

**ELABORACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD DE ACUERDO A LA NORMA  
NTC-ISO/IEC 17025 DE 2005 PARA EL LABORATORIO DE AGUAS DE  
SERVICIUDAD E.S.P.**

**LAURA CLAVIJO ARISTIZABAL**

**MAYRA JOHANNA GIRALDO AGUIRRE**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA  
QUÍMICA INDUSTRIAL  
NOVIEMBRE DE 2014**

**ELABORACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD DE ACUERDO A LA NORMA  
NTC-ISO/IEC 17025 DE 2005 PARA EL LABORATORIO DE AGUAS DE  
SERVICIUDAD E.S.P.**

**LAURA CLAVIJO ARISTIZABAL**

**MAYRA JOHANNA GIRALDO AGUIRRE**

**TRABAJO DE GRADO**

**Requisito para optar el título de Química Industrial**

**DIRECTOR**

**ARIEL FELIPE ARCILA ZAMBRANO**

**ESPECIALISTA EN INGENIERÍA SANITARIA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**

**QUÍMICA INDUSTRIAL**

**NOVIEMBRE DE 2014**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por su entrega incondicional y acompañamiento durante todo éste proceso y a mi hermano por su apoyo y compañía.

**Mayra Johana Giraldo Aguirre**

## **DEDICATORIA**

A mi madre por su dedicación, orientación y esfuerzo. A mis hermanos por su admiración y apoyo, a mis sobrinos por ser fuente de motivación. A mi pareja por ser mi gran compañía y compañero de vida.

**Laura Clavijo Aristizábal**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Genny Marcela Hurtado Giraldo por proporcionarnos los medios para realizar éste trabajo.

A Ariel Felipe Arcila Zambrano por su paciencia, compromiso y orientación.

A Olga Inés Vallejo Vargas por su gran disposición y orientación.

A todos los profesores de la escuela de Química por ser ejemplo y transmitir sus conocimientos a nuestra formación.

## CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
3. JUSTIFICACIÓN .....	4
4. MARCO TEÓRICO .....	6
5. OBJETIVO GENERAL .....	16
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
7. METODOLOGÍA .....	18
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
9. CONCLUSIONES .....	24
10. RECOMENDACIONES .....	25
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
12. ANEXOS .....	28

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1.** Manual de Calidad

**Anexo 2.** Norma cero, procedimiento para el control de los documentos

**Anexo 3.** Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles

**Anexo 4.** Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos.

**Anexo 5.** Manual de calibraciones

**Anexo 6.** Procedimiento para la calibración del turbidímetro

**Anexo 7.** Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos.

**Anexo 8.** Formatos

**Anexo 9.** Fichas técnicas de los reactivos químicos.

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1.** Matriz de Relación de Requisitos ISO 17025 vs Procesos

**Tabla 2.** Procedimientos del laboratorio.

**Tabla 3.** Formatos de reporte de resultados.

**Tabla 4:** Tipos de documentos del sistema de gestión de calidad del laboratorio.

**Tabla 5.** Codificación de los documentos del laboratorio

**Tabla 6.** Márgenes

**Tabla 7.** Especificaciones del texto

**Tabla 8.** Divisiones y subdivisiones

**Tabla 9.** Contenido de los documentos.

**Tabla 10.** Identificación del cargo profesional planta de tratamiento.

**Tabla 11.** Identificación del cargo Tecnólogo de planta

**Tabla 12.** Identificación del cargo Auxiliar de mantenimiento y servicios.

**Tabla 13.** Perfil y descripción del cargo profesional planta de tratamiento.

**Tabla 14.** Perfil y descripción del cargo Tecnólogo de planta.

**Tabla 15.** Perfil y descripción del cargo auxiliar de mantenimiento y servicios.

**Tabla 16.** Identificación del cargo bacterióloga

**Tabla 17.** Perfil y descripción del cargo Bacterióloga.

**Tabla 18.** Lista de reactivos

## LISTA DE GRÁFICOS

**Figura 1.** Ciclo hidrológico del agua

**Figura 2.** Organigrama interno del laboratorio

**Figura 3.** Estructura del Sistema Documental

**Figura 4.** Mapa de procesos

**Figura 5.** Preparación de la solución concentrada de formacina

**Figura 6.** Preparación de los patrones de turbidez.

**Figura 7.** Formato para la rotulación de reactivos químicos.

**Figura 8.** Símbolos usados para sustancias peligrosas o de cuidado especial

**Figura 9.** Etiqueta de modelo ROMBO-704. Clasificación NFPA.

## LISTA DE CUADROS

**Cuadro 1.** Portada del documento

**Cuadro 2.** Clasificación de los reactivos químicos.

## RESUMEN

En éste trabajo se presenta la metodología planteada por medio de la cual se elaboró el manual de calidad del laboratorio de la planta de tratamiento de Aguas de SERVICIUDAD E.S.P de acuerdo a los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 de 2005.

Para llevar a cabo ésta metodología se desarrollaron diversas actividades, las cuales iniciaron con diferentes visitas al laboratorio de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P, donde se revisó la documentación actual y se identificaron los documentos faltantes o por complementar, de acuerdo a esto se establecieron los temas a tener en cuenta para incluir en el manual de calidad. Posteriormente se entró a estudiar la norma NTC ISO-IEC 17025 de 2005 para poder iniciar la elaboración del manual de calidad teniendo en cuenta cada uno de los puntos del numeral 4 y del 5.1 al 5.5 de dicha norma y de acuerdo a esto se empezó a organizar la información existente y la documentación de las falencias identificadas. Con dicha información recopilada y los documentos faltantes, se inicia la elaboración y documentación de los mismos con el fin de anexarlos al manual de calidad, finalmente se elabora la Norma Cero como instructivo anexo, con el fin de establecer la codificación de la documentación ya existente y se definen las pautas y formas de elaborar todos los documentos y de darles la codificación adecuada.

Con la elaboración del manual de calidad se pretende fortalecer la documentación existente y mantener el sistema de gestión de calidad del laboratorio como ente fundamental de SERVICIUDAD E.S.P para implementarla y abrir paso a una posible y futura certificación y que le proporcione el crecimiento y mejoramiento continuo de sus procesos y operación.

## **ABSTRACT**

In this fieldwork is described the expressed methodology through by which the operating manual of quality of the laboratory of the water purification plant of SERVICIUDAD E.P.S. was elaborated according to the lineaments and policies of the rule NTC ISO- IEC 17025 of 2005.

For carrying out this methodology , some activities were developed, which began by different visits to the SERVICIUDAD EPS´ laboratory plant, where all the present documents were checked and were identified the lack documents, besides those that were necessary to complement; according to this, the subjects to take into account to be included into the quality operating system manual were established. Afterwards, the rule NTC-ISO/IEC 17025 ,2005, was analysed in order to begin the process of drawing up the quality manual , taking into account each one of the items of the numeral 4 and from the 5.1 to 5.5 of such rule ; and according to this, was begun to organize the information in existence , besides the documents of the identified lacks. The NORMA CERO is elaborated as an attached instructive in order to establish the appropriate encoding. Finally, with all the collected information, the necessary elaboration of the documents was begun, in order to attach, besides, the lack documentation to the quality manual.

The elaboration of the quality manual has tried to strengthen the documentation and the information in existence and to maintain the information in existence and to maintain the system of management of quality of the laboratory as a basic organization of SERVICIUDAD E.P.S, in order to implement it and open the way to a possible and future certification, which will provide the growth and the continuous improvement of their processes and operation.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas prestadoras de servicios públicos que deseen fortalecer su proceso interno y emitir resultados más confiables y seguros pueden implementar un manual de calidad el cual sirva de soporte a los análisis realizados según los parámetros exigidos por la normatividad vigente, en éste caso el laboratorio de la planta de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P, emite sus resultados con base en la Resolución 2115 de 2007 calidad de agua potable, con el fin de garantizar un adecuado procedimiento en el proceso de potabilización de agua; además dicho manual permite recopilar, unificar, organizar y actualizar la información de su sistema de operación.

Es de suma importancia que un laboratorio cuente con una certificación para su funcionamiento y que cumpla con una clase de normas ya establecidas, normas de tipo técnico, organizacional, calidad, servicio al cliente, ésta serie de parámetros deben ser evaluados detalladamente para que el laboratorio pueda ser considerado apto para realizar análisis de un servicio y/o producto el cual posteriormente puede proporcionar una posible acreditación.

La norma NTC-ISO/IEC 17025 de 2005 propone la elaboración de documentos como formatos, procedimientos e instructivos que faciliten al personal la realización de las actividades en el laboratorio y llevar un control de los mismos. Estos documentos, deben ser revisados y aprobados por la alta dirección para ser incluidos en el sistema de gestión de calidad y hacer posible su emisión.

El camino hacia la certificación y confiabilidad de un laboratorio comienza con la implementación de un manual de calidad, documento necesario para presentar la política de calidad de un laboratorio, el cual proporciona la información detallada de operación, cronograma de actividades tales como procedimientos de los análisis a realizar, mantenimiento, operación y calibración de equipos e

instrumentos de medición, manejo de formatos e información general de la empresa y de igual modo debe contener la manera de emitir los resultados, ya que ésta es la forma en la que se venden los productos. El manual de calidad está orientado a satisfacer las necesidades de todas las partes involucradas, teniendo como prioridad el consumidor.

Contar con un sistema de gestión de calidad, permite a un laboratorio tener políticas y procedimientos que den garantías en sus operaciones y en subcontratación de ensayos y de calibraciones de otras entidades, para desempeñarse eficientemente y con un indicador confiable en la competencia técnica en el mercado nacional e internacional en el ámbito de sistemas de calidad, además de aumentar la confianza de los clientes y el reconocimiento de las capacidades de la organización. [1]

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es necesario implementar un manual de calidad de acuerdo a los requerimientos de la NTC-ISO/IEC 17025 de 2005 para el laboratorio de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P, y cómo podría favorecer el desarrollo, crecimiento y posicionamiento competitivo de la institución?

El laboratorio de la planta de tratamiento de aguas de SERVICIUDAD E.S.P cuenta con una gran serie de documentos los cuales contienen la operación del laboratorio, funciones de los cargos, instructivos de los procedimientos y hojas de vida de los equipos, al formar parte de una organización madre, como lo es SERVICIUDAD E.S.P, se debe articular dicha información con las políticas de calidad de la empresa y demás información general, por lo tanto es necesario unificar la información en un solo documento que especifique la función e importancia del laboratorio dentro de la empresa, por lo tanto se hace necesario la elaboración de un manual de calidad, documento organizado que contiene toda la documentación referente al sistema de gestión de calidad y el cual abarque las exigencias de los puntos 4 y 5 de la NTC-ISO/IEC 17025 de 2005, requisitos generales para la organización de los laboratorios de ensayo y calibración.

## JUSTIFICACIÓN

La empresa de Agua SERVICIUDAD E.S.P. ofrece un producto de vital importancia, como es el abastecimiento de agua potable en gran parte de la región, actualmente tiene una cobertura superior al 70% en el área urbana del municipio de Dosquebradas y una continuidad del servicio del 99% [2], por lo tanto es de suma importancia contar con un laboratorio que posea un sistema de gestión de calidad el cual permita generar resultados confiables y seguros hacia los consumidores.

La empresa SERVICIUDAD E.S.P. garantiza la calidad del agua, realizando de manera permanente controles de calidad a través de la realización diaria de análisis fisicoquímicos y microbiológicos, que demuestran que el agua entregada al acueducto es apta para el consumo humano, cumpliendo con los parámetros establecidos por el decreto 1575 de 2007 sobre la calidad del agua (Ministerio de Protección Social). [3] Por tal razón, el laboratorio de la Planta de Tratamiento de Aguas de SERVICIUDAD E.S.P ubicada en el sector de Villa Santana ha decidido iniciar un proceso de mejoramiento el cual articule los procedimientos buscando la implementación de un manual de calidad enfocado a fortalecer el sistema de gestión de calidad de la empresa basado en la NTC-ISO/IEC 17025, en el cual se establezcan los parámetros necesarios a seguir en la operación del laboratorio y que sirva de apoyo a los análisis realizados para determinar la calidad del agua evidenciado en los resultados emitidos. Esto permite al laboratorio mostrar su competencia técnica, organización estructural, confiabilidad y su mejoramiento continuo frente a otras empresas que prestan de igual manera el servicio público domiciliario.

Con la implementación de la norma 17025 de 2005, el laboratorio logrará fortalecer sus procesos, generando resultados precisos y exactos en los análisis realizados, los cuales deben cumplir con los rangos establecidos en la Resolución 2115 de 2007 calidad de agua potable y con equipos calibrados adecuadamente,

además de contar con formatos específicos para llevar organizadamente cada uno de los registros que allí se efectúen, como reportes analíticos, la adecuada operación y funcionamiento de los equipos mostrados en las cartas de control de temperatura, limpieza y calibración; además contar con un formato adecuado para solicitud de reactivos de acuerdo a las normas vigentes legales, lo cual le proporcione al laboratorio el fortalecimiento de su sistema de gestión de calidad que evidencie su crecimiento y posicionamiento.

De igual manera la norma ayuda a los laboratorios a desarrollar procesos de mejora y planes de acción que permitan analizar las causas y hacer seguimiento de falencias para encontrar soluciones para evitar en nuevas oportunidades la injerencia en errores a la hora de emitir resultados de los análisis realizados.

## **MARCO TEORICO**

El agua es un compuesto básico e insustituible con características únicas, de gran significación para la vida, el más abundante en la naturaleza y determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan el medio natural.

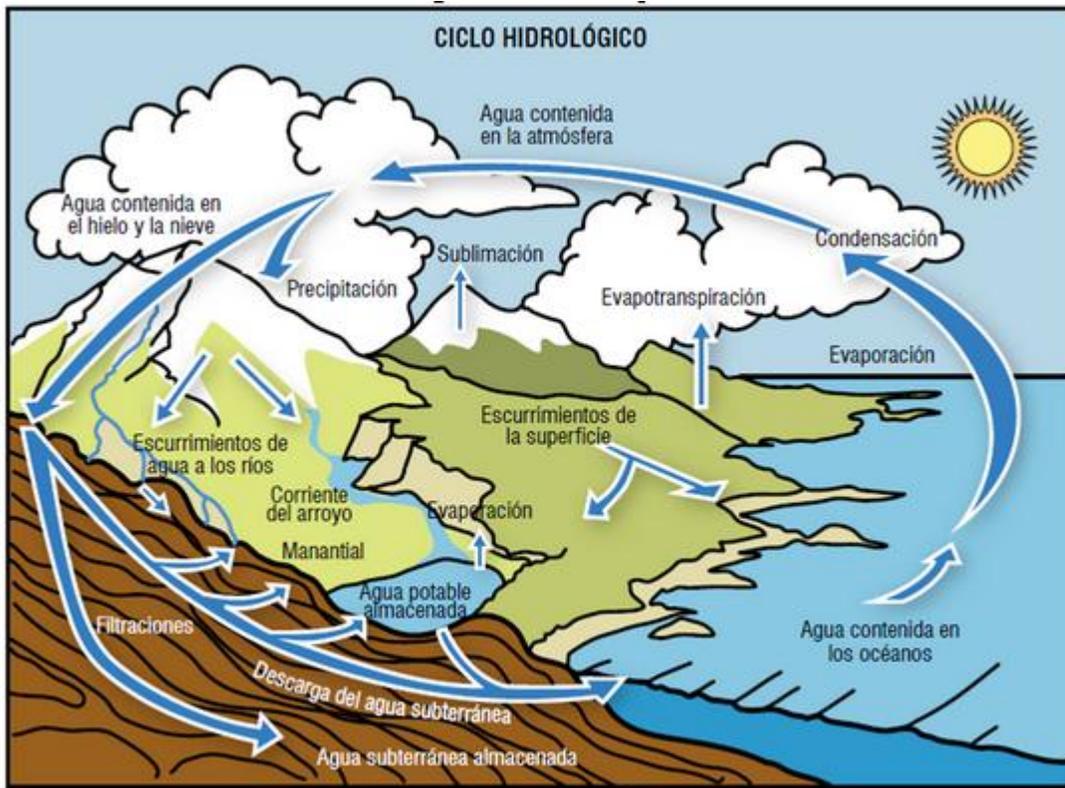
Por lo tanto, es el elemento estructurante de la dinámica natural y social del territorio, sin el cual no es posible la vida ni la actividad del hombre.

### **El ciclo hidrológico**

El ciclo hidrológico y su balance de agua global constituyen el modelo básico para entender el funcionamiento del sistema hídrico y las interacciones entre el océano y el continente; representa el proceso continuo de la circulación y transformación del agua en sus diversos estados en la esfera terrestre.

Su dinámica es determinada por las condiciones de la radiación solar, la acción de la gravedad y las interacciones de las capas superiores de la Tierra: atmósfera, litosfera y biósfera.

El ciclo hidrológico está gobernado por los siguientes procesos naturales que ocurren de manera continua:



Fuente: Ideam, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

**Figura 1. Ciclo hidrológico del agua.**

El agua cae sobre la superficie terrestre en forma líquida o sólida; parte de ella puede evaporarse antes de tocar la superficie terrestre. Aquella fracción que alcanza la vegetación es parcialmente retenida por las hojas de las plantas (intercepción).

De allí, una parte es evaporada de nuevo hacia la atmósfera, en tanto que la fracción restante cae hacia el suelo, en donde puede infiltrarse o escurrir por las laderas, siguiendo la dirección de las mayores pendientes del terreno.

La parte del agua que escurre a lo largo de las laderas puede ser interceptada por las depresiones naturales del terreno, en donde se evapora o infiltra; o, por último, se mueve a través de los drenajes naturales de la cuenca y forma el flujo superficial. Estos tres flujos –superficial, subsuperficial y subterráneo– conforman la escorrentía, que integra los cauces de las corrientes, alimenta los diferentes almacenamientos y drena finalmente al mar.

Esta compleja interacción entre la atmósfera y los procesos superficiales y subsuperficiales afecta el régimen, la cantidad, la distribución y la calidad del agua en las diferentes unidades hidrográficas. [4]

Estas unidades hidrográficas proveen a diversas poblaciones de agua, la cual debe ser sometida a una serie de procesos para convertirla en un recurso apto para el consumo humano, éste proceso se denomina potabilización de agua y se muestra a continuación la manera en que la planta de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P lo ejecuta:

### **Inicia con la captación**

La planta de tratamiento villa santana es abastecida por la bocatoma nuevo libare ubicada sobre el Rio Otún en la ciudad de Pereira, a una altura de 1538 msnm, esta estructura tiene una capacidad de 8,7 m<sup>3</sup>/s, la captación es multipropósito, es utilizada para el abastecimiento de agua potable en los municipios de Pereira y Dosquebradas y generación de energía. El agua es conducida hasta la planta de tratamiento donde es dividida de la siguiente manera: un canal de ingreso a la planta villa santana, un canal de rebose para la hidroeléctrica, y la conducción hasta la planta de la empresa Aguas y Aguas.

### **Posteriormente se realiza la desarenación**

El agua ingresa al tanque desarenador por medio de un canal donde se remueve un alto porcentaje de las arenas que se sedimentan por su peso. Al terminar la

desarenación el agua es conducida por un canal de 80 m de longitud hasta la canaleta Parshall.

### **Se continúa con el proceso de floculación**

El agua es conducida a los tanques floculadores que se encargan de la formación de Floc. La floculación es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado el objetivo principal es reunir partículas desestabilizadas formando aglomeraciones; las partículas de mayor peso y tamaño sedimentan con mayor eficiencia.

### **Después se procede a la sedimentación**

El agua entra a los tanques de sedimentación el agua ingresa por la parte inferior de la estructura, ascendiendo a través de las placas donde al chocar las partículas con estas descienden por gravedad y el agua ya sedimentada es recogida por 12 canaletas ubicadas transversalmente donde es conducida a los tanques de filtración.

### **Se realiza una toma de muestra de agua sedimentada**

Se toma una muestra del agua ya sedimentada para realizarle un análisis fisicoquímico y determinar sus variables de PH, alcalinidad, turbiedad y color luego de la dosificación de cal y el ploricloruro de aluminio

### **Se procede a la filtración**

Su objetivo es la remoción de sólidos coloidales y suspendidos, contenidos en el agua mediante su flujo a través de lechos porosos de partículas sólidas para realizar adherencia y posterior evacuación de las partículas a remover. El agua ya filtrada pasa a los tanques de cloración (desinfección).

### **Y finalmente se realiza la desinfección del agua tratada**

Este proceso fisicoquímico elimina o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos, incluye la aplicación de cloro gaseoso en un tanque de cloración. [2]

Gracias a estos procedimientos llevados a cabo en la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P se logra obtener un producto confiable y apto para distribuir a las comunidades cumpliendo con los parámetros exigidos en la Resolución 2115 de 2007, calidad de agua potable, pero esto no es suficiente para dar credibilidad del proceso y por lo tanto se hace necesario una implementación de normas de calidad que den el soporte necesario para la creación de un sistema de gestión de calidad que fortalezca la operación de la planta y los resultados entregados por el laboratorio para posteriormente poder competir por una futura acreditación.

### **LA ACREDITACIÓN**

El creciente uso de sistemas de gestión de calidad ha producido un aumento de la necesidad de asegurar que los laboratorios que forman parte de organizaciones mayores o que ofrecen otros servicios puedan funcionar de acuerdo con un sistema de gestión de calidad que cumpla la norma ISO 9001 así como la norma Internacional 17025.

La acreditación de laboratorios es una manera de determinar la competencia técnica de laboratorios de efectuar diferentes tipos de análisis y es una herramienta para evaluar si el laboratorio está realizando su trabajo de manera adecuada y cumpliendo con las normas legales vigentes.

Muchos países alrededor del mundo tienen una o más organizaciones responsables por la acreditación de sus laboratorios nacionales. La mayoría de estos organismos acreditadores han adoptado ISO/IEC 17025 como la base de acreditación de sus laboratorios de pruebas y calibración, ésta norma es usada para evaluar laboratorios mundialmente.

Los organismos acreditadores de laboratorios usan esta norma específicamente para determinar factores relevantes a la habilidad de un laboratorio para producir resultados correctos en pruebas y calibración, incluyendo:

- La competencia técnica del personal
- Validez y adecuación de las pruebas
- Trazabilidad de mediciones y calibraciones a una norma nacional
- Aptitud, calibración y mantenimiento del equipo
- Medio ambiente conducente para efectuar pruebas
- Muestreo, manejo y transporte de productos en que se efectuarán pruebas
- Aseguramiento de la calidad de resultados de pruebas y calibración [5]

Antes de pensar en una acreditación el laboratorio deberá realizar un examen del estado de su sistema de gestión de calidad, para adquirir los soportes con los cuales se va a presentar al organismo acreditador para optar por dicho reconocimiento. Dentro del sistema de gestión el laboratorio deberá definir sus políticas y objetivos de calidad frente a los cuales opera, tener una misión y visión definidas acorde a sus funciones, todo esto dentro de un manual de calidad donde se agrupen todos los documentos que hacen parte del sistema de gestión y en donde se describa de forma detallada los parámetros que se deben seguir en la operación del laboratorio.

El proceso de acreditación envuelve una evaluación formal de todos los elementos de un laboratorio que contribuyen a la producción de resultados de pruebas correctos y confiables.

Al final de la evaluación se presenta un reporte detallado, señalando las áreas que requieran atención y acción correctiva antes de recomendar la acreditación del laboratorio. El logro de la calidad necesita un compromiso con los principios de calidad a todos los niveles de la organización y una revisión continua, así como un mejoramiento de la gestión del sistema de calidad establecido.

En un mercado global se necesita productos que cumplan con los requerimientos de la normatividad vigente internacional, en caso de Colombia el decreto 2269/1993 establece los entes involucrados en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología y los encargados tanto de la normatización (El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC), como de la supervisión y control de esa normatividad (Superintendencia de Industria y Comercio).[1]

Las no conformidades en una organización pueden llegar a afectar la calidad del producto final, para ello deben tener procedimientos e instrumentos de medición adecuados para garantizar que el producto cumple con las especificaciones o requisitos establecidos, estar cubierto por certificados de calibración, verificación y ensayos expedidos por entes acreditados, es decir, organizaciones que ante la Superintendencia de Industria y Comercio, implementan un sistema de gestión y son técnicamente competentes para prestar servicios metroológicos.

EL CAPITULO VI. DE LA METROLOGÍA - DECRETO 2269 DE 1993 Indica que los instrumentos utilizados en las actividades de control Metroológico deben calibrarse por la Superintendencia de industria y comercio o por la entidad acreditada para tal propósito. Por tal motivo los laboratorios que se dediquen a la realización de pruebas, ensayos, y mediciones científicas, investigativas, médicas, industriales o de cualquiera otra naturaleza y los talleres de reparación de los instrumentos y aparatos de medición, deberán tener sus instrumentos y equipos de medición metroológico debidamente calibrados. [6]

Para entender mejor el proceso de potabilización de agua y los procesos de certificación y acreditación, se deben tener en cuenta una serie de términos y definiciones, descritos a continuación.

**Agua cruda:** Es aquella que no ha sido sometida a proceso de tratamiento.

**Agua para consumo humano:** Es aquella que se utiliza en bebida directa y preparación de alimentos para consumo.

**Agua potable:** Es aquella que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el presente decreto, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a su salud.

**Análisis microbiológico del agua:** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

**Análisis físico-químico de agua:** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.

**Calidad del agua:** Es el conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.

**Control de la calidad del agua potable:** Son los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados al agua en cualquier punto de la red de distribución con el objeto de garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente decreto.

**Criterio de calidad del agua potable:** Es el valor establecido para las características del agua en el presente decreto, con el fin de conceptuar sobre su calidad.

**Norma de calidad del agua potable:** Son los valores de referencia admisibles para algunas características presentes en el agua potable, que proporcionan una base para estimar su calidad.

**Planta de tratamiento:** Es el conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable.

**Sistema de suministro de agua potable:** Es el conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

**Tratamiento:** Es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modificar sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas, para hacerla potable de acuerdo a las normas establecidas en el presente decreto. [3]

**Norma técnica:** Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado. Las normas técnicas se deben basar en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia y sus objetivos deben ser los beneficios óptimos para la comunidad.

**Norma Técnica Colombiana:** Norma Técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización

**Organismo Nacional de Normalización:** Entidad reconocida por el Gobierno Nacional cuya función principal es la elaboración, adopción y publicación de las normas técnicas nacionales y la adopción como tales de las normas elaboradas por otros entes. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Icontec, continuará siendo el Organismo Nacional de Normalización

**Acreditación:** Procedimiento mediante el cual se reconoce la competencia técnica y la idoneidad de organismos de certificación e inspección, laboratorios de

ensayos y de metrología para que lleven a cabo las actividades a que se refiere este Decreto;

**Reconocimiento:** Procedimiento mediante el cual se homologan y aceptan los métodos relativos a la implantación de uno o más elementos funcionales de un sistema de certificación de otro país, previo acuerdo o convenio, en condiciones no menos favorables que las exigidas a las partes de origen nacional, en una situación comparable

**Organismo de Acreditación:** Entidad gubernamental que acredita y supervisa los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayo y de metrología que hagan parte del sistema nacional de normalización, certificación y metrología;

**Certificación:** Procedimiento mediante el cual una tercera parte de la constancia por escrito o por medio de un sello de conformidad de que un producto, un proceso o un servicio cumple los requisitos especificados en el reglamento. [7]

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un manual de calidad que contenga toda la documentación de operación del laboratorio de análisis de aguas de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P. según el numeral 4 de la norma NTC-ISO/IEC 17025 de 2005, Requisitos generales de competencia de laboratorio de ensayo y calibración y los numerales 5.1 al 5.5 de los requisitos técnicos.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Revisar la documentación actual de la empresa y complementarla con base en el numeral 4 de la norma NTC-ISO/IEC 17025 de 2005, identificando las falencias para plantear posibles mejoras que estén consignadas en el manual.

Elaborar la norma cero del laboratorio de agua de SERVICIUDAD E.S.P.

Elaborar el manual de calidad con toda la documentación del laboratorio, el cual incluya los fundamentos y objetivos de operación, funciones de los cargos, funcionamiento de equipos y demás documentos necesarios, como formatos e instructivos, que pueda ser implementado para el mejoramiento en la operación del mismo.

Integrar y documentar los procedimientos y formatos requeridos para el buen funcionamiento del laboratorio y que cumplan con los requisitos establecidos por la NTC-ISO/IEC 17025 de 2005 Requisitos generales de competencia de laboratorios de ensayo y calibración.

## METODOLOGÍA

La elaboración del manual de calidad para el laboratorio de aguas de Dosquebradas se fundamentó en la aplicación de todos los ítems del numeral 4 y los puntos 5.1 al 5.5 del numeral 5, contenidos en la norma 17025 de 2005. La metodología de elaboración del manual se basó en seguir un proceso dividido en 2 etapas:

### Etapa 1:

Revisión de la norma NTC-ISO-IEC 17025 para estudiar los parámetros bajo los cuales se deben elaborar los documentos y el manual de calidad.

Revisión de la documentación existente del laboratorio para realizar un diagnóstico preliminar de los documentos faltantes, para ello se realizaron diferentes visitas a la planta de tratamiento con el fin de identificar los documentos faltantes o por complementar y realizar una lista de los mismos y el cronograma de elaboración.

Revisión de la documentación actual según la norma NTC-GP 1000 la cual ya está implementando en la empresa, con el fin de identificar o complementar documentos ya elaborados, principalmente de los equipos de medición.

### Etapa 2:

Se basó en la articulación de la información encontrada y en la documentación adicional y necesaria faltante en el proceso.

Se empezó a elaborar el manual de calidad definiendo el objetivo, alcance y las exclusiones del mismo, para tener en cuenta los puntos a incluir de la norma NTC-ISO/IEC 17025 y los que no hacen parte de la actividad del laboratorio.

Se realizó la presentación del laboratorio definiendo su misión y visión, los objetivos y política de calidad del laboratorio teniendo en cuenta los de SERVICIUDAD E.S.P para integrarlos al sistema de gestión del laboratorio, de igual manera.

Se elaboró la estructura organizacional y el organigrama interno del laboratorio con el fin de definir cargos, perfiles, funciones y responsabilidades del personal y su compromiso de cada uno con el sistema de gestión de calidad.

Se evaluaron las zonas de acceso al laboratorio, zonas de trabajo, evacuación, seguridad, señalización y rótulos, se dejó estipulado en el manual la descripción de dichas zonas para adecuarlas en el futuro.

Posterior a esto, se inició la elaboración de los procedimientos necesarios y la revisión de los demás documentos, con el fin de actualizarlos e integrarlos al sistema de gestión de calidad, se definió la manera en que deben ser elaborados y codificados para llevar el control de los mismos. Toda la documentación se elaboró con base a la política de calidad de SERVICIUDAD E.S.P.

Se revisaron los procedimientos de los análisis realizados al agua, los cuales siguen el Standard Methods for the examination of Water 22th edition. Manual que contiene los métodos normalizados para el análisis de agua. De igual manera se revisó el formato destinado a los reportes de dichos análisis.

Se revisaron las hojas de vida de los equipos e instrumentos de medición con sus respectivos procedimientos de operación, se verificó el cronograma de calibración la empresa externa responsable de realizarla y el inventario de los equipos. De igual manera se revisaron los manuales de operación, manejo y limpieza de los equipos del laboratorio elaborados con base en el manual de operación provisto por el proveedor. Se elaboró el manual de calibración de los equipos con los fundamentos básicos y la importancia de la calibración. El procedimiento para la

calibración y mantenimiento de equipo tecnológico se hizo a través del procedimiento de Adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P.

Se estableció un procedimiento para solicitud, compra y almacenamiento de reactivos con base al procedimiento de compras de SERVICIUDAD E.S.P donde se realizó un procedimiento anexo para la clasificación y almacenamiento de los reactivos y al final del documento se incluyeron las fichas técnicas y de seguridad de cada uno de los reactivos utilizados y de igual manera el registro de calidad de los mismos. Junto con el procedimiento se elaboraron 2 formatos, uno para la solicitud y compra de reactivos y otro para la rotulación de los reactivos químicos.

Se documentó en el manual de calidad todo lo relacionado con servicio al cliente, quejas, no conformidades y auditorias de calidad, lo cual es atendido directamente por SERVICIUDAD E.S.P y por lo tanto se mencionaron los documentos referencia establecidos para llevar a cabo cada procedimiento.

Por último se realizó la codificación de los documentos existentes que hacen parte de la operación del laboratorio

Toda la información utilizada en el desarrollo del trabajo fue proporcionada por la química Industrial Genny Marcela Hurtado Giraldo, profesional de planta, persona de enlace con la empresa, en las diferentes visitas realizadas al laboratorio desde marzo de 2013 se resolvieron dudas, se identificaron nuevas falencias y se tuvo una revisión del trabajo con la profesional especializada en gestión de la calidad de SERVICIUDAD E.S.P Andrea Álvarez cuando se había avanzado en el 70% del trabajo para la orientación en el manejo de los documentos y revisar que estuvieran ligados al sistema de gestión de SERVICIUDAD E.S.P y en la elaboración del manual de calidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se elaboró el manual de calidad del laboratorio con toda la información y los documentos que hacen parte del sistema de gestión de calidad, identificada con el código **STMC-02**, el cual facilitó el manejo y organización de los documentos y la importancia del laboratorio como proceso misional de SERVICIUDAD E.S.P en la conducción y distribución de agua potable.

Se elaboró la norma cero: procedimiento para la elaboración y control de los documentos; en la cual se establecen las directrices para la estructuración, presentación y control de los documentos del sistema de gestión de calidad, identificado con el código **STPR-24**, éste procedimiento contribuyó a estandarizar la elaboración de los documento, siempre bajo un mismo formato y estilo de presentación, acorde a los documentos de SERVICIUDAD E.S.P

Se elaboró el manual de calibración de los equipos, identificado con el código **STME-01**, donde se describen los fundamentos de la calibración y verificación de equipos y de igual manera se elaboró el instructivo de calibración del turbidímetro al cual se le asignó la codificación **STIN-28**, asimismo el formato de registro **STFO-70**, para los demás equipos ya están establecidos los procedimientos los cuales se elaboraron durante la implementación de la norma NTC-GP1000. Se verificó el cronograma de calibración de los equipos **STFO-53**, y el reporte de calibración entregado por la empresa CEIINC LTDA, los cuales se archivan en carpetas individuales para cada equipo.

Se actualizó el manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles del personal, asignando el código **STMF-01**, donde se revisaron 4 puntos: inicialmente la identificación del cargo, donde se detalla el nombre del cargo, nivel jerárquico, personal a su cargo y el jefe inmediato. Posteriormente se definió el perfil del cargo, donde se establecen las características requeridas para el cargo, educación, formación, experiencia y habilidades. Finalmente se describen las

funciones y responsabilidad de cada uno de los cargos. Dentro del manual también se tiene en cuenta la evaluación del personal y se deja estipulado la manera en cómo se realiza, SERVICIUDAD E.S.P no realiza evaluación de desempeño como tal, sino que realiza la calificación del personal a través del SENA. Al final del manual se crea anexo para definir el cargo de la bacterióloga, ya que éste cargo no hace parte del personal de planta del laboratorio, sino que es contratista y por lo tanto no se incluye dentro del manual. Adicional se creó el formato **STFO-76** para el registro de las capacitaciones del personal y el proceso de inducción del personal nuevo.

Se elaboró el procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos, se identificó con el código **STPR-25** y tiene como fin dar las pautas para solicitar los reactivos requeridos en la práctica y el cual debe hacerse a través de la sección de Adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P y empleando el formato **STFO-71**, formato para la solicitud y compra de reactivos.

Como soporte se elaboró un procedimiento para la clasificación y almacenamiento adecuado de los reactivos, puesto el laboratorio no manejaba ningún manual con relación a éstos, con la creación de dicho documento se logró mejorar la organización de los reactivos, a través de un proceso de clasificación y almacenamiento conservando los parámetros que garanticen la seguridad al ser utilizados, de modo que se clasifiquen de acuerdo a su naturaleza química y se lleve un inventario más controlado de los mismos. Se le dio el código **STPR-26**. Para identificar claramente los reactivos y sus condiciones de riesgo y seguridad, se creó el formato para rotular cada uno de ellos **STFO-74**. Finalmente se actualiza la lista de reactivos, con el fin de tener un inventario de los mismos y se asigna el código **STFO-75**.

Además de los formatos elaborados dentro de los procedimientos, se identificaron y se elaboraron los formatos faltantes:

**STFO-68** Reporte agua cruda a la secretaría de salud

**STFO-73** Formato para el trabajo no conforme del laboratorio.

**STFO-77** Formato para el registro de visitas a la planta.

Se realizó la codificación de los documentos existentes que hacen parte de la operación del laboratorio:

**STMP-01** Manual de procedimientos de laboratorio, a cada uno de los ensayos se les asignó código de la siguiente manera:

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>CÓDIGO</b>
Determinación de dureza cálcica	STPM-01-01
Determinación de cloro libre	STPM-01-02
Determinación de la dureza total	STPM-01-03
Determinación de carbono orgánico total	STPM-01-04
Determinación de nitritos con Kit	STPM-01-05
Determinación de nitratos de kit	STPM-01-06
Determinación de hierro con kit	STPM-01-07
Determinación de fosfatos con kit	STPM-01-08
Determinación de cloro libre con kit	STPM-01-09
Determinación de sulfatos	STPM-01-10
Determinación de sulfatos con kit	STPM-01-11
Determinación de Aluminio	STPM-01-12
Determinación de Alcalinidad total	STPM-01-13
Determinación de cloruros	STPM-01-14
Determinación de turbiedad	STPM-01-15

**Tabla 2. Procedimientos de laboratorio.**

**STPR-29** Procedimiento para el control de calidad prueba inter-laboratorio

**STPR-30** Procedimiento para el encendido y apagado del equipo destilador Boeco

**STPR-31** Verificación de equipos de seguridad del laboratorio

**STFO-68** Formato de encendido, apagado, ajuste y verificación del conductímetro Inolab wtw pH/cond 720

La anterior documentación es confidencial del laboratorio de la Planta de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P y tiene como fin fortalecer su sistema de gestión de calidad.

## CONCLUSIONES

Se logró organizar, complementar y unificar toda la información existente y faltante en el laboratorio que facilite y permita continuar con la implementación del sistema de gestión de calidad de una forma más efectiva.

Con la realización de éste trabajo se pudo incluir los documentos faltantes de forma sistemática y ordenada al sistema de gestión de calidad del laboratorio para lograr que los elementos que afectan la calidad estén bajo control y no afecten la calidad del agua entregada al acueducto.

Con la implementación del manual de calidad se logra demostrar que los análisis realizados al agua se hacen bajo procedimientos estandarizados que proporcionan resultados confiables y evitan entregar agua por fuera de los parámetros de la normatividad, principal objetivo de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P.

De igual manera se logró tener un mejor manejo de los documentos y la organización de ellos, de acuerdo a los parámetros definidos para la elaboración de los mismos en la Norma Cero.

Con el procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos se logró implementar en el laboratorio parámetros que garantizan seguridad en el trabajo, agilidad en el proceso, proporcionar la facilidad para reconocer y diferenciar la naturaleza química de cada reactivo y de igual manera la identificación y reducción de riesgos para las personas que los manipulan.

Con el manual de calibraciones se logró establecer los fundamentos de la calibración y la importancia de llevar un control de la misma para verificar constantemente el correcto funcionamiento de los equipos, tener al día los reportes de calibración entregados por la empresa CEIIN LTDA.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda al laboratorio de agua de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P seguir fortaleciendo su sistema de gestión de calidad con la inclusión de nuevos documentos que soporten el correcto funcionamiento y operación del laboratorio acorde con la normatividad apropiada para optar por el paso a seguir, la acreditación.

Se recomienda tener al día los documentos del sistema de gestión de calidad actualizados y archivados de forma ordenada, de igual manera tener presente los parámetros para la elaboración de documentos al momento de elaborar uno nuevo o modificar algún documento existente, los cuales se encuentran establecidos en la norma cero, con el fin de llevar un control de los mismos. Tener presente registrar los documentos nuevos en el listado maestro de documentos de SERVICIUDAD E.S.P. estableciendo su respectivo código, siguiendo la secuencia de acuerdo al tipo de documento

Se evaluaron las zonas de acceso al laboratorio, zonas de trabajo, evacuación, seguridad, señalización y rótulos, se dejó estipulado en el manual de calidad la descripción de dichas zonas para adecuarlas en el futuro. En el momento se está disponiendo un lugar para el almacenamiento de reactivos de acuerdo a la clasificación por su naturaleza química y afinidad con otras sustancias, descritas en el manual de clasificación y almacenamiento de reactivos.

Se recomienda crear un documento con relación a la disposición de residuos y desechos generados en la práctica, ya que en el momento se están almacenando con los kit de hach, para entregarlos a EMDEPSA y poder dar su posterior disposición final.

Se recomienda crear documento donde se establezca la autorización del personal para realizar cada uno de los análisis y un plan de capacitaciones y evaluación del

personal para determinar el estado de conocimientos y compromiso de cada miembro del laboratorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Norma Técnica Colombiana NTC–ISO/IEC 17025 de 2005: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

[2] Empresa de Acueducto y Alcantarillado SERVICIUDAD E.S.P.  
[www.serviciudad.gov.co](http://www.serviciudad.gov.co)

[3] Decreto 475 DE MARZO 10 DE 1998, Capítulo I, Definiciones. Normas Técnicas de calidad de agua.

[4] Sistema de Información Ambiental de Colombia, disponible en  
<https://www.siac.gov.co>  
<https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=813&conID=1344>

[5] Documento Internacional Laboratory Accreditation Cooperation Disponible en:  
[www.ilac.org](http://www.ilac.org)  
[https://www.ilac.org/documents/Bro\\_spanish/ES\\_why\\_become.pdf](https://www.ilac.org/documents/Bro_spanish/ES_why_become.pdf)

[6] DECRETO 2269 DE SEP 16 DE 1993, Capítulo I, Definiciones. Capítulo V. De la metrología. Artículo 29.

[7] Sistemas de Gestión de la Calidad, principios y vocabulario. Santa fe de Bogotá: Icontec. 2002, 37p. ISO 9000:2000

[8] Norma Técnica Colombiana NTC 2194 de 1997: Vocabulario de términos básicos y generales en metrología.

[9] Floréz Acevedo, Carolina. Mesa Sepúlveda, Dina Carolina. Manual de calidad del laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira2004.

**[10]** Rivera Salgado, Clara Inés. Elaboración del manual de calidad para el Laboratorio de Agua Potable de Empresas Públicas de Armenia aplicando NTC/ISO-EIC 17025. Pereira 2005.

**[11]** Clasificación de productos químicos según la norma NFPA 704, disponible en:  
<http://www.arlsura.com>

**[12]** Etiqueta de modelo ROMBO-704. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/gerrymata31/rombo-de-riesgos-nfpa>

**[13]** Clasificación de sustancias químicas Universidad de los Andes. Disponible en:  
<http://gerenciacampus.uniandes.edu.co/content/download/2345/12096/file/4%20%20Clasificacion%20y%20almacenamiento%20reactivos.pdf>

# **ANEXOS**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 1 de 37</b>	

# MANUAL DE CALIDAD

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 2 de 37</b>	

## CONTENIDO

### 1. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD

- 1.1 OBJETIVO
- 1.2 ALCANCE
- 1.3 EXCLUSIONES DEL MANUAL DE CALIDAD

### 2. PRESENTACIÓN DEL LABORATORIO

- 2.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL LABORATORIO
- 2.2 MISIÓN DEL LABORATORIO
- 2.3 VISIÓN DEL LABORATORIO
- 2.4 RESPONSABILIDAD POR EL MANUAL DE CALIDAD

### 3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

- 3.1 ORGANIGRAMA INTERNO DEL LABORATORIO
- 3.2 ELEMENTOS DEL MANUAL DE CALIDAD: FUNCIONES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEL PERSONAL.

### 4. POLÍTICA DE CALIDAD

- 4.1 POLÍTICA DE CALIDAD DE SERVICIUDAD E.S.P.
- 4.2 POLÍTICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE AGUAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE SERVICIUDAD E.S.P.

### 5. OBJETIVOS DE CALIDAD

- 5.1 OBJETIVOS DE CALIDAD DE SERVICIUDAD E.S.P.
- 5.2 OBJETIVO DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE AGUAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SERVICIUDAD E.S.P.

#### 5.2.1 Objetivo general del Laboratorio

Objetivos específicos del Laboratorio



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 3 de 37</b>	

**6. ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

6.1 MAPA DE PROCESOS

**7. INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES**

**8. EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

**9. METODOS DE ENSAYO, ANÁLISIS Y METODOLOGÍAS DEL LABORATORIO.**

9.1 TOMA DE MUESTRAS

9.2 REPORTE DE ENSAYO

**10. CONTROL DE DOCUMENTOS, DATOS Y REGISTROS**

**11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

**12. COMPRAS**

**13. SERVICIO AL CLIENTE**

**14. QUEJAS**

**15. CONTROL DE PRODUCTO/SERVICIO NO CONFORME**

**16. ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA**

**17. AUDITORIAS DE CALIDAD**

**18. ANEXOS**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 4 de 37</b>	

## **1. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD**

El presente Manual de Calidad tiene por objeto mostrar como el Laboratorio de análisis de Agua cruda y potable de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P. documenta, mantiene y mejora su Sistema de Calidad; demostrando la capacidad para proporcionar, en forma efectiva el recurso hídrico que cumpla con los parámetros exigidos en la resolución 2115 de 2007 calidad de agua potable. El Manual de Calidad es un documento de gran importancia que sirve de soporte al Sistema de Gestión de Calidad, el cual debe cumplir los requisitos de la norma NTC-IEC-ISO 17025 de 2005 requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración, la cual se encuentra dentro de los alcances planteados de SERVICIUDAD E.S.P. en la norma NTC GP 1000:2008. El Manual de Calidad contiene los lineamientos generales para garantizar las actividades relacionadas al sistema de Calidad, tales como procedimientos y documentación con el único propósito de estandarizar y mejorar los procesos en todas las aéreas.

### **1.1. OBJETIVO**

El presente manual de Calidad tiene como objeto describir el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P, según los requisitos generales para la competencia del Laboratorio de ensayo y Análisis de agua potable, establecido en el numeral 4 de la norma 17025 de 2005, con el fin de implementar mejoras y organización en la actividad del laboratorio.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 5 de 37</b>	

## **1.2 ALCANCE**

El alcance del manual de calidad del laboratorio de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P. pretende amparar el sistema de Gestión de Calidad y los procesos y actividades del laboratorio para garantizar la prestación de servicios de acueducto. Además incluir la información general del laboratorio y su función dentro de la organización madre SERVICIUDAD E.S.P, los formatos estándar de reporte de resultados, instructivos de procedimientos de los análisis realizados, perfil y descripción de los cargos, hojas de vida de los equipos y su respectiva operación, cronograma de calibración y mantenimiento con fin de articularlos a la norma NTC ISO IEC 107025 de 2005.

## **1.3 EXCLUSIONES DEL MANUAL DE CALIDAD**

**4.4 REVISIÓN DE LOS PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS:** El laboratorio no presta servicios de ensayos ni calibraciones a otras entidades, solo entrega resultados a SERVICIUDAD E.S.P y por tanto ya tiene establecidos los procedimientos de los ensayos que realiza.

**4.5 SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES:** se considera la exclusión de éste numeral de la norma 17025:2005, puesto que el laboratorio no subcontrata bajo ninguna circunstancia trabajos de ensayo, ya que la prestación de servicio es exclusivamente para la empresa de acueducto, aseo y alcantarillado SERVICIUDAD E.S.P.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 6 de 37</b>	

### 5.4.3 MÉTODOS DESARROLLADOS POR EL LABORATORIO

### 5.4.4 MÉTODOS NO NORMALIZADOS

El laboratorio realiza sus ensayos mediante métodos ya desarrollados y normalizados, sus procedimientos de análisis se toman del Standard Methods for the examination of Water 22<sup>th</sup> edition.

## 2. PRESENTACIÓN DEL LABORATORIO

### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA

En el año 2006 en el mes mayo, inicia el funcionamiento del laboratorio de la planta de tratamiento de Villasantana, barrio ubicado en la ciudad de Pereira, el personal del laboratorio estaba conformado por cuatro operarios, los cuales se encargaban del envío de la operación de la planta y del análisis de la calidad del agua realizando mediciones cada hora del proceso. El laboratorio empezó a operar con los siguientes equipos:

- pH-metro portátil marca HACH
- Agitador magnético marca E&Q
- Turbidímetro marca HACH
- Colorímetro marca HACH
- Balanza marca BOECO
- Test de jarras de fabricación Nacional Marca E&Q

Es de anotar que estos equipos estaban complementados con los materiales instrumentales de vidrio, cristalería y accesorios de laboratorio como también los reactivos necesarios para establecer y ejecutar las diferentes actividades de laboratorio.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 7 de 37</b>	

Para el mismo año, estaban establecidas las rutinas cuantitativas para la determinación de constituyentes del agua y características físico-químicas, entre las cuales se realizaban, Color, Turbiedad, pH, cloro residual y Alcalinidad.

En noviembre del 2010 la planta de tratamiento de aguas de Villasantana pasó a ser parte de la empresa SERVICIUDAD E.S.P y empezó a documentar los procedimientos para realizarlas pruebas de nitritos, sulfatos, hierro total, conductividad y dureza, con el fin de complementar las pruebas ya existentes y realizar un mejor control de calidad al agua.

En la actualidad el Laboratorio de Aguas de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P está en la capacidad de responder a las exigencias de la academia y pruebas requeridas por el mercado regional y nacional. Además de contar con la norma NTC-GP 1000 y la documentación necesaria para fortalecer y soportar su sistema de gestión de la calidad.

## 2.2. MISIÓN

El laboratorio de aguas de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P busca cumplir con la entrega de agua potable dentro de los parámetros de la normatividad a través de la realización de análisis fisicoquímico y microbiológico; cuenta con un personal humano altamente calificado y capacitado que tiene por objetivo estandarizar los procedimientos, además apoyándose en tecnologías accesibles y en equipos que cumplan con las debidas normas técnicas[9], con el fin de garantizar la satisfacción de los habitantes del municipio de Dosquebradas, utilizando racionalmente los recursos humanos, técnicos, tecnológicos e hídricos disponibles [10]



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 8 de 37</b>	

### **2.3. VISIÓN**

El laboratorio de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P. pretende en 6 años ser líder en la entrega rápida y oportuna de agua potable cumpliendo con todas las especificaciones de la resolución 2115 calidad de agua potable, aplicando nuevas tecnologías que contribuyan a la mejora en los resultados y que a su vez permita la certificación de todos sus procedimientos y el fortalecimiento de su sistema de gestión de calidad.

### **2.4. RESPONSABILIDAD POR EL MANUAL DE CALIDAD**

La responsabilidad por el manual de calidad es del profesional de planta, el cual deberá constituir, implementar y velar por el cumplimiento de las políticas establecidas en el mismo, solicitar cambios y actualizaciones al documento y la correspondiente aprobación por parte de la alta dirección <sup>[2]</sup>, es de resaltar que el personal del laboratorio asumirá la responsabilidad según su función.

### **3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.**

La empresa de Agua SERVICIUDAD E.S.P. ofrece un producto de vital importancia, como es el abastecimiento de agua potable en gran parte de la región, actualmente tiene una cobertura superior al 70% en el área urbana del municipio de Dosquebradas y una continuidad del servicio del 99% [2], por lo tanto el laboratorio de la planta de tratamiento juega un papel importante dentro de la organización ya que permite realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos al agua distribuida garantizando la calidad del producto mencionado.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 9 de 37</b>	

De ésta manera se pretende mostrar la estructura y organización del laboratorio dentro del sistema de Control de Calidad, dentro de SERVICIUDAD E.S.P, donde el laboratorio hace parte de sus procesos misionales de acueducto, destacando la línea de autoridad en la gestión de calidad mediante el planteamiento del organigrama interno del laboratorio con el fin de identificar las funciones y responsabilidades en los procesos de Análisis de Agua potable.

### 3.1. ORGANIGRAMA INTERNO DEL LABORATORIO.

Para llevar a cabo los procedimientos, el laboratorio cuenta con personal altamente capacitado, además de las líneas de mando encargadas de coordinar todas las funciones, como se ilustra a continuación.

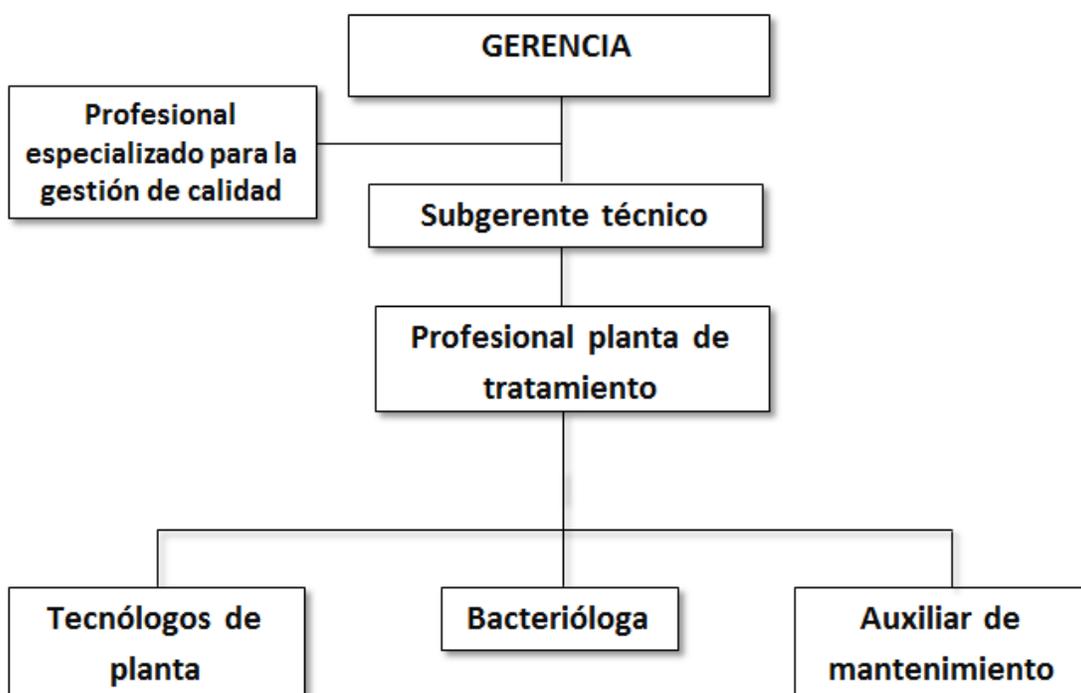


Figura No 2. Organigrama interno del laboratorio



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 10 de 37</b>	

### **3.2 ELEMENTOS DEL MANUAL DE CALIDAD, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEL PERSONAL**

En la actualidad el laboratorio de la planta de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P. cuenta con el personal necesario para realizar sus actividades resumidas en 4 cargos: profesional de planta, tecnólogos de laboratorio, bacterióloga y auxiliar de mantenimiento.

Cada miembro del laboratorio poseen los conocimientos técnicos y la experiencia adecuada para el desempeño de sus funciones, con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento del laboratorio y satisfacer las disposiciones y demandas del sistema de calidad y la competencia técnica exigida por la NTC ISO IEC 17025 de 2005; requisitos generales de la competencia de laboratorios de ensayo y calibración [2].

La descripción de los cargos y perfiles junto con las funciones y responsabilidades del personal se encuentran en el manual de funciones del laboratorio de agua potable.

El profesional especializado para la gestión de calidad de SERVICIUDAD E.S.P será la persona encargada de revisar que dentro del laboratorio se cumpla con los procedimientos que hacen parte del sistema de gestión de calidad y de realizar las auditorias semestrales.

Anualmente se realiza una capacitación al personal con el fin de reforzar los conocimientos y el compromiso por fortalecer el sistema de gestión de calidad a través de las actividades desarrolladas, actualmente se están definiendo métodos de evaluación del personal.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 11 de 37</b>	

En el laboratorio todos los miembros están autorizados para realizar ensayos fisicoquímicos y microbiológicos independientemente del cargo, pero se están delegando responsabilidades específicas de cada prueba a cada uno, puesto que los análisis realizados sólo pueden ser firmados por el responsable de cada sección.

El profesional de planta debe mantener actualizado el manual de funciones y descripción de cargos y perfiles, con el fin de tener documentado las funciones específicas a cada miembro y encontrar un responsable si se presenta alguna falencia en el proceso, de igual manera dar la autorización a cada uno de realizar pruebas específicas contando con la aprobación de la alta dirección, en éste caso, la subgerencia técnica.

#### **Documentos de referencia**

STMF-01 Manual de descripción de cargos y perfiles y funciones y responsabilidades del personal del laboratorio.

## **4. POLÍTICA DE CALIDAD**

### **4.1. POLÍTICA DE CALIDAD DE SERVICIUDAD E.S.P.**

Satisfacer al cliente a través de la continuidad, confiabilidad y cobertura del servicio, con excelente atención y cobro racional de tarifas, garantizando la sostenibilidad en el tiempo; utilizando los medios tecnológicos disponibles, optimizando la estructura financiera y propiciando el desarrollo del talento humano, comprometido en la búsqueda del mejoramiento continuo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 12 de 37</b>	

## 4.2. POLÍTICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Análisis de Agua Potable de la Planta de Tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P, tiene como mecanismo de trabajo realizar un procedimiento eficaz y eficiente, con el fin de garantizar la confiabilidad y continuidad del servicio, a través de actividades aplicadas específicamente al análisis de la calidad de agua en el municipio de Dosquebradas, como recurso fundamental de vida, para contribuir a la búsqueda de un mejoramiento continuo y la entrega de agua dentro de los parámetros de la norma a los usuarios.

## 5. OBJETIVOS DE CALIDAD

### 5.1 OBJETIVOS DE CALIDAD DE SERVICIUDAD E.S.P.

**Los objetivos de calidad de SERVICIUDAD E.S.P se dividen en 4 perspectivas.**

- **Financiera:** obtener rentabilidad financiera, económica y social, que asegure la sostenibilidad financiera de SERVICIUDAD en el largo Plazo.
- **Cliente:** Satisfacer a los suscriptores de SERVICIUDAD con la prestación de los servicios de manera efectiva, continua y con calidad.
- **Procesos internos:** contar con procesos administrativos y operativos dinámicos, ágiles y confiables que respondan oportunamente a las necesidades del cliente interno y externo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 13 de 37</b>	

**5.2. Talento humano:** Promover el desarrollo integral del equipo humano de SERVICIUDAD comprometido y competente.

### **5.3. OBJETIVOS DE CALIDAD DEL LABORATORIO**

#### **5.2.1. Objetivo general del Laboratorio**

Ofrecer un servicio eficiente y oportuno con base en los estándares internacionales para la realización de los Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua que cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente, con el fin de ofrecer a los usuarios un producto libre de riesgos y que a su vez satisfaga sus necesidades.

#### **5.2.2 Objetivos específicos del Laboratorio**

- Garantizar la producción de agua dentro de los requerimientos de la resolución 2115 de 2007 calidad de agua potable.
- Asegurar el cumplimiento en la ejecución de cada una de las actividades programadas en el Laboratorio.
- Disponer de un sistema de archivos y registros.
- Trabajar con equipos calibrados y certificados.
- Asegurar la idoneidad del personal involucrado al Laboratorio.
- Capacitar permanentemente al personal del laboratorio.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 14 de 37</b>	

## 6. ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

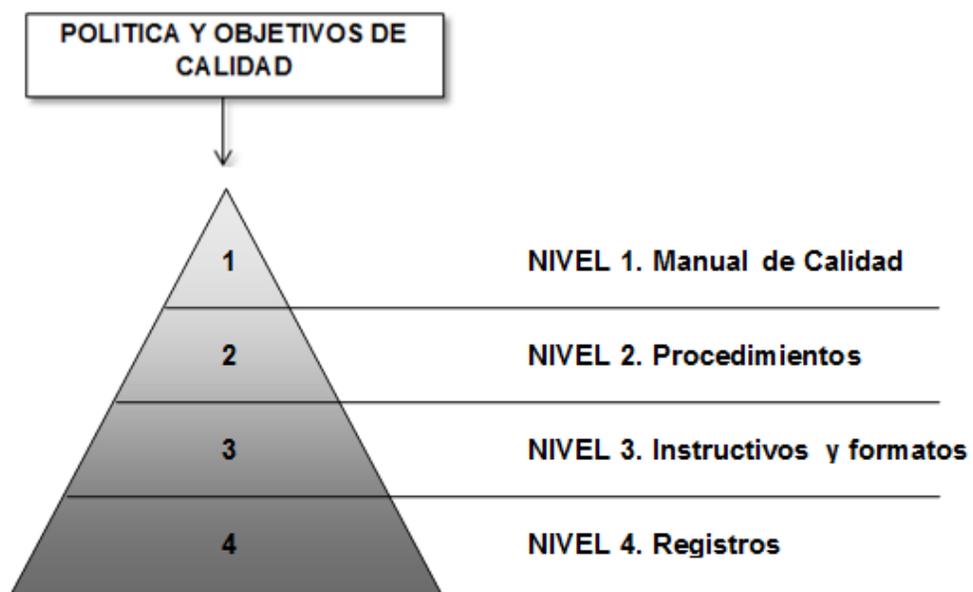


Figura No 3. Estructura del Sistema Documental

**Sistema de gestión de la calidad:** conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para establecer la política y los objetivos para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

**Política de la calidad:** intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 15 de 37</b>	

**Objetivo de la calidad:** algo ambicionado, o pretendido, relacionado con la calidad. Los objetivos de la calidad generalmente se basan en la política de la calidad de la organización.

**Manual de Calidad:** Documento que especifica y describe el sistema de gestión de la calidad de una organización de acuerdo a la política y objetivos de calidad.

**Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

**Instructivos:** Forma especificada y detallada para llevar a cabo una actividad que se encuentra dentro de los procedimientos.

**Registros:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades.<sup>[3]</sup>

## 6.1 MAPA DE PROCESOS

Para visualizar la estructura organizacional del laboratorio es necesario identificar sus procesos desarrollados dentro de la organización madre SERVICIUDAD E.S.P los cuales siguen el Modelo de un Sistema de Gestión de Calidad, de un enfoque basado en procesos, partiendo de las necesidades de los clientes, hasta llegar a la satisfacción de los mismos. Los procesos se clasifican en: Estratégicos, de Evaluación, Misionales, de Apoyo los cuales se explican a continuación:

<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 16 de 37</b>	



**Figura No 4.** Mapa de Procesos

**6.1.1. PROCESOS ESTRATÉGICOS:** también llamados de planeación, incluye los procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones con la dirección. Contempla el proceso de:

- Planeación estratégica.

**6.1.2. PROCESOS MISIONALES:** También denominados procesos claves o esenciales, incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto por la entidad en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 17 de 37</b>	

Contempla los procesos de:

- Potabilización de agua
- Conducción y distribución de agua potable
- Recolección, Transporte y disposición final de residuos sólidos.
- Limpieza y barrido de vías y áreas públicas
- Recolección, Transporte y disposición final de aguas residuales.
- Facturación
- Atención al cliente

**6.1.3. PROCESOS DE APOYO:** También llamados de soporte, incluyen todos aquellos procesos para la provisión de recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, misionales y de evaluación.

Contemplan los procesos de:

- Recursos Humanos
- Adquisición de bienes y servicios.
- Mantenimiento de equipo tecnológico
- Mantenimiento de vehículo
- Gestión Financiera



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 18 de 37</b>	

**6.1.4. PROCESOS DE EVALUACIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA:** Incluye aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos destinados a realizar el análisis del desempeño y la mejora de la eficacia y la eficiencia. Incluyen procesos de medición y seguimiento, auditoria interna, acciones correctivas y preventivas y son una parte integral de los procesos estratégicos, de apoyo y misionales

Contempla el proceso de:

- Mejoramiento Continuo

#### **Documento de referencia**

CIOT-01 Política de Operación de SERVICIUDAD E.S.P

En el siguiente cuadro se encuentra la ubicación de cada requisito dentro de los procesos:

**Tabla 1. Matriz de Relación de Requisitos ISO 17025 vs Procesos**





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 20 de 37</b>	

## 7. INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES

El laboratorio debe contar con áreas de trabajo que facilite la realización de los ensayos y no influyan en la calidad de los resultados, además facilitar el tránsito del personal, equipos e implementos necesarios para garantizar las buenas prácticas del Laboratorio y la seguridad del personal.

La iluminación y ventilación deben ser aptas para cada área de trabajo, el laboratorio debe contar con campanas de extracción si la actividad lo requiere, su piso debe ser liso pero anti deslizante. Las superficies de las mesas deben ser lisas y de material resistente. Además de asegurar orden y limpieza en sus áreas de trabajo e identificar posibles interferencias negativas en el proceso y establecer el control del área.

El laboratorio debe asegurarse de que realizar sus ensayos microbiológicos en un área controlada de posible contaminación externa que puedan producir resultados alterados.

El subgerente técnico de la seccional será el responsable de garantizar y organizar las condiciones mencionadas en el laboratorio para su debido funcionamiento. El profesional de planta es el directo responsable de que se mantengan las condiciones implementadas.

- **Área de preparación de materiales y Muestras**

Debe seleccionarse el material limpio y adecuado de acuerdo al análisis que se va a realizar y tratamiento de la muestra antes de su respectivo análisis, si se



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 21 de 37</b>	

requiere, tener en cuenta la identificación de la muestra y el análisis realizado al llenar el formato de resultados.

- **Área de análisis Instrumental**

Debe ser espacio libre de interferencias y vibraciones donde se ubicarán los equipos analíticos específicos para cada análisis, con el fin de evitar que se afecten las mediciones.

- **Área para análisis fisicoquímicos**

Se debe contar con zonas separadas y campanas de extracción para la realización de ensayos en los cuales se empleen materiales peligrosos o que provoquen emisión de gases o vapores tóxicos, de igual manera que sea adecuado para la preparación de reactivos y soluciones.

- **Área de bacteriología**

Debe ser una zona separada de posibles fuentes de contaminación, donde debe haber una cabina de flujo laminar que proporcione inocuidad y esterilidad en el área de siembra, debe contar con luz ultravioleta e incubadoras.

- **Área de almacenamiento de reactivos**

Debe ser un espacio ventilado donde se almacenarán reactivos de acuerdo a su clasificación y separados de los que no sean compatibles.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 22 de 37</b>	

- **Área de lavado de material y desecho de residuos**

Se debe contar con grifos y zonas de secado, canecas o recipientes específicos para disponer cada tipo de residuo generado en la práctica, realizando la adecuada separación de desechos.

- **Área de Control y Archivo de Documentación**

Todos los documentos se deben archivar de manera organizada, garantizando la confidencialidad y permitiendo el acceso al personal al momento de requerir información. Además separar los documentos que estén pendientes de revisión y aprobación o los que estén pendientes de actualización, ésta zona de almacenamiento estará ubicada en la oficina del profesional de planta.

## **8. EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

Para su buen funcionamiento el laboratorio debe contar con los instrumentos y equipos requeridos para llevar a cabo cada prueba del laboratorio, con el fin de garantizar la realización correcta de los Análisis de Agua potable que se vean reflejados en la emisión de los resultados. Es importante programar la calibración y el mantenimiento continuo de los nuevos y existentes instrumentos para asegurar el adecuado funcionamiento y la reproducibilidad de los análisis, al igual tener documentado las hojas de vida de los equipos y su respectivo manual de operación, el cual incluye especificaciones determinantes para su comprensión y su respectiva operación, éste debe describir los pasos a seguir para el adecuado manejo del equipo y debe estar



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 23 de 37</b>	

ubicado cerca del equipo, además de incluir las características técnicas: nombre, marca, modelo y año, proveedor con los respectivos datos de dirección y teléfono, costo, la fecha de recibido, y los responsables de la calibración y mantenimiento. También se deben incluir los reportes de mantenimiento, calibración, verificación y la carta de control de cada uno.

El profesional de planta es el responsable de mantener informado a las directivas sobre el funcionamiento de los equipos, inventario de los mismos y de referenciar los respectivos programas de mantenimiento y calibración.

Para llevar a cabo la programación de mantenimiento y calibración de los equipos e instrumentos de medición se debe realizar a través de la política de operación de SERVICIUDAD E.S.P. (Ver numeral 10, Compras)

En el laboratorio están disponibles los manuales originales de operación, calibración y mantenimiento de cada uno de los equipos, además de esto se crearon documentos individuales y resumidos, con el fin de ser comprendidos más fácilmente por el personal y poder ubicarlos cerca al respectivo equipo, entre ellos están:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 24 de 37</b>	

<b>CÓDIGO</b>	<b>DOCUMENTO</b>
STIN-01	Instructivo Prueba de Jarras
STIN-02	Agitador magnético con calentamiento
STIN-03	Operación y mantenimiento del autoclave material contaminado.
STIN-04	Operación y mantenimiento del autoclave material limpio.
STIN-05	Operación y mantenimiento de la balanza.
STIN-06	Operación y mantenimiento del turbidímetro
STIN-07	Operación y mantenimiento del baño maría
STIN-08	Operación y mantenimiento de la bomba de vacío
STIN-09	Operación y mantenimiento de la cabina de flujo laminar
STIN-10	Operación del colorímetro
STIN-11	Operación del cuenta colonias
STIN-12	Operación y mantenimiento destilador
STIN-13	Operación y mantenimiento digestor
STIN-14	Confirmación del digestor
STIN-15	Operación y mantenimiento del espectrofotómetro
STIN-16	Operación y mantenimiento del horno de secado
STIN-17	Confirmación horno de secado
STIN-18	Operación y mantenimiento de incubadora
STIN-19	Operación y mantenimiento del pH-metro
STIN-20	Confirmación del pH-metro
STIN-21	Operación y mantenimiento del turbidímetro
STIN-22	Confirmación del turbidímetro
STIN-23	Operación y mantenimiento del microscopio
STIN-24	Operación y mantenimiento del destilador.
STIN-24	Operación soplador
STPR-70	Procedimiento para la verificación del turbidímetro

## **9. METODOS DE ENSAYO, ANÁLISIS Y METODOLOGÍAS**

Los ensayos se ejecutan acogiéndose a los procedimientos realizados en los métodos estandarizados según el Standard Methods for the examination of Water 22<sup>th</sup> edition y así buscar cumplir con los parámetros exigidos por la



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 25 de 37</b>	

resolución 2115 de 2007, Calidad de agua potable. Su respectiva metodología se encuentra desarrollada en el manual de procedimientos de ensayos del laboratorio (STMP-01) y en la siguiente tabla se enumeran cada uno de los procedimientos desarrollados en el laboratorio con su respectivo código, tal como se muestra en la tabla No2.

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>CÓDIGO</b>
Determinación de dureza cálcica	STPM-01-01
Determinación de cloro libre	STPM-01-02
Determinación de la dureza total	STPM-01-03
Determinación de carbono orgánico total	STPM-01-04
Determinación de nitritos con Kit	STPM-01-05
Determinación de nitratos de kit	STPM-01-06
Determinación de hierro con kit	STPM-01-07
Determinación de fosfatos con kit	STPM-01-08
Determinación de cloro libre con kit	STPM-01-09
Determinación de sulfatos	STPM-01-10
Determinación de sulfatos con kit	STPM-01-11
Determinación de Aluminio	STPM-01-12
Determinación de Alcalinidad total	STPM-01-13
Determinación de cloruros	STPM-01-14
Determinación de turbiedad	STPM-01-15

**Tabla 2. Procedimientos del laboratorio.**

### **Documento de referencia**

SPMP-01 Manual de procedimientos de ensayos del laboratorio.

### **9.1 TOMA DE MUESTRAS**

De acuerdo al procedimiento de potabilización de agua, en la planta de tratamiento se deben tomar 3 muestras de agua, la primera consiste en una



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 26 de 37</b>	

muestra de agua cruda para realizarle un análisis fisicoquímico y medir las variables de color, turbiedad, alcalinidad y pH. La segunda es una muestra de agua sedimentada, en la cual se toman dos muestras una del sedimentador 1 y otra del sedimentador 2 para realizarle un análisis fisicoquímico y determinar sus variables de pH, alcalinidad, turbiedad y color luego de la dosificación de cal y el policloruro de aluminio, finalmente se toma una muestra del agua ya tratada luego de haber realizado la cloración para inspeccionar la calidad de esta y realizar un análisis microbiológico y así determinar las variables de coliformes totales, coliformes fecales y Mesófilos.

### **Documento de referencia**

STPR-04 Potabilización de Agua.

STPR-17 Procedimiento toma de muestras fisicoquímicas

STPR-18 Procedimiento toma de muestras microbiológicas

## **9.2 REPORTE DE ENSAYO**

Los reportes de los ensayos diarios realizados en el laboratorio se registran en los formatos ya establecidos documentados por el sistema de gestión de calidad de SERVICIUDAD E.S.P con los siguientes códigos:

<b>FORMATO DE REPORTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Muestras bacteriológicas y fisicoquímicas	STFO-05
Informe diario	STFO-39
Reporte de resultados	STFO-46
Informe microbiológico	STFO-50
Control cenizas	STFO-51
Reporte agua cruda a la secretaría de salud	STFO-68

**Tabla 3. Formatos de reporte de resultados.**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 27 de 37</b>	

## 10. CONTROL DE DOCUMENTOS, DATOS Y REGISTROS

Todos los documentos que hacen parte del sistema de gestión del laboratorio deben ser revisados y aprobados antes de su emisión por el personal autorizado, para garantizar de ésta manera el control y la actualización de toda la documentación del laboratorio, con el propósito general de Identificar, recopilar y registrar para que sean examinados periódicamente o modificados cuando se requiera, para éste caso se debe establecer un procedimiento de control a los cambios en los documentos.

Todos los documentos del sistema de gestión de calidad de SERVICIUDAD E.S.P se deben mantener actualizados en un listado maestro de documentos el cual se identifica con el código SPFO-01, con el fin de llevar el control de los documentos.

Los reportes diarios de los análisis realizados se revisan mensualmente por la profesional de planta, al verificar los datos consignados en el formato STFO-39 reporte diario, se firman y se almacena la información en computador, de encontrarse un dato erróneo en los resultados, se relaciona en el formato STFO-73 trabajo no conforme.

Todos los documentos elaborados en el laboratorio deben ser revisados y aprobados por la subgerencia técnica y llevar la firma de cada responsable, quién elaboró, quién revisó y quién aprobó, con sus respectivos cargos. Al ser aprobados se deben registrar en el listado maestro de documentos de SERVICIUDAD E.S.P con su respectivo código y consecutivo, además especificar si es un documento nuevo o una actualización y/o modificación, con el fin de ser ingresados a la plataforma de documentos de SERVICIUDAD E.S.P por el profesional especializado de la calidad una vez son debidamente aprobados.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 28 de 37</b>	

### **Documento de referencia**

STPR- 24 Norma Cero

SPPR-01 Procedimiento para la elaboración y control de documentos

SERVICIUDAD E.S. P

## **11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

El laboratorio de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P asegura la calidad de sus procesos teniendo en cuenta diferentes puntos:

- El cumplimiento de los objetivos de calidad se hace a través de una medición con indicadores para cada uno de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados y los resultados obtenidos. Ya que esto abarca el trabajo del laboratorio y la emisión de los resultados de la calidad de agua potable, según la resolución 2115 de 2007. Se hace relacionando el número muestras con resultados dentro de la norma y el número de muestras analizadas. Éste indicador se denomina IRCA, se mide diariamente y está estipulado en la Resolución 2115 de 2007, la meta definida para cada valor es <4%, agua sin riesgo y apta para el consumo humano, continuar la vigilancia. Se calcula de la siguiente manera:

Artículo 13. *Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano. IRCA.* Para el cálculo del IRCA que se refiere el artículo 12 del decreto 1575 de 2007 se asignará el puntaje de riesgo contemplado en el siguiente cuadro a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la resolución de calidad de agua potable.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 29 de 37</b>	

Característica	Puntaje de riesgo
Color aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Cloro residual libre	15
Alcalinidad total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza total	1
Sulfatos	1
Hierro total	1.5
cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
<b>Sumatoria de puntajes asignados</b>	<b>100</b>

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas contempladas en la Resolución y cien (100) puntos para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

El cálculo del índice del riesgo de la calidad del agua para consumo humano, IRCA, se realiza utilizando las siguientes fórmulas:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 30 de 37</b>	

IRCA por muestra:

$$IRCA (\%) = \frac{\sum \text{puntajes de riesgo asignando a las características no aceptables}}{\sum \text{puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

IRCA mensual

$$IRCA (\%) = \frac{\sum \text{de los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Número total de muestras realizadas en el mes}} \times 100$$

- El laboratorio participa 3 veces al año en del programa interlaboratorio de control de la calidad del agua potable PICCAP realizadas por el instituto nacional de salud, allí se analiza la calidad de los resultados y se envía un reporte de la prueba para evaluar el estado del laboratorio.
- El laboratorio realiza sus procedimientos de análisis de agua con base a métodos normalizados tomados del Standard Methods for the examination of Water 22<sup>th</sup> edition.
- El laboratorio cuenta con material de referencia para realizar procesos de pesaje, cuenta con patrones primarios y secundarios para realizar análisis de la turbiedad, cuenta con ampollas de valor específico para realizar la prueba de color y medición de la conductividad y con reactivos grado analítico.
- Realiza control de calidad al agua destilada que se va a usar en los análisis fisicoquímicos y microbiológicos.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 31 de 37</b>	

- Se realiza capacitación al personal 1 vez al año, con el fin de reforzar conocimientos y el valor del compromiso que se debe tener en el cumplimiento de los objetivos y en la responsabilidad por garantizar la calidad de sus procesos.
- El laboratorio mantiene al día su cronograma de calibración y verificación de equipos y se revisa cada 6 meses, con el fin de verificar y garantizar su buen funcionamiento y una medida real de las muestras de agua, además de esto se hace un seguimiento de las condiciones ambientales en las que se debe encontrar el área de ubicación del equipo para no afectar la calidad de la medición, dichos parámetros se encuentran consignados en los manuales de operación de cada equipo y en un futuro se van a diseñar las cartas de control para realizar el registro de dicho control.
- Cuenta con un área de archivo para el control de los documentos, con el fin de almacenarlos ordenadamente, mantenerse enterado y realizar seguimiento a los documentos que están pendientes de actualización o modificación. De igual manera para que el personal tenga cerca la documentación en el momento de requerirla en el proceso. Con copia de todos los documentos en el computador del profesional de planta. Todos los documentos elaborados deben tener la revisión y aprobación de la subgerencia técnica.
- Se realiza la revisión de los reactivos químicos cuando llegan al laboratorio, el departamento de adquisición de bienes y servicios se encarga del procedimiento de compra, la elección del proveedor y solicitar el certificado de calidad de los reactivos, el profesional de planta y los tecnólogos revisan las condiciones de los reactivos, su certificado de calidad, los registra en el



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 32 de 37</b>	

formato de lista e inventario de reactivos químicos STFO-75 y se encarga de almacenarlos adecuadamente de acuerdo al procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos STPR-26.

- El laboratorio está ubicado en una zona libre de vibraciones que puedan afectar las mediciones.
- Se garantiza la trazabilidad de las mediciones, realizando la confirmación de los equipos con patrones primarios certificados antes de hacer las mediciones, al preparar los reactivos se registran todas las condiciones y datos de preparación, se hace repetibilidad de los análisis.
- Todos los reactivos preparados, estándares y patrones son almacenados en una nevera controlando su temperatura para garantizar su conservación.
- Se lleva un formato de control de temperatura diario de todos los equipos empleados en el área de microbiología.

## 12. COMPRAS

El departamento de compras debe cerciorarse que los equipos y materiales suministrados para el funcionamiento del Laboratorio de Análisis de Aguas, cumplan con los requisitos específicos para las buenas prácticas del Análisis y se almacenen adecuadamente dentro del laboratorio, además de inspeccionar los suministros antes de realizar cualquier ensayo que pueda afectar la calidad de los mismos.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 33 de 37</b>	

Según el equipo o material adquirido, el laboratorio tendrá que seguir el procedimiento determinado por el Sistema de Gestión de Calidad de SERVICIUDAD E.S.P.

**ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS SERVICIUDAD E.S.P:** Tiene como objetivo garantizar la eficiencia, oportunidad y calidad en la adquisición de bienes y servicios, así como el control, almacenamiento y conservación de los mismos que permitan la eficacia en la prestación de los servicios de acueducto, aseo y alcantarillado. El proceso abarca desde la selección de proveedores, compra de bienes y servicios hasta la reevaluación del proveedor y recibo a satisfacción del producto o servicio.

**MANTENIMIENTO DE EQUIPO TECNOLÓGICO:** El objetivo de este proceso es garantizar el adecuado mantenimiento y calibración de los equipos tecnológicos que inciden en la calidad de los resultados. El proceso abarca desde la planificación del mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos hasta la puesta en funcionamiento de los mismos.

#### **Documento de referencia**

CIOT-01 Políticas de operación de SERVICIUDAD E.S.P

SAOT-02 Adquisición de bienes y servicios

### **13. SERVICIO AL CLIENTE**

El servicio al cliente está regido por la política de operación de SERVICIUDAD E.S.P, cuyo objetivo de este proceso es brindar una excelente atención al público en aras de satisfacer sus necesidades respecto a la atención de los servicios públicos de acueducto, aseo y alcantarillado. El proceso abarca



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 34 de 37</b>	

desde la recepción de la PQR (petición, queja y reclamo) y atención al cliente hasta la respuesta y solución de la misma.

#### **Documento de referencia**

CIOT-01 Políticas de operación de SERVICIUDAD E.S.P

SCOT-03 Requisitos del cliente

#### **14. QUEJAS**

Las peticiones, quejas y reclamos serán atendidas de acuerdo al procedimiento estipulado en el manual de tratamiento de PQR's (Derechos de Petición – Recursos de reposición) de SERVICIUDAD E.S.P. con el fin de dar respuesta oportuna y bajo los lineamientos legales a las quejas, reclamos y recursos formulados por los usuarios.

#### **Documento de referencia**

SCPR-02 Tratamiento de PQR'S derechos de petición – Recursos de reposición.

#### **15. CONTROL DE PRODUCTO/SERVICIO NO CONFORME**

Éste procedimiento tiene como finalidad identificar las causas de un producto/servicio que no cumpla con los requisitos legales o reglamentarios y eliminarlas para prevenir su uso o entrega no intencional. Aplica a las actividades de los procesos y la verificación de compras.

En el caso del laboratorio se realiza control al trabajo no conforme, el cual se reporta a través del formato STFO-73 formato para el trabajo no conforme del laboratorio, donde se pueden relacionar los factores que afecten el desarrollo de



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 35 de 37</b>	

actividades, ya sea, falta de equipos, baja calidad de reactivos, falta de personal, entre otros.

#### **Documento de referencia**

SPPR-05 Procedimiento de producto/servicio No conforme

SPPR-02 Procedimiento para la implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora SERVICIUDAD E.S.P

#### **Documento generado.**

STFO-73 Formato trabajo no conforme laboratorio

## **16. ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA**

Se rigen según el procedimiento para la implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora de SERVICIUDAD E.S.P, con el fin de llevar un control de las no conformidades en las cuales todo el personal que ejecuta actividades relacionadas con el sistema de gestión de calidad es responsable y con el fin de realizar un seguimiento a las No conformidades, además para eliminar las causas de la no conformidad detectada y evitar posibles repeticiones y además mejorar la calidad de los procesos.

#### **Documento de referencia**

SPPR-02 Procedimiento para la implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora SERVICIUDAD E.S.P



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 36 de 37</b>	

## 17. AUDITORIAS DE CALIDAD

Las auditorías al sistema de control interno serán ejecutadas única y exclusivamente por el Asesor de la Oficina de Control Interno con apoyo de sus profesionales asignados a esta dependencia, con el fin de evaluar los requisitos del MECI 1000:2005 y el cumplimiento de las disposiciones planificadas y normatividad aplicable a cada uno de los procesos. La aplicación del procedimiento de auditorías internas es responsabilidad de los auditores internos de SERVICIUDAD, bajo la supervisión del Coordinador de Calidad, con el fin de determinar el procedimiento para planear, ejecutar y realizar las auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de calidad de SERVICIUDAD es eficaz y adecuado a los propósitos de la empresa.

Al laboratorio de la planta de tratamiento de SERVICIUDAD E.S.P. se realizan 3 tipos de auditorías:

- Auditoría interna de calidad realizadas por el profesional especializado para la gestión de calidad anualmente , dentro del proceso de potabilización de agua, es un procedimiento sistemático debidamente programado bajo el ciclo PHVA (herramienta para la mejora continua), se indaga sobre la programación y realización de los procedimientos y se evidencia su ejecución con base en registros, mediciones e indicadores. Se deja un informe donde se evidencia el resultado de la auditoría, las no conformidades detectadas para posteriormente proceder a levantar un plan de mejoramiento. Los informes de auditorías internas (SPFO-09) realizados, deben ser entregados con un plazo de seis (6) días hábiles posteriores a la fecha de realización de la auditoría y debe ser entregado al



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMC-02	<b>versión</b> 01
Manual de calidad Laboratorio de Agua	<b>Página 37 de 37</b>	

responsable del proceso con copia al coordinador de calidad.

- Auditorías externas realizadas por el ICONTEC cada año para auditar todos los procesos del sistema de gestión de calidad, en el caso del laboratorio el proceso de potabilización de agua teniendo en cuenta los numerales de las norma ISO 9001:2008 y NTCGP: 1000:2009 4.2.3 – 4.2.4 – 5.3 – 5.4.1 – 5.5.1 - 5.5.3 - 6.2.1 / 7.1 - 7.2.1 - 7.5.1 - 7.5.4 - 7.6. - 8.2 - 8.3 – 8.4 - 8.5
- Verificaciones de muestras de agua realizadas por el programa interlaboratorio de control de la calidad del agua potable PICCAP realizadas por el instituto nacional de salud, allí se analiza la calidad de los resultados y se envía un reporte de la prueba para evaluar el estado del laboratorio.

### **Documento de referencia**

CIPR-01 Procedimiento de Auditorías de Control Interno.

SPPR-04 Procedimiento para Auditorías Internas.

SPFO-06 Plan General de auditorías internas de Calidad

CIFO-02 Programa Anual de Auditorias Control Interno

CIFO-03 Plan de auditoría de control interno - cronograma de actividades de la auditoria



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 1 de 17</b>	

# NORMA CERO

## Procedimiento para el control de los documentos

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 1 de 17</b>	

Cargo:	Cargo:	Cargo:
--------	--------	--------



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 2 de 17</b>	

## **1. OBJETIVO**

Establecer la metodología para la elaboración y codificación de documentos que intervienen en cada una de las actividades realizadas en el laboratorio de análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P, con el fin de garantizar el control y la estandarización de los documentos del sistema de gestión de calidad.

### **1. ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todos los documentos del laboratorio de análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P que establecen el desarrollo de las actividades y procedimientos y también de formatos, reportes, registros entre otros, que inciden en el sistema de gestión de calidad.

### **2. RESPONSABLE**

El responsable de verificar el cumplimiento de cada una de las pautas establecidas en el documento y que la elaboración de documentos se realiza bajo las mismas será el profesional de planta, la profesional especializada para la gestión de calidad será la responsable de la revisión y actualización del listado maestro de documentos de SERVICIUDAD E.S.P cuando se presente algún cambio o modificación en los documentos o en su defecto se genere uno nuevo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 3 de 17</b>	

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Sistema de Gestión de la Calidad:** sistema que dirige y controla una organización con respecto a la calidad, la cual incide en el funcionamiento de los procedimientos y planifica, mantiene y mejora el proceso para aportar ventajas al producto ofrecido y aumentar la competitividad.
- **Procedimiento:** es un documento específico y detallado que describe la manera de llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Documento:** Según norma NTC-GP1000 información y su medio de soporte.

Ejemplo: Formato, especificación, procedimiento documentado, dibujo, informe, norma.

Nota: El medio de soporte puede ser papel, magnético, óptico o electrónico, muestra patrón o una combinación de estos.

- **Instructivo de Trabajo:** Documento resumido en el cual se encuentran los procedimientos detallados para realizar las diferentes actividades en un puesto de trabajo o para una actividad específica.
- **Especificación:** Documento que establece unos requisitos que pueden estar relacionados con ciertas actividades, tales como: Procedimiento



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 4 de 17</b>	

documentado, especificación de proceso, especificación de ensayo/prueba o con productos y servicios.

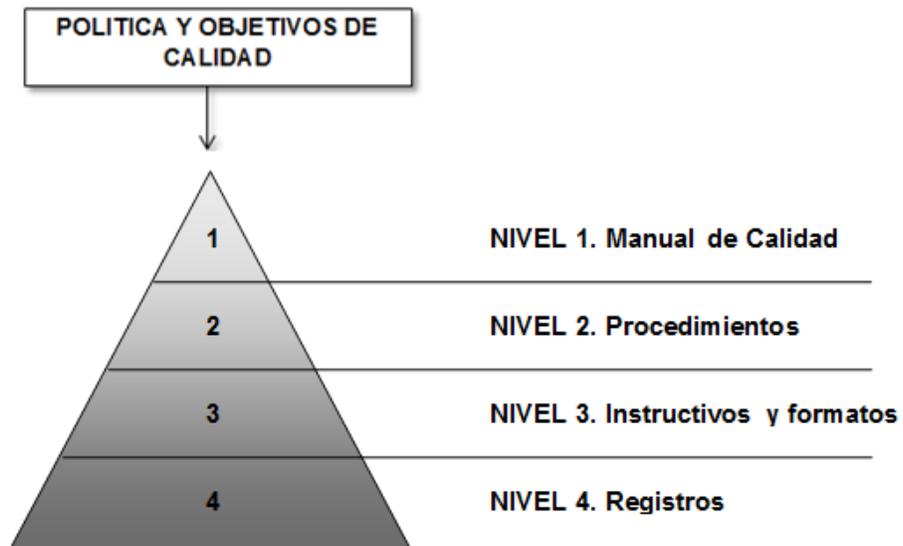
- **Formato:** Documento diseñado para registrar datos sobre una actividad, procedimiento o resultado de un proceso realizado.
- **Registro:** Según la norma NTCGP-1000:2004: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- **Listado maestro de documentos:** Documento en el cual se registran todos los documentos implementados y controlados por el SGC.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 5 de 17</b>	

#### 4. GENERALIDADES

La estructura de la documentación del laboratorio de análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P se divide en:



Cada uno de los documentos tiene en su estructura:

- Estructura de codificación
- Formato y estilo de presentación
- Contenido



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 6 de 17</b>	

## 5.1 ESTRUCTURA DE CODIFICACION DE LOS DOCUMENTOS

Todos los documentos del Laboratorio de Análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P se identifican con un código alfanumérico compuesto por tres secciones:

Con la siguiente secuencia XXZZ- ##

XX: La primera sección está compuesta por las letras ST, lo cual identifica el área de la empresa a la cual pertenece el documento, para el caso del laboratorio el área es la subgerencia técnica y operativa, por tanto todos los documentos del laboratorio pertenecen a ésta sección.

ZZ: es el tipo de documento, ya sea manual, procedimiento, formato, registro, entre otros, los cuales serán asignados de acuerdo a la naturaleza del documento, como se muestra en el cuadro 1.

##: es un número que identifica el documento.

CODIFICACIÓN	TIPO DE DOCUMENTO
STMX-##	Manual
STPR-##	Procedimientos
STIN-##	Instructivo
STFO-##	Formato

**Tabla 4: Tipos de documentos del sistema de gestión de calidad del laboratorio.**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 7 de 17</b>	

A continuación se muestran ejemplos de codificación de algunos documentos del laboratorio:

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>
STMC-02	Manual de calidad del laboratorio
STME-01	Manual de calibración de los equipos
STMP-01	Manual de procedimientos de análisis de laboratorio
STMF-01	Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.
STPR-28	Procedimiento para la calibración de turbidímetro
STPR-24	Norma cero, procedimiento para la elaboración de los documentos
STPR-25	Procedimiento para la solicitud y compra y almacenamiento de reactivos
STPR-26	Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos
STRP-27	Procedimiento para el control de calidad prueba interlaboratorio
STPR-28	Procedimiento para el encendido y apagado del equipo destilador Boeco
STPR-29	verificación de equipos de seguridad del laboratorio
STFO-68	Formato de encendido, apagado, ajuste y verificación del conductímetro Inolab wtw pH/cond 720
STFO-70	Formato para el reporte de calibración del turbidímetro
STFO-71	Formato para la solicitud y compra de reactivos
STFO-72	Formato para el reporte de agua cruda a la secretaría de salud
STFO-73	Formato para las no conformidades del laboratorio
STFO-74	Formato para el rótulo de reactivos químicos
STFO-75	Lista e inventario de reactivos químicos
STFO-76	Formato para el registro de capacitaciones
STFO-77	Formato para el registro de visitas a la planta

**Tabla 5. Codificación de los documentos del laboratorio**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 8 de 17</b>	

## 4.2 FORMATO Y ESTILO DE PRESENTACION

### Formato para la portada del documento

La portada de los documentos del Laboratorio de Análisis de Aguas de SERVICIUDAD E.S.P se elabora como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>Campo 1</b>	<b>Campo 2</b>	<b>Campo 3</b>	<b>Campo 4</b>
	<b>Campo 6</b>	<b>Campo 5</b>	
<b>Campo 7</b>			
<b>Campo 8</b>	<b>Campo 9</b>	<b>Campo 10</b>	
<b>Campo 11</b>	<b>Campo 12</b>	<b>Campo 13</b>	
<b>Campo 14</b>	<b>Campo 15</b>	<b>Campo 16</b>	

**Cuadro 1. Portada del documento**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 9 de 17</b>	

1. **Campo 1.** Logo de la empresa.
2. **Campo 2.** Nombre de la empresa.
3. **Campo 3.** Código
4. **Campo 4.** Versión
5. **Campo 5.** Página, se debe mencionar la página actual y el total de las páginas.
4. **Campo 6.** Nombre del documento
5. **Campo 7.** Título del documento, debe ir en tamaño de letra veinticuatro (24).
6. **Campo 8.** Elaboración.
7. **Campo 9.** Revisión.
8. **Campo 10.** Aprobación.
9. **campo 11, campo 12 y campo 13.** Nombre de cada una de las personas que elabora, revisa y aprueba respectivamente.
10. **campo 14, campo 15 y campo 16.** Cargo que ocupan cada una de las personas que elabora, revisa y aprueba respectivamente.

### 5.3 ENCABEZADO

En todos los documentos del SGC, se utiliza la misma estructura de encabezado descrito en el cuadro 1 de la portada de los documentos y debe ir en todas las páginas del documento.

### 5.4 RESPONSABLES DE ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN.

Este campo se encuentra ubicado al final del documento y tiene el mismo formato del campo especificado en el cuadro 1, portada del documento.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 10 de 17</b>	

## 5.5 ESTILO DE PRESENTACIÓN

- **Presentación:** Los documentos del Laboratorio de análisis de Aguas de SERVICIUDAD E.SP son impresos en papel tamaño carta, el tamaño de algún formato pueda cambiar según la necesidad, en hojas blancas con el logo de SERVICIUDAD E.S.P.
- **Márgenes:** las especificaciones para cada margen se establecen en el siguiente cuadro.

<b>TIPO DE MARGEN</b>	<b>MEDIDA</b>
Superior	3 cm
Inferior	2,5 cm
Izquierda	3 cm
Derecha	3 cm

**Tabla 6. Márgenes**

- **Redacción:** La redacción de los documentos del Laboratorio de análisis de Aguas de SERVICIUDAD E.S.P se realiza en forma impersonal, clara, concisa usando términos comunes, de tal manera que se facilite su comprensión. El programa empleado es Microsoft Word para Windows, los documentos deben ser redactados en tiempo presente y sin errores ortográficos (1).



<b>SERVICIUAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 11 de 17</b>	

- **Texto:** Los textos de los documentos deben tener las siguientes especificaciones.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
Tipo y tamaño de letra	Arial 12 puntos.
Alineación del texto	justificado
Espacio	entre título y subtítulo un espacio
Interlineado	1,5 líneas
Sangría	0,63 cm

**Tabla 7. Especificaciones del texto**

- **Divisiones y subdivisiones:** para títulos y subtítulos se definen las siguientes especificaciones.

<b>DIVISION</b>	<b>EJEMPLO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DIRECTRIZ</b>
Primer nivel	<b>1. TITULO</b>	Negrilla - Arial	Mayúscula
Segundo nivel	<b>1.1 TITULO</b>	Negrilla - Arial	Mayúscula
Tercer nivel	<b>1.1.1 Titulo</b>	Negrilla - Arial	Minúscula
Cuarto nivel	<b>1.1.1.1 Titulo</b>	Negrilla - Arial	Minúscula
Quinto nivel	- Titulo	Viñeta - Arial	Minúscula

**Tabla 8. Divisiones y subdivisiones**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 12 de 17</b>	

## 5.5 CONTENIDO

Todos los procedimientos documentados deben contener las 8 secciones que se enuncian a continuación:

SECCIONES	TIPO DE DOCUMENTO			
	Manual	Procedimiento	Instructivo	Formato
Objetivo	x	x	x	No aplica
Alcance	x	x	x	No aplica
Responsables	x	x	x	No aplica
Términos y definiciones	x	x	x	No aplica
Aspectos generales	x	x	x	No aplica
Documentos de referencia	x	x	x	No aplica
Flujograma	x	x	x	No aplica
Anexos	x	x	x	No aplica

**Tabla 9. Contenido de los documentos.**

- **Objetivo:** Se refiere al propósito del documento, se especifican los resultados esperados en su aplicación de acuerdo a la normatividad legal y al sistema de gestión de calidad SGC.
- **Alcance:** define para que documentos aplica el procedimiento realizado.
- **Responsables:** define a las personas encargadas de verificar el cumplimiento de cada una de las acciones estipuladas en dichos documentos, se deben especificar los cargos.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 13 de 17</b>	

- **Definiciones:** Significado o aclaración de los términos contenidos en el documento del sistema de gestión de calidad SGC que son utilizados dentro del laboratorio y hacen referencia a los procesos y procedimientos empleados.
- **Aspectos generales:** Se destacan los aspectos importantes y principales hacia los cuales está destinado el documento. Se describen todos los pasos de una actividad, presentándola en una secuencia lógica y definiendo los factores relevantes como recursos empleados, tales como equipos y materiales y de igual manera definir los controles del procedimiento respectivo.
- **Flujogramas:** Son diagramas en donde se debe describir detalladamente la secuencia del procedimiento descrito en el documento, con el fin de simplificar y hacer más entendible el procedimiento. Está dividido en tres partes: actividad, detalle y responsable, y tendrá el siguiente formato.
- **Documento de referencia:** Se debe listar todos los documentos internos (procedimientos, instructivos, formatos) o externos (normas, decretos, legislación) que sirven como base o referencia, que ofrecen soporte al sistema de Gestión de la calidad SGC y son requeridos para complementar o ejecutar las actividades descritas en el procedimiento.
- **Anexos:** Se refiere al listado de formatos, planillas, formularios, dibujos, fotografías, diagramas de flujo y tablas que deben ser utilizados para la ampliación o como soporte de lo establecido en el procedimiento o que se hayan generado durante la elaboración del procedimiento. Se identifican



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 14 de 17</b>	

con la palabra anexo, seguida del número correspondiente y del título mismo.

- **Procedimientos de equipo**

Existen diferentes procedimientos enfocados al manejo, limpieza, verificación, entre otros para cada uno de los equipos del laboratorio. Todos estos documentos están elaborados con las especificaciones mencionadas anteriormente y se archivan individualmente.

- **Identificación de los equipos:** Se relacionan las características principales y la información general de cada equipo en el formato STFO-67 formato de inventario de equipos.
- **Elaboración hojas de vida:** Se llena el formato STFO-61 para la hoja de vida de los equipos y se ubican cerca al equipo.
- **Operación y funcionamiento del equipo:** cada equipo trae consigo un manual de operación el cual debe estar ubicado cerca de cada equipo para conocer su funcionamiento y operación. De igual manera en el laboratorio existen procedimientos enfocados solo a la operación de equipos donde están descritos de forma detallada la puesta en marcha de cada uno, con el fin de garantizar su buen funcionamiento.
- **Mantenimiento y limpieza:** El laboratorio cuenta con manuales donde se especifican las actividades de mantenimiento y limpieza y así mismo los cuidados y precauciones que se deben tener en cuenta.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 15 de 17</b>	

- **Procedimiento para la verificación de equipos:** describe las actividades a realizar para verificar el funcionamiento adecuado de cada equipo, especificando condiciones y patrones requeridos y el resultado ideal esperado.
- **Calibración:** La calibración de equipos es realizada por una empresa externa CEIINC Ltda anualmente o de acuerdo al cronograma de calibraciones STFO-53, cada que un equipo sea calibrado se debe archivar el reporte de calibración enviado por CEIINC Ltda en la carpeta de calibración destinada para cada equipo. En el laboratorio se adecuó un manual de calibraciones donde se explica el fundamento de la calibración y de igual manera se elaboraron los procedimientos para la calibración del pHmetro y turbidímetro con el fin de verificar el funcionamiento de los mismos, ya que éstos se pueden calibrar fácilmente en el laboratorio, de igual manera CEIINC realiza la calibración anual.

**Para los Procedimientos de ensayo se define la siguiente estructura**

- **Principio:** Fundamento teórico del método.
- **Descripción de las muestras objeto del ensayo:** Describir los cuidados que hay que tener con la muestra, su conservación, el manejo de los equipos.
- **Descripción de materiales, equipos:** especificar cuáles son los materiales y equipos necesarios para cada ensayo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 16 de 17</b>	

- **Descripción del método:** Detallar el procedimiento que se lleva a cabo para la realización del método.
- **Normas de seguridad y precaución:** Determinar cuáles son los peligros presentados a la hora de realizar el ensayo y las posibles soluciones.
- **Registro de datos:** Emplear los formatos para cada registro.
- **Cálculos y resultados:** Relacionar formulas y efectuar los cálculos y resultados.
- **Reporte de resultados:** especifica el formato donde se deben registrar los datos obtenidos.
- **Disposición de residuos y desechos generados:** cada procedimiento debe contener el procedimiento para disponer los residuos y desechos generados durante la práctica.

## 5.5 INSTRUCTIVOS

Los instructivos son documentos pequeños que explican paso a paso el desarrollo de una actividad específica y tienen el mismo contenido de todos los documentos: objetivo, alcance, responsables, aspectos generales, flujograma, documentos de referencias y anexos.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-24	<b>versión</b> 01
Norma Cero, control de los documentos.	<b>Página 17 de 17</b>	

## **5.6 REGISTROS Y FORMATOS**

Son documentos de una sola hoja donde se registran los resultados obtenidos en el desarrollo de una actividad y llevan el control de mediciones y otros reportes. Deben contener el encabezado con el logo de la empresa y la información general del documento y el campo al final de la página para los responsables de Elaboración, revisión y aprobación del documento.

## **5.7 COPIAS DE SEGURIDAD**

Para los documentos archivados en el computador cada 3 meses se hace una copia de seguridad en una USB de 4 GB, los documentos físicos se deben revisar cada mes y eliminar los documentos desactualizados, los documentos que sean modificados se deben cambiar inmediatamente en los archivos. Los manuales de las actividades, procedimientos, instructivos de operación, deben estar al alcance de los empleados dentro del área de trabajo que faciliten el desarrollo de las actividades.

## **5.6. IMPRESIÓN**

Los documentos se imprimen en tamaño carta y en hojas con el logo de la empresa en la parte trasera del documento, las firmas de elaboración, revisión y aprobación, deben ir con puño y letra de cada responsable.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 1 de 14</b>	

# **MANUAL DE FUNCIONES Y DESCRIPCIÓN DE LOS CARGOS Y PERFILES.**

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 2 de 14</b>	

## CONTENIDO

- 1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO**
  - 1.1 PROFESIONAL DE PLANTA
  - 1.2 TÉCNOLOGOS DE PLANTA
  - 1.3 AUXILIAR DE MANTENIMIENTO
- 2. PERFIL Y DESCRIPCIÓN DEL CARGO**
- 3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDAD DEL PERSONAL**
- 4. CERTIFICACIÓN SENA**
- 5. ANEXO: Funciones y responsabilidades de la bacterióloga**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 3 de 14</b>	

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

<b>1.1 PROFESIONAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	
<b>NIVEL JERÁRQUICO</b>	3 (ejecutivo)
<b>SUPERVISA</b>	Tecnólogos de planta
	Bacterióloga
	Auxiliar de mantenimiento y servicios
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Sub-gerente técnico

**Tabla 10.** Identificación del cargo profesional planta de tratamiento.

<b>1.2 TECNÓLOGOS DE PLANTA</b>	
<b>NIVEL JERÁRQUICO</b>	5 (operativo)
<b>SUPERVISA</b>	Ninguno
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Profesional planta de tratamiento

**Tabla 11.** Identificación del cargo Tecnólogo de planta

<b>1.3 AUXILIAR DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS</b>	
<b>NIVEL JERÁRQUICO</b>	5 (operativo)
<b>SUPERVISA</b>	Ninguno
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Profesional planta de tratamiento

**Tabla 12.** Identificación del cargo Auxiliar de mantenimiento y servicios.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 4 de 14</b>	

## 1. PERFIL Y DESCRIPCIÓN DEL CARGO

<b>PROFESIONAL DE PLANTA</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	Profesional en Química		
<b>FORMACIÓN</b>	cursos, seminarios sobre tratamiento de agua potable		
<b>EXPERIENCIA</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Registrar una experiencia no inferior a dos (2) años en el manejo y/o administración de Plantas de Tratamiento de Agua</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Registrar una experiencia específica de un (1) año en la operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de agua potable.</td> </tr> </table>	Registrar una experiencia no inferior a dos (2) años en el manejo y/o administración de Plantas de Tratamiento de Agua	Registrar una experiencia específica de un (1) año en la operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de agua potable.
Registrar una experiencia no inferior a dos (2) años en el manejo y/o administración de Plantas de Tratamiento de Agua	Registrar una experiencia específica de un (1) año en la operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de agua potable.		
<b>HABILIDADES</b>	Iniciativa, agilidad mental, buenas relaciones personales, buena comunicación, y recepción de ideas, reconocida capacidad técnica, organización en el manejo de datos y registros.		
<b>CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS</b>	ofimática básica. Liderazgo. Normatividad asociada al agua. Sistemas de calidad, NTC 17025.		

**Tabla 13.** Perfil y descripción del cargo profesional planta de tratamiento.

<b>TECNÓLOGO DE PLANTA</b>	
<b>EDUCACIÓN</b>	Tecnólogo químico
<b>FORMACIÓN</b>	cursos, seminarios sobre tratamiento de agua potable y
<b>EXPERIENCIA</b>	Experiencia específica de dos (2) años en cargos similares.
<b>HABILIDADES</b>	Iniciativa, agilidad mental, capacidades organizativas y de ejecución, atento, responsable y metódico.
<b>CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS</b>	Ofimática básica. Análisis fisicoquímicos al agua. Conocimiento de los equipos de laboratorio.

**Tabla 14.** Perfil y descripción del cargo profesional planta de tratamiento.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 5 de 14</b>	

<b>AUXILIAR DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS</b>	
<b>EDUCACIÓN</b>	Título bachiller
<b>FORMACIÓN</b>	Ninguna
<b>EXPERIENCIA</b>	Experiencia acreditada en mantenimiento de parques y/o áreas verdes, experiencia en reparaciones de acueducto.

**Tabla 15.** Perfil y descripción del cargo profesional planta de tratamiento.

## **2. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES**

### **PROFESIONAL DE PLANTA**

**1. FUNCION PRINCIPAL:** planear y coordinar todas las actividades en el proceso de tratamiento de agua, operación y mantenimiento integral de la planta y del laboratorio.

### **2. FUNCIONES GENERALES**

- Velar por el efectivo tratamiento del agua.
- Garantizar la provisión oportuna de los suministros, bienes y servicios necesarios para el adecuado funcionamiento de la planta de tratamiento.
- Administrar y responder por la correcta utilización y custodia de los inventarios y de los activos de la empresa que tiene a su cargo.
- Coordinar la operación, manejo y control de la planta de tratamiento.
- Verificar que se lleve un adecuado control de calidad en tratamiento del agua.
- Implementar todas las disposiciones en materia de seguridad industrial y protección del personal de la planta (instalaciones, equipos de planta y personal).



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 6 de 14</b>	

- Reportar oportunamente los problemas que puedan presentarse en los equipos e instalaciones de la planta.
- Informar al jefe inmediato de las paradas programadas o no programadas que se presenten en la Planta.
- Programar, verificar y controlar el cumplimiento de los turnos asignados del personal a su cargo.
- Responder por el cumplimiento de las normas y reglas que regulan el proceso de producción del agua.
- Realizar el reporte de resultados al Instituto Nacional de Salud correspondiente al programa PICCAP.
- Proyectar y orientar el mantenimiento periódico de toda la infraestructura operativa de la Planta de Tratamiento, tanto preventivo como correctivo.
- Presentar informe mensual de control de inventarios de Materia Prima.
- Actualizar permanentemente la información suministrada por los tecnólogos de Planta correspondientes a la operación de la Planta.
- Realizar el tratamiento del agua correspondiente a un turno, controlando caudales, dosificación de productos químicos y los análisis de control y calidad de agua.
- Realizar correctamente la instalación de los tambores de Cloro cada vez que uno de ellos se agote.
- Practicar el autocontrol y responder ante su superior inmediato por la aplicación de las disposiciones del Sistema de Control Interno a los procesos y actividades que conforman sus funciones.
- Programar capacitaciones para mantenerse actualizado en temas pertinentes.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 7 de 14</b>	

- Cumplir las Normas, Leyes y Manuales que rigen a los empleados de la Empresa (Código de Buen Gobierno, Reglamento de Administración de Bienes, Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, Manual de Procedimientos, etc.)
- Mantener actualizados los documentos que hacen parte del sistema de gestión de calidad y la implementación de normas de calidad, además fomentar una cultura de calidad en el trabajo.
- Las demás que le sean asignadas por su jefe inmediato y que sean afines con su cargo.

## **TECNÓLOGO DE PLANTA**

**1. FUNCION PRINCIPAL:** Bajo la coordinación del Jefe de Planta, se encargará de realizar el tratamiento del agua, así como el apoyo en el mantenimiento integral de la planta, el desarrollo de las actividades del laboratorio y los procedimientos de ensayos descritos en el manual de laboratorio STMP-01.

## **2. FUNCIONES GENERALES**

- Verificar el nivel de los caudales de agua a tratar en la planta y tanques para mantener la producción óptima
- Operar las compuertas para regular los niveles de agua y velar por su correcto funcionamiento.
- Responder por el control de los caudales de agua y de operación de la planta para garantizar su correcto funcionamiento y la calidad del agua.
- Recoger muestras de agua para los análisis del control de calidad.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 8 de 14</b>	

- Efectuar los diferentes análisis de laboratorio dentro del proceso del tratamiento de agua de acuerdo a los parámetros establecidos por la ley y/o los clientes a servir.
- Realizar la dosificación adecuada de cloro, sulfato y coagulantes y efectuar los ajustes necesarios de acuerdo a las instrucciones impartidas por el jefe inmediato.
- Comprobar, registrar y controlar turbiedad, color, pH, alcalinidad, aluminio y cloro residual en el proceso de tratamiento del agua.
- Llenar los formatos de registro y control de materiales y reactivos utilizados en la producción del agua.
- Realizar inventario de materias primas en cada turno laborado. Acatar las disposiciones en materia de seguridad industrial y protección (instalaciones, equipos de planta y personal).
- Revisar y reportar los daños o anomalías en los equipos de la planta.
- Desarrollar, bajo la supervisión y coordinación del Jefe de Planta, el mantenimiento preventivo periódico de la infraestructura operativa de la planta, así como el mantenimiento correctivo.
- Recibir el puesto de trabajo en el turno que le sea asignado.
- Estar pendiente del ingreso y salida de personas que visiten el laboratorio.
- Cumplir con la normatividad y reglamentación que regulan los procesos de producción del agua.
- Administrar y responder por la correcta utilización y custodia de los inventarios y de los activos de la empresa que tiene a su cargo.
- Entregar el puesto de trabajo aseado al turno siguiente.
- Informar al jefe inmediato oportunamente sobre el mantenimiento preventivo y/o correctivo que se debe realizar en los equipos mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos e instrumentos de medida de la planta



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 9 de 14</b>	

de tratamiento y realizar bajo su coordinación los mantenimientos preventivos y correctivos.

- Velar por la conservación y mantenimiento de las maquinas, equipos y demás elementos que le sean asignados.
- Realizar las pruebas del PICCAP que le sean asignadas por su jefe inmediato.
- Preparar los reactivos que sean necesarios para realizar los análisis correspondientes al tratamiento del agua, siguiendo las normas de seguridad del manual STPR-26
- Responder por el buen uso, conservación, mantenimiento y seguridad de los instrumentos, equipos y elementos de trabajo y hacer uso razonable de los recursos.
- Practicar el autocontrol y responder ante su superior inmediato por la aplicación de las disposiciones del Sistema de Control Interno a los procesos y actividades que conforman sus funciones.
- Cumplir las Normas, Leyes y Manuales que rigen a los empleados de la Empresa (Código de Buen Gobierno, Reglamento de Administración de Bienes, Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, Manual de Procedimientos, etc.)
- Las demás que le sean asignadas por el jefe inmediato y que sean afines con su cargo.

### **AUXILIAR DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS**

- 1. FUNCION PRINCIPAL:** El ejercicio de actividades de apoyo operativo, complementarias de las tareas propias de los niveles superiores, o de labores



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 10 de 14</b>	

que se caracterizan por predominio de actividades manuales o tareas de simple ejecución.

## 2. FUNCIONES GENERALES

- Apoyar el servicio de aseo en el área operativa de la Planta
- Responder y mantener en perfectas condiciones las herramientas y demás elementos que estén bajo su responsabilidad.
- Realizar periódicamente el mantenimiento de zonas verdes, y las demás áreas operativas de la Planta de Tratamiento.
- Preparar los tanques de Sulfato y Cal con la cantidad establecida por su jefe inmediato.
- Mantener los bultos de Cal y Sulfato sobre los tanques correspondientes para su preparación.
- Recibir, organizar y contabilizar las materias primas que ingresen a la Planta.
- Respalda a los operadores en las maniobras de válvulas y compuertas cuando éstos lo consideren pertinente y siempre bajo su supervisión.
- Realizar reparaciones menores (eléctricas y mecánicas) en el área operativa.
- Realizar el lavado de unidades de sedimentación, floculación y desarenación, al igual que la operación de válvulas que se requieran para realizar dicha labor.
- Realizar el lavado de los filtros cada vez que sea requerido.
- Realizar la limpieza de las áreas exteriores a los edificios de la Planta.
- Solicitar los elementos necesarios para el desempeño de sus tareas.
- Colaborar en brigadas de aseo a nivel general.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 11 de 14</b>	

- Practicar el autocontrol y responder ante su superior inmediato por la aplicación de las disposiciones del Sistema de Control Interno a los procesos y actividades que conforman sus funciones.
- Cumplir las Normas, Leyes y Manuales que rigen a los empleados de la Empresa (Código de Buen Gobierno, Reglamento de Administración de Bienes, Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, Manual de Procedimientos, etc.)
- Las demás funciones que le asigne el superior inmediato y correspondan a la naturaleza del cargo.

#### **4. CERTIFICACIÓN SENA**

Debido a la necesidad de evaluar el desempeño laboral del personal, la empresa no realiza evaluación de desempeño, sino una certificación laboral a través del sena, la cual realiza un reconocimiento social al talento humano y garantiza a la empresa contar con el recurso humano calificado para el desempeño productivo en su actividad.

#### **5. ANEXO: Funciones y responsabilidades de la bacterióloga**

##### **1. Identificación del cargo**

<b>BACTERIÓLOGA</b>	
<b>NIVEL JERÁRQUICO</b>	5 (operativo)
<b>SUPERVISA</b>	Ninguno
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Profesional planta de tratamiento
<b>NOTA: Contratista</b>	

**Tabla 16.** Identificación del cargo Bacterióloga.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STMF-01	<b>versión</b> 02
Manual de funciones y descripción de los cargos y perfiles.	<b>Página 12 de 14</b>	

## 2. Perfil y descripción del cargo

<b>BACTERIÓLOGA</b>	
<b>EDUCACIÓN</b>	Microbiólogo o Bacteriólogo
<b>FORMACIÓN</b>	Cursos o seminarios en microbiología para análisis en Plantas de tratamiento de agua potable.
<b>EXPERIENCIA</b>	Experiencia específica de dos (2) años en cargos similares. Diseño, elaboración e implementación de procedimientos de acuerdo a normas técnicas
<b>HABILIDADES</b>	Iniciativa, autocuidado, organización, metódico.
<b>CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS</b>	Ofimática básica. Análisis microbiológico y medios de cultivo. Salud y seguridad. Residuos biológicos peligrosos.

**Tabla 17.** Perfil y descripción del cargo Bacterióloga.

## 3. Funciones y responsabilidades

### Función principal

Bajo la coordinación del Jefe de Planta, se encargará de realizar los análisis microbiológicos al agua tratada, así como el apoyo en el mantenimiento integral de la planta.

### Funciones generales:

- Realizar y actualizar los manuales de procedimientos y preparación de reactivos para los métodos implementados
- Llenar los formatos de registro, control de materiales, temperatura de equipos y reactivos utilizados.
- Solicitar las herramientas, materiales y equipos oportunamente y efectuar la instalación requerida



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 1 de 5</b>	

- Realizar inventario de elementos del sistema cada vez que realice mantenimiento.
- Elaborar el Plan Anual de Compras de acuerdo con los planes de pedido y suministros establecidos en la Empresa de común acuerdo con su Jefe inmediato.
- Acatar las disposiciones en materia de seguridad industrial y protección (instalaciones, equipos de planta y personal).
- Revisar y reportar los daños o anomalías en los equipos de la planta.
- Desarrollar, bajo la supervisión y coordinación del Jefe de Planta, el mantenimiento preventivo periódico de la infraestructura operativa del laboratorio microbiológico, así como el mantenimiento correctivo.
- Estar pendiente del ingreso y salida de personas que ingresen al laboratorio microbiológico.
- Cumplir con la normatividad y reglamentación que regulan los procesos de producción del agua.
- Registrar las no conformidades detectadas en su área y proponer al jefe de calidad las modificaciones del sistema de calidad que crea oportunas.
- Recibir las dotaciones de nuevos equipos, materiales y reactivos y comunicar anomalías detectadas al jefe de calidad.
- Recolectar, identificar y preservar la muestra en condiciones adecuadas, para efectuar su posterior análisis.
- Conocer y participar en la mejora del sistema de calidad.
- Capacitar a los operarios en la toma de muestras.
- Esterilizar el material limpio a utilizar y los medios de cultivos.
- Garantizar la inocuidad del área de trabajo para evitar contaminaciones externas que afecten los resultados.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 1 de 5</b>	

- Realizar la desactivación del material contaminado en la zona de lavado destinada para realizar dicha labor.
- Sembrar las muestras correspondientes al control de calidad del agua tratada.
- Preparar los materiales, equipos y reactivos requeridos para efectuar el análisis de la muestra.
- Realizar la implementación de las nuevas pruebas que sean requeridas dentro de la Planta de Tratamiento.
- Tratar la muestra, dependiendo del tipo de análisis o prueba que se vaya a efectuar.
- Analizar la muestra y efectuar los cálculos (matemáticos) necesarios para obtener los resultados pertinentes.
- Realizar el análisis de las muestras microbiológicas que sean enviadas por la Instituto Nacional de Salud correspondientes al programa PICCAP
- Cumplir el seguimiento de la cadena de custodia de las muestras
- Seguir los procedimientos de actuación de emergencia.
- Cumplir y procurar el cumplimiento de las normas de seguridad propuestas por la Planta de Tratamiento de Villasantana.
- Realizar el reporte de resultados y entregarlo al jefe inmediato.
- Controlar y actualizar los inventarios de reactivos, material de vidrio y equipos de análisis existentes en el laboratorio.
- Manejar archivos de información (registro de pruebas, material bibliográfico)
- Asistir a las reuniones programadas.
- Procurar por el buen funcionamiento de los equipos que maneja.
- Las demás que le sean asignadas por el jefe inmediato y que sean afines con su cargo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 1 de 5</b>	

# PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD, COMPRA Y ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 2 de 5</b>	

## 1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento de solicitud, compra y almacenamiento de reactivos requeridos en el laboratorio, con el fin de seguir el trámite correspondiente de acuerdo a las políticas de adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P.

## 2. ALCANCE

Éste procedimiento aplica a todos los reactivos requeridos en el desarrollo de los análisis realizados en el laboratorio, la solicitud de compra y el respectivo almacenamiento de acuerdo a las normas de clasificación por su naturaleza química. Inicia con la identificación de las necesidades y finaliza con el almacenamiento de los reactivos recibidos.

## 3. RESPONSABLE

Son responsables de la aplicación de éste procedimiento los tecnólogos de planta y el profesional de planta, con el fin de realizar la revisión del inventario y la identificación de faltantes y de las necesidades, para elaborar la solicitud de la compra y finalmente el respectivo almacenamiento, de igual manera la sección de adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P es responsable de hacer posible la compra y generar el presupuesto ante gestión financiera y garantizar la seriedad de los diferentes proveedores.

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**4.1 Proveedor:** organización o persona que proporciona un producto.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 3 de 5</b>	

**4.2 Cliente:** organización o persona que recibe un producto.

**4.3 Compra:** Es la adquisición de los elementos necesarios para la prestación del servicio.

**4.4 Factura:** recibo que detalla los bienes adquiridos con su respectivo valor.

## **5. CONDICIONES GENERALES:**

Éste procedimiento describe los pasos a seguir para realizar la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos requeridos.

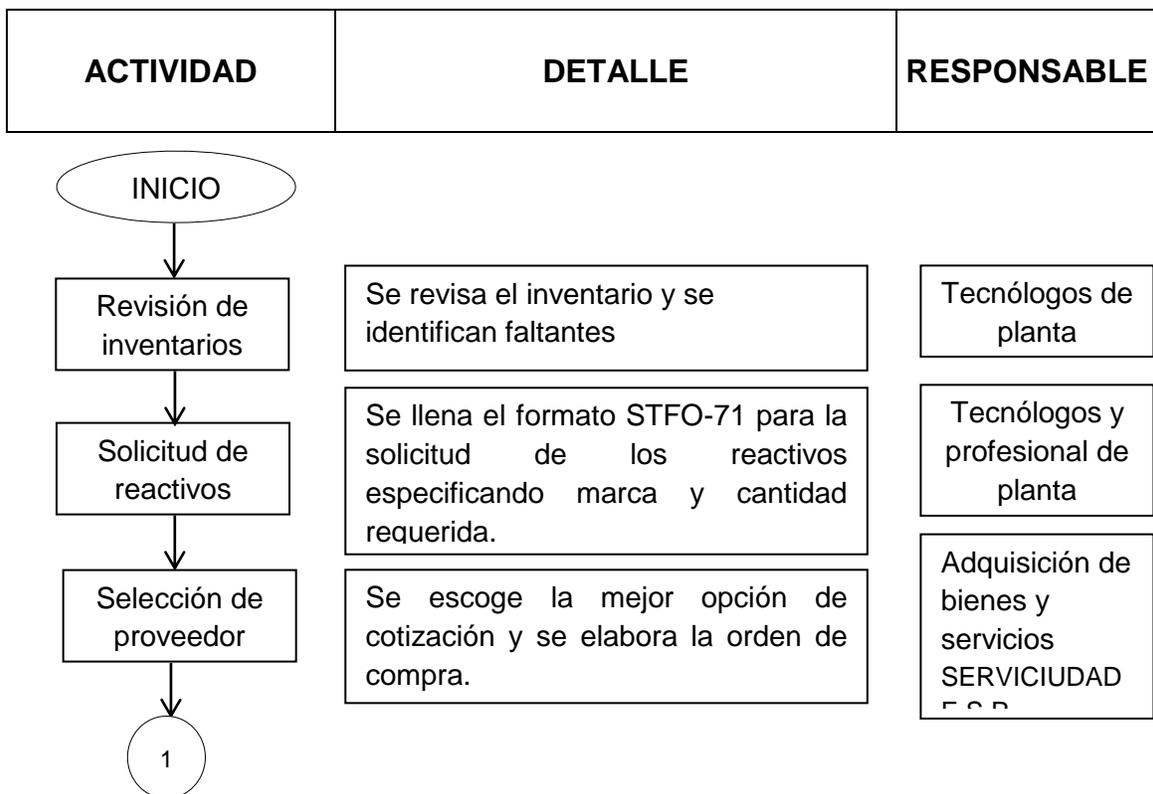
- 5.1. Se hace una revisión del inventario, con el fin de identificar los faltantes.
- 5.2. Se llena el formato de solicitud de reactivos (STFO-0) el cual será enviado al departamento de adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P para seleccionar uno de los diferentes proveedores de la base de datos.
- 5.3. Después de recibir diferentes cotizaciones, la sección de adquisición de bienes y servicios de SERVICIUDAD E.S.P, determina cuál es la opción de compra más conveniente y se procede a elaborar la orden de compra por ésta sección. Se realiza un archivo de contratación con copia de contrato y todos los documentos soportes y se archivan las facturas en original.
- 5.4. Al llegar el pedido al laboratorio se hace una revisión de la orden de compra y la verificación del estado del producto recibido e



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 4 de 5</b>	

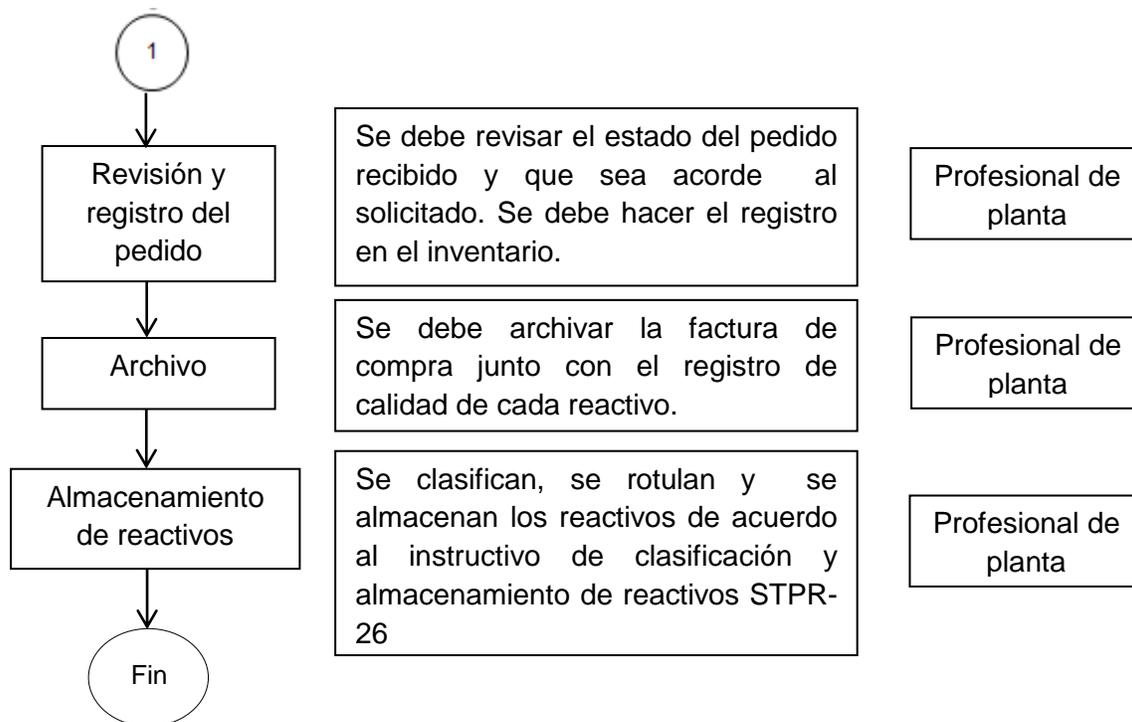
- 5.5. inmediatamente se debe anexar ésta información a la lista de reactivos con el fin de actualizar el inventario, comprobando la cantidad solicitada.
- 5.6. De igual manera se debe archivar la factura de compra junto con el registro de calidad del reactivo recibido.
- 5.7. Por último se procede a realizar el almacenamiento siguiendo las normas de seguridad y la clasificación de las sustancias químicas, de acuerdo al procedimiento establecido dentro del laboratorio. (Ver instructivo de clasificación y almacenamiento de reactivos STIN-)

## 6. FLUJOGRAMA





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-25	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la solicitud, compra y almacenamiento de reactivos	<b>Página 5 de 5</b>	



## 7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

**CIOT-01** Políticas de operación de SERVICIUDAD E.S.P

**SAPR-02** Adquisición de bienes y servicios SERVICIUDAD E.S.P

## 8. ANEXOS

**STFO-71** Formato para la solicitud de reactivos

**STPR-26** Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 1 de 10</b>	

# MANUAL DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 2 de 10</b>	

## 1. OBJETIVO

Describir el fundamento y la importancia de calibración de cada uno de los instrumentos y equipos de medición del laboratorio de la planta de tratamiento de agua de SERVICIUDAD E.S.P

## 2. ALCANCE

Éste procedimiento aplica a cada uno de los equipos de medición del laboratorio de la planta de tratamiento de aguas de SERVICIUDAD E.S.P para para llevar a cabo su adecuada calibración

## 3. RESPONSABLE

Son responsables de la aplicación de éste procedimiento los tecnólogos de planta y el profesional de planta en los equipos que se puedan calibrar o verificar en el laboratorio y de estar atentos al cronograma de calibración de los equipos que deban ser calibrados por CEIINC LTDA.

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**4.1. MEDICIÓN:** conjunto de operaciones cuyo objeto es determinar un valor de una magnitud.

**4.2. MÉTODO DE MEDICIÓN:** secuencia lógica de las operaciones, descritas en forma genérica, que se utilizan al efectuar mediciones.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 3 de 10</b>	

**4.3. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN:** conjunto de operaciones, descritas en forma específica, que se utilizan al efectuar mediciones particulares según el método dado.

**4.4. SEÑAL DE MEDIDA:** Magnitud que representa a la magnitud por medir y que están funcionalmente relacionadas.

**Nota:** la señal de entrada de entrada a un sistema de medición, se puede llamar estímulo; la señal de salida, se puede llamar respuesta.

**4.5. RESULTADO DE UNA MEDICIÓN:** valor atribuido a una magnitud por medir, obtenido mediante medición.

**Notas:**

- I. cuando se dé un resultado, se debe aclarar si se refiere a:
  - la indicación.
  - El resultado no corregido.
  - El resultado corregido
  - Y si se han promediado varios valores
- II. Una expresión completa del resultado de una medición incluye información acerca de la incertidumbre de la medición.

**4.6. INDICACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** valor de una magnitud suministrado por un instrumento de medición.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 4 de 10</b>	

**Notas:**

- I. El valor que se lee en el dispositivo de medición, se puede llamar indicación directa; ésta se multiplica por la constante del instrumento para obtener la indicación.
- II. La magnitud puede ser la magnitud por medir, una señal de medida, u otra magnitud utilizada al calcular el valor de la magnitud por medir.
- III. Para medida materializada, la indicación es el valor que se le asigne.

**4.7. RESULTADO NO CORREGIDO:** El resultado de una medición antes de la corrección por error sistemático.

**4.8. RESULTADO CORREGIDO:** Cercanía de una medición después de la corrección por error sistemático.

**4.9. EXACTITUD DE LA MEDICIÓN:** Cercanía del acuerdo entre el resultado de una medición y un valor verdadero de la magnitud por medir.

**Notas:**

- I. El concepto de “exactitud” es cualitativo.
- II. No se debe usar el término precisión en vez de “exactitud”.

**4.10. REPETIBILIDAD DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES:** cercanía entre los resultados de mediciones sucesivas de la misma magnitud por medir, efectuadas en las mismas condiciones de medición.

**4.11. REPRODUCIBILIDAD DE LOS RESULTADOS:** cercanía entre los resultados de mediciones sucesivas de la misma magnitud por medir, efectuadas en las mismas condiciones de medición diferentes.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 5 de 10</b>	

**4.12. DESVIACIÓN ESTÁNDAR EXPERIMENTAL:** Para una serie de  $n$  mediciones de la misma magnitud por medir, la cantidad  $s$  que caracteriza a la dispersión de los resultados, y que está dada por la fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Siendo  $x_i$  el resultado de la medición  $i$ -ésima y siendo  $\bar{x}$  la media aritmética de los  $n$  resultados considerados.

**4.13. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:** parámetro, asociado con el resultado de una medición, que caracteriza a la dispersión de los valores que en forma razonable se le podrían atribuir a la magnitud por medir.

**4.14. DESVIACIÓN:** valor menos su valor de referencia.

**4.15. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** Dispositivo destinado para efectuar mediciones, sólo o en conjunto con uno o varios dispositivos adicionales.

**4.16. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:** la señal de entrada a un sistema de medición se puede llamar estímulo; la señal de salida se puede llamar respuesta.

**4.17. CONDICIONES DE REFERENCIA:** Condiciones de utilización prescritas para ensayar el funcionamiento de un instrumento de medición o para la comparación de los resultados de mediciones.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 6 de 10</b>	

**Nota:** generalmente, las condiciones de referencia incluyen valores de referencia o intervalos de referencia para las magnitudes de influencia que afectan al instrumento de medición.

**4.18. CONSTANTE DE UN INSTRUMENTO:** coeficiente por el cual se debe multiplicar la indicación directa de un instrumento de medición, para obtener el valor indicado de la magnitud por medir o de una magnitud que se debe usar para calcular el valor de la magnitud por medir.

**Nota:**

- I. Los instrumentos de medición de intervalos múltiples pero que sólo tienen un dispositivo indicador, tienen varias constantes de instrumento que corresponden, por ejemplo, a diferentes posiciones de un mecanismo selector.
- II. Si la constante de un instrumento es el número uno, esté generalmente no se indica en el instrumento.

**4.19. SENSIBILIDAD:** cambio en la respuesta de un instrumento de medición, dividido por el cambio correspondiente en el estímulo.

**Nota:** el valor de la sensibilidad puede depender del valor del estímulo.

**4.20. EXACTITUD DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** aptitud de un instrumento de medición para dar respuestas cercanas a un valor verdadero.

**4.21. PATRÓN DE MEDICIÓN:** medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir,



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 7 de 10</b>	

realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud que sirva como referencia.

**Nota:**

- I. Se denomina patrón colectivo un conjunto de medidas materializadas o de instrumentos de medición semejantes que, a través de su uso combinado, constituye un patrón.
- II. Se denomina serie de patrones un conjunto de patrones de valores seleccionados que, individualmente o en combinación, suministra una serie de valores de magnitudes de la misma clase.

**4.22. PATRÓN DE REFERENCIA:** Patrón que generalmente posee la máxima calidad metrológica que le permite en un sitio dado, a partir del cual se derivan las mediciones hechas en dicho lugar.

**4.23. PATRÓN DE TRABAJO:** patrón que se utiliza rutinariamente para calibrar o comprobar, instrumentos de medición.

**4.24. TRAZABILIDAD:** propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de la cual ese resultado se puede relacionar con referencias estipuladas, generalmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas las incertidumbres determinadas.

**4.25. CALIBRACIÓN:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes que



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 8 de 10</b>	

indique un instrumento de medición o un sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinado por medio de patrones.

## **5. CONDICIONES GENERALES.**

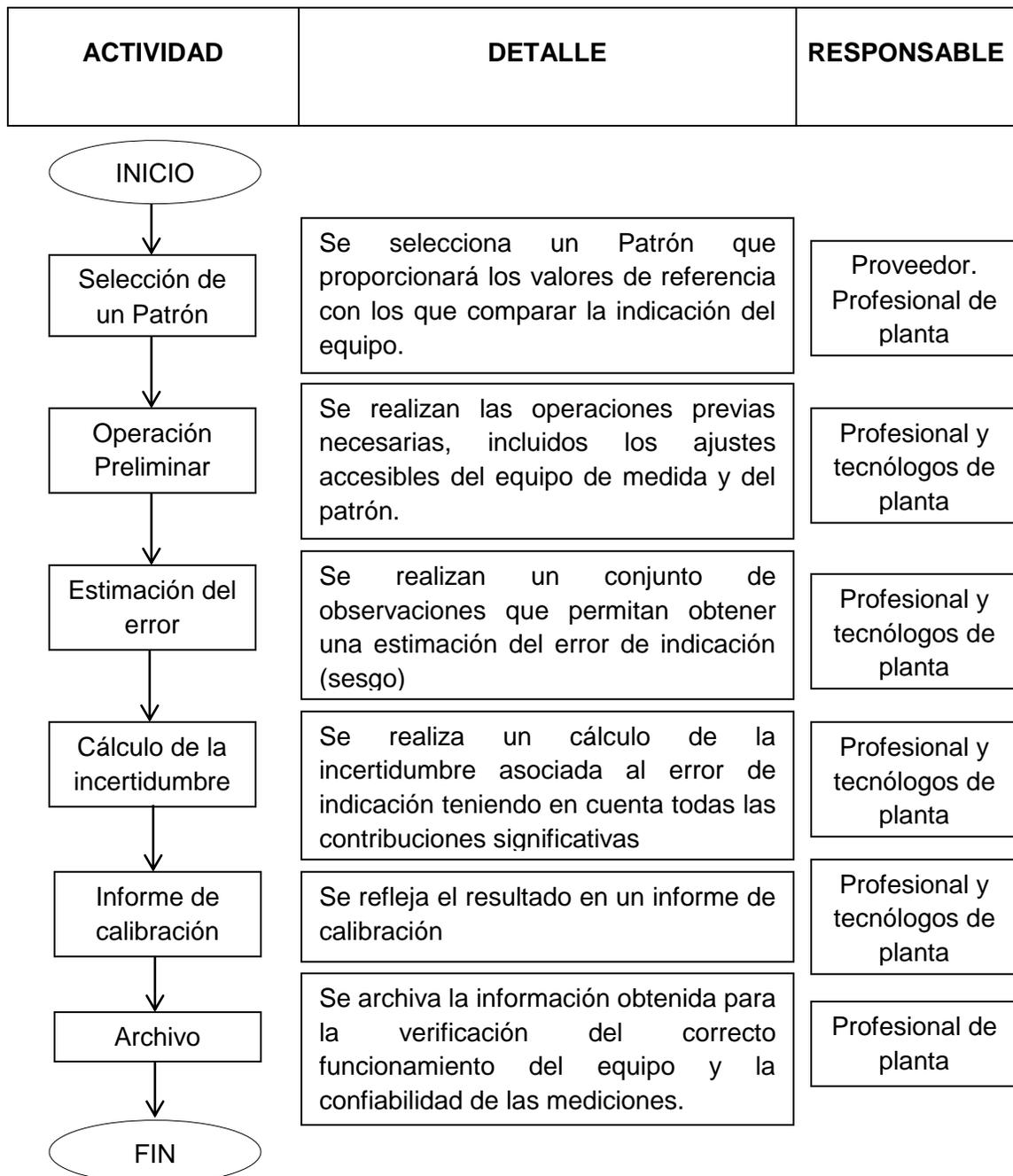
Se debe establecer un cronograma de las actividades de calibración para cada uno de los equipos, lo cual garantice el óptimo funcionamiento y la exactitud de la medición, también se establecerá la incertidumbre para cada uno de ellos, lo cual permita tener un intervalo en entorno al resultado de medición en el que se encuentre la mayor parte de la distribución de valores y que pueden ser razonablemente atribuidos a la magnitud a medir.

Para los equipos cuya calibración sea efectuada por un ente externo, se elaborará un documento en donde se estipule las fechas en las cuales deberá ser realizada la calibración y una carpeta donde se archivarán los procedimientos realizados y resultados obtenidos, con el fin de verificar constantemente el buen funcionamiento del instrumento de medición o establecer si debe ser sometido a mantenimiento, reparación o si en última estancia se debe disponer fuera de servicio. La empresa encargada de la calibración de los equipos de laboratorio y de entregar el reporte de calibración es CEIINC LTDA.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 9 de 10</b>	

## 6. FLUJOGRAMA





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STME-01	<b>versión</b> 01
Manual de calibraciones de los equipos de medición	<b>Página 10 de 10</b>	

## 7. ANEXOS

**STPR-28** procedimiento para la calibración del turbidímetro

**STFO-70** Formato para el reporte de calibración del turbidímetro

## 8. REFERENCIAS

Norma Técnica Colombiana NTC 2194 de 1997: Vocabulario de términos básicos y generales en metrología.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 1 de 21</b>	

# CALIBRACIÓN TURBIDÍMETRO

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 2 de 21</b>	

## 1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para realizar adecuadamente la calibración del turbidímetro.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para la calibración del turbidímetro del laboratorio de análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P con el fin de verificar el correcto funcionamiento del instrumento de medición.

## 3. RESPONSABLE

El responsable de la aplicación de éste procedimiento es el profesional de planta o los tecnólogos.

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Turbidímetro:** equipo que mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua.
- **Turbidez:** La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 3 de 21</b>	

- **NTU:** Unidades Nefelométricas de Turbidez.

## **5. CONSIDERACIONES GENERALES.**

La calibración del turbidímetro HACH 2100P se basa en un patrón primario, el formacina, el cual es utilizado para la turbidez; el diseño óptico y electrónico del instrumento proporciona estabilidad a largo plazo y minimiza la necesidad de una calibración frecuente. Debe realizarse al menos una vez cada tres meses o con más frecuencia si se observan datos erróneos en el equipo.

### **Almacenamiento y manipulación de los patrones de formacina estabilizada StablCal**

Para obtener unos resultados óptimos al utilizar patrones de formacina estabilizada StablCal, hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No transferir el patrón a otro contenedor para su almacenamiento.
- No devolver el patrón de la cubeta de muestras al contenedor original ya que esto ocasionaría contaminación del mismo.
- Almacenar los patrones entre 0 y 25 °C.
- Para un almacenamiento de larga duración, se aconseja una refrigeración a 5°C. No almacenar a temperaturas superiores a 25 °C.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 4 de 21</b>	

- Dejar que el patrón se aclimate a las condiciones ambientales del instrumento antes de usarlo (no sobrepasar los 40 °C).
- Almacenar sin exponerlo a la luz directa del sol.
- Almacenar los viales en sus respectivos kits o en la caja de transporte con la tapa puesta en su sitio.

### **Preparación de patrones de formacina estabilizada StablCal**

1. Agitar vigorosamente el patrón de 2 a 3 minutos para dejar en suspensión todas las partículas.
2. Dejar reposar durante 5 minutos.
3. Dar vuelta suavemente a la botella de StablCal entre 5 y 7 veces.
4. Preparar la cubeta de muestras dejándola aceitar aplicando una película delgada de aceite de silicona para cubrir los pequeños defectos y rayas que puedan contribuir a la turbidez o difusión de la luz; realizar la misma operación en el compartimento de cubetas de muestras. Este paso eliminará las variaciones ópticas de la cubeta de muestras.
5. Purgar la cubeta con la solución patrón al menos una vez y desechar el líquido de enjuagado.
6. Llenar la cubeta de muestras con el patrón. Cerrar la cubeta y dejarla reposar durante un minuto.

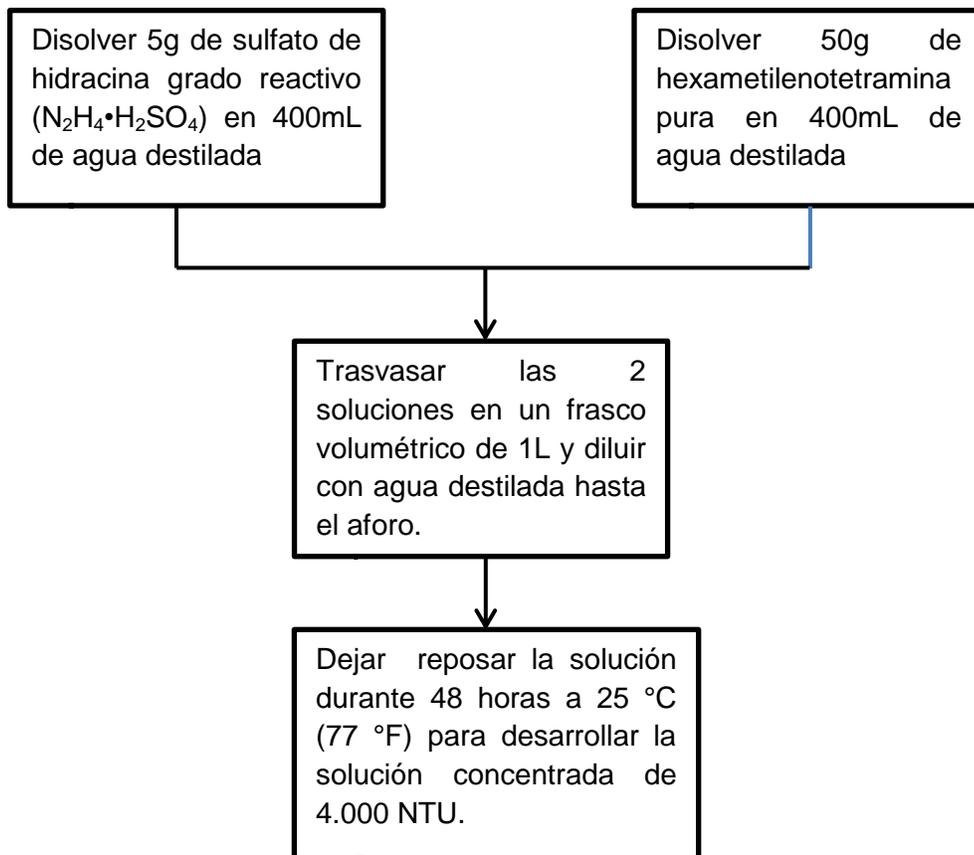
**Nota.** De acuerdo al procedimiento anterior, el patrón estará listo para el procedimiento de calibración.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 5 de 21</b>	

### **Preparación de la solución concentrada de formacina**

Diluir soluciones patrón de formacina a partir de una solución concentrada de 4.000 NTU, esta solución concentrada es estable durante un año y se prepara de la siguiente manera:



**Figura 5. Preparación de la solución concentrada de formacina**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 6 de 21</b>	

**Nota.** La temperatura en reposo es crítica para la formación correcta de los polímeros de formacina. Antes de utilizar la suspensión de 4.000 NTU se debe agitar durante un mínimo de diez minutos.

### **Corrección de la turbidez del agua disolución**

Al calcular el verdadero valor del patrón más bajo de formacina, el turbidímetro 2100P compensa automáticamente la turbidez añadida por la disolución en agua. Se debe utilizar agua desionizada o destilada de gran calidad inferior a 0,5 NTU. El instrumento visualizará E 1 después de la calibración si la turbidez del agua diluida es superior a 0,5 NTU. En este caso, se debe preparar el agua de disolución.

### **Preparación del agua de disolución**

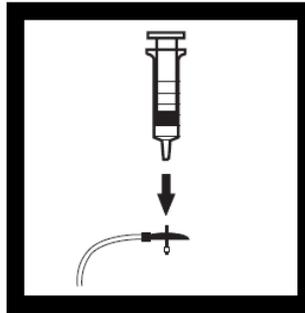
Es recomendable utilizar la misma agua de disolución para las disoluciones y la muestra de puesta a cero.

Tomar un mínimo de 1.000 ml (1mL o 1000mL) :S de agua de disolución (agua destilada, desmineralizada o desionizada) y hacer qué??. El turbidímetro 2100P viene calibrado de fábrica y se puede emplear para controlar la turbidez del agua de disolución. Si dicha turbidez fuera superior a 0,5 NTU, se debe filtrar el agua el con el kit de filtrado y desgasificación de muestras; cuando se mide una turbidez reducida, limpiar el material de vidrio de laboratorio con una solución 1:1 de ácido clorhídrico y enjuagarlos varias veces con agua de disolución. Cuando no se vayan a utilizar los recipientes de laboratorio, colocar tapones para impedir la contaminación por pequeñas partículas.



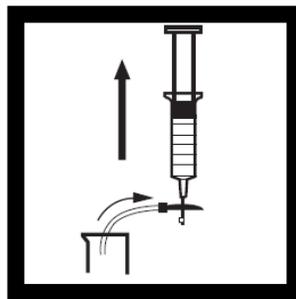
<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 7 de 21</b>	

1. Inyectar la jeringuilla en la válvula de derivación de tres pasos girando suavemente el extremo cuadrado en el interior de la boquilla de la jeringuilla. Colocar el conector, el tubo y el filtro de 0,2 micras (con la cara limpia dando a la jeringuilla) tal como se muestra en la figura.



**Nota.** Verificar que las uniones están apretadas.

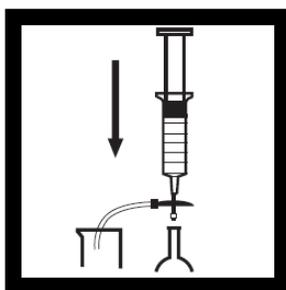
2. Llenar un beaker u otro recipiente con el agua que se va a filtrar. Insertar el tubo en el recipiente. Introducir lentamente el agua en la jeringa tirando hacia arriba del émbolo.





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 8 de 21</b>	

3. Introducir unos 50 ml de muestra en la jeringa. Presionar despacio el émbolo para forzar el agua por el filtro hacia una probeta graduada o frasco aforado. Repetir los pasos 2 y 3 hasta obtener la cantidad de agua deseada.



### **Preparación de disoluciones de formacina (recomendadas por el fabricante)**

Hach Company recomienda emplear los patrones de formacina de 20, 100 y 800 NTU para calibrar el turbidímetro 2100P. Se pueden preparar y emplear disoluciones con otros valores NTU. Si se presentan problemas al emplear otras soluciones alternativas, utilice las disoluciones aquí especificadas.

**Nota.** Se deben preparar todas las disoluciones de formacina antes de su uso y desecharlas después de la calibración.

La solución de 4.000 NTU es estable durante un año, pero las disoluciones se deterioran más rápidamente. Utilizar la misma agua de calidad (turbidez < de 0,5 NTU) para las disoluciones y para la referencia de puesta a cero.

### Preparación de los patrones de 20, 100 y 800 NTU

	Paso 1	Paso 2	Paso 3
<b>Patrones</b>			
20 NTU	Añada 100 ml de agua de disolución a un frasco volumétrico limpio de la clase A, de 200 ml.	Añada con una pipeta TenSette* 1,00 ml de la solución concentrada de Formacina de 4.000 NTU al frasco de 200 -ml.	Diluya hasta la marca con agua de disolución. Tápela y mézclela.
100 NTU	Añada 100 ml de agua de disolución a un frasco volumétrico limpio de la clase A, de 200 ml.	Añada con una pipeta TenSette 5,00 ml de la solución concentrada de formacina de 4.000 NTU bien mezclada al frasco de 200 -ml.	Diluya hasta la marca con agua de disolución. Tápela y mézclela.
800 NTU	Añada 50 ml de agua de disolución a un frasco volumétrico limpio de la clase A, de 100 ml.	Añada con una pipeta TenSette 20,00 ml de la solución concentrada de formacina de 4.000 NTU bien mezclada al frasco de 100 -ml.	Diluya hasta la marca con agua de disolución. Tápela y mézclela.

**Figura 6. Preparación de los patrones de turbidez.**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 10 de 21</b>	

### **Calibración del turbidímetro**

Se recomienda para una mayor precisión, utilizar la misma cubeta de muestras o cuatro cubetas iguales durante todas las mediciones de la calibración. Insertar siempre la cubeta de modo que la marca de orientación puesta en ella durante el procedimiento esté correctamente alineada.

- I. Enjuagar varias veces una cubeta de muestras limpia con agua de disolución. Vertir el patrón StabCal 0,1 NTU hasta la línea de llenado de la cubeta (unos 15 ml).



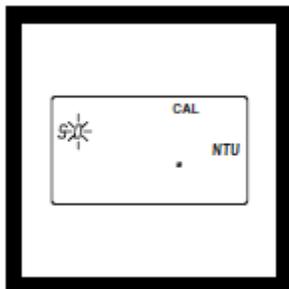
- II. Introducir la cubeta en el compartimento, alineando la marca de orientación de la cubeta con la marca delantera del compartimento de la cubeta. Cerrar la tapa y presionar la tecla I/O.





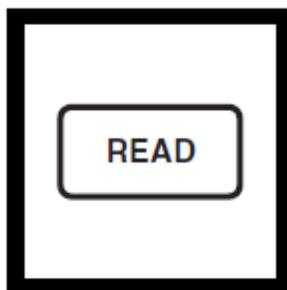
<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 11 de 21</b>	

- III. Presionar la tecla CAL, inmediatamente se visualizarán los iconos CAL y S0 con el 0 parpadeando. La pantalla de 4 dígitos mostrará el valor del patrón S0 de la calibración anterior. Si se ha forzado a 0,0 el valor de referencia, la pantalla estará en blanco. Presione → para obtener una presentación numérica..



- IV. Presionar READ: El instrumento contará desde 60 a 0 (67 a 0 si se ha seleccionado la medición promediada), leerá el valor de referencia de la disolución sin muestra y lo empleará para calcular el factor de corrección para la medición del patrón de 20 NTU. Si el agua de disolución es  $\geq 0,5$  NTU, aparecerá E 1.

Cuando se calcule la calibración la pantalla pasará automáticamente al siguiente patrón; extraer la cubeta de muestras del compartimento.





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 12 de 21</b>	

- V. La pantalla mostrará el icono S1 (con el 1 parpadeando) y 20 NTU, o el valor del patrón S1 de la calibración anterior. Si el valor es incorrecto, se puede editar presionando la tecla flecha (→) hasta que parpadee el número que vaya a editar. Utilizar la tecla arriba (↑) para desplazarse hasta el número correcto. Cuando termine la edición, llenar una cubeta de muestras hasta la línea con patrón StablCal bien mezclado de 20 NTU o con patrón de formacina de 20 NTU. Introduzca la cubeta en el compartimento alineando la marca de orientación sobre la cubeta con la marca delantera del compartimento de la cubeta. Cerrar la tapa.



- VI. Presionar READ, el instrumento contará desde 60 a 0 (67 a 0 si se ha seleccionado la medición promediada), medirá la turbidez y guardará el valor. La pantalla pasará automáticamente al siguiente patrón. Sacar la cubeta de muestras del compartimento.





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 13 de 21</b>	

- VII. La pantalla mostrará el icono S2 (con el 2 parpadeando) y 100 NTU, o el valor del patrón S2 de la calibración anterior. Si el valor es incorrecto, puede editarlo presionando la tecla flecha (→) hasta que parpadee el número que vaya a editar. Utilice la tecla arriba (↑) para desplazarse hasta el número correcto. Cuando termine la edición, llenar una cubeta de muestras hasta la línea con patrón StablCal bien mezclado de 100 NTU o con patrón de formacina de 100 NTU. Introducir la cubeta en el compartimento, alineando la marca de orientación sobre la cubeta con la marca delantera del compartimento de la cubeta. Cerrar la tapa.



- VIII. Presione: READ El instrumento contará desde 60 a 0 (67 a 0 si se ha seleccionado el medición promediada), medirá la turbidez y guardará el valor. La pantalla pasará automáticamente al siguiente patrón. Sacar la cubeta de muestras del compartimento.





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 14 de 21</b>	

- IX. La pantalla mostrará el icono S3 (con el 3 parpadeando) y 800 NTU, o el valor del patrón S3 de la calibración anterior. Si el valor es incorrecto, puede editarlo presionando la tecla flecha (→) hasta que parpadee el número que vaya a editar. Utilizar la tecla arriba (↑) para desplazarse hasta el número correcto. Cuando termine la edición, llene una cubeta de muestras hasta la línea con patrón StablCal bien Mezclado de 800 NTU o con patrón de formacina de 800 NTU. Introduzca la cubeta en el compartimento, alineando la marca de orientación sobre la cubeta con la marca delantera del compartimento de la cubeta. Cerrar la tapa.



- X. Presionar READ El instrumento contará desde 60 a 0 (67 a 0 si se ha seleccionado el medición promediada), medirá la turbidez y guardará el valor. A continuación la pantalla volverá automáticamente a la presentación de S0. Sacar la cubeta de muestras del compartimento.





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 15 de 21</b>	

- XI. Presionar CAL para aceptar la calibración. El instrumento regresará automáticamente al modo de medición.



Si se pulsa la tecla I/O durante la calibración, se pierden los nuevos datos de calibración y se emplearán los de la anterior. En el modo calibración, sólo están disponibles las teclas READ, las flechas ↑ y →. La medición promediada y el modo de selección de rango deben seleccionarse antes de entrar en el modo de calibración.

### **OBSERVACIÓN**

- Si aparecen E 1 o E 2, quiere decir que se ha producido un error durante la calibración. Revisar la preparación de los patrones y la calibración; repetir si fuese necesario. Presionar DIAG para anular el mensaje de error (E 1 o E 2). Para continuar sin repetir la calibración, pulsar dos veces la tecla I/O para recuperar la calibración anterior. Si aparece CAL? indica que podría haber ocurrido un error durante la calibración. No se puede recuperar la calibración anterior. Realizar una nueva calibración o utilizar la calibración obtenida.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 16 de 21</b>	

- Para revisar una calibración, presionar CAL y posteriormente la tecla arriba (↑) para ver los valores de los patrones de calibración. La calibración no se actualizará mientras no se presione READ y CAL no parpadee. Presionar CAL de nuevo para regresar al modo de lectura.

### **Preparación de disoluciones de formacina seleccionadas por el usuario**

- Las soluciones de formacina deben abarcar la totalidad del rango de medida del instrumento. se recomienda preparar los siguientes patrones:
  - 10 a 30 NTU
  - 90 a 110 NTU
  - 700 a 900 NTU
- Los patrones deben tener una diferencia mínima de 60 NTU. Además, se debe preparar una solución de referencia cero con agua de disolución.

### **Calibración con patrones seleccionados por el usuario**

- I. Llenar una cubeta de muestras limpia hasta la línea de relleno (unos 15 ml) con agua de disolución. (Se debe utilizar la misma agua de disolución usada para preparar los patrones)
- II. Insertar la cubeta de muestras en el compartimento y cerrar la tapa. Presionar I/O.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 17 de 21</b>	

- III. Presionar CAL. Aparecerán los iconos CAL y S0 (con el 0 parpadeando). La pantalla de 4 dígitos mostrará el valor del patrón S0 de la calibración anterior.
- IV. Presionar READ. El instrumento contará de 60 a 0 (de 67 a 0 si se ha seleccionado el modo de medición promediada), medirá el valor de referencia de la disolución sin muestra y lo empleará para calcular el factor de corrección para la medición del patrón más bajo. Si el agua de disolución es  $\geq 0,5$  NTU, aparecerá E 1. La pantalla pasará automáticamente al siguiente patrón. Retirar la cubeta de muestras del compartimento.
- V. Mezclar bien el patrón para el rango de 10 a 30 NTU, posteriormente llenar una cubeta de muestras limpia con el patrón hasta la línea de relleno. Introducir la cubeta de muestras en el compartimento.
- VI. La pantalla mostrará el icono S1 (con el 1 parpadeando) y 20 NTU, o el valor del patrón S1 de la calibración anterior.
- VII. Editar la concentración del patrón con la tecla flecha ( $\rightarrow$ ). El 1 dejará de parpadear y lo hará el dígito que queda en la pantalla. Presionar arriba ( $\uparrow$ ) para desplazar el dígito hasta el número apropiado, posteriormente pulsar la tecla flecha ( $\rightarrow$ ) para mover el cursor al siguiente dígito y editarlo del mismo modo.
- VIII. Cuando todos los dígitos indiquen el valor apropiado, pulsar READ. El instrumento contará desde 60 a 0 (de 67 a 0 si se ha seleccionado la medición promediada), medirá la turbidez y guardará el valor. La pantalla pasará automáticamente al siguiente patrón. Retirar la cubeta de muestras del compartimento.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 18 de 21</b>	

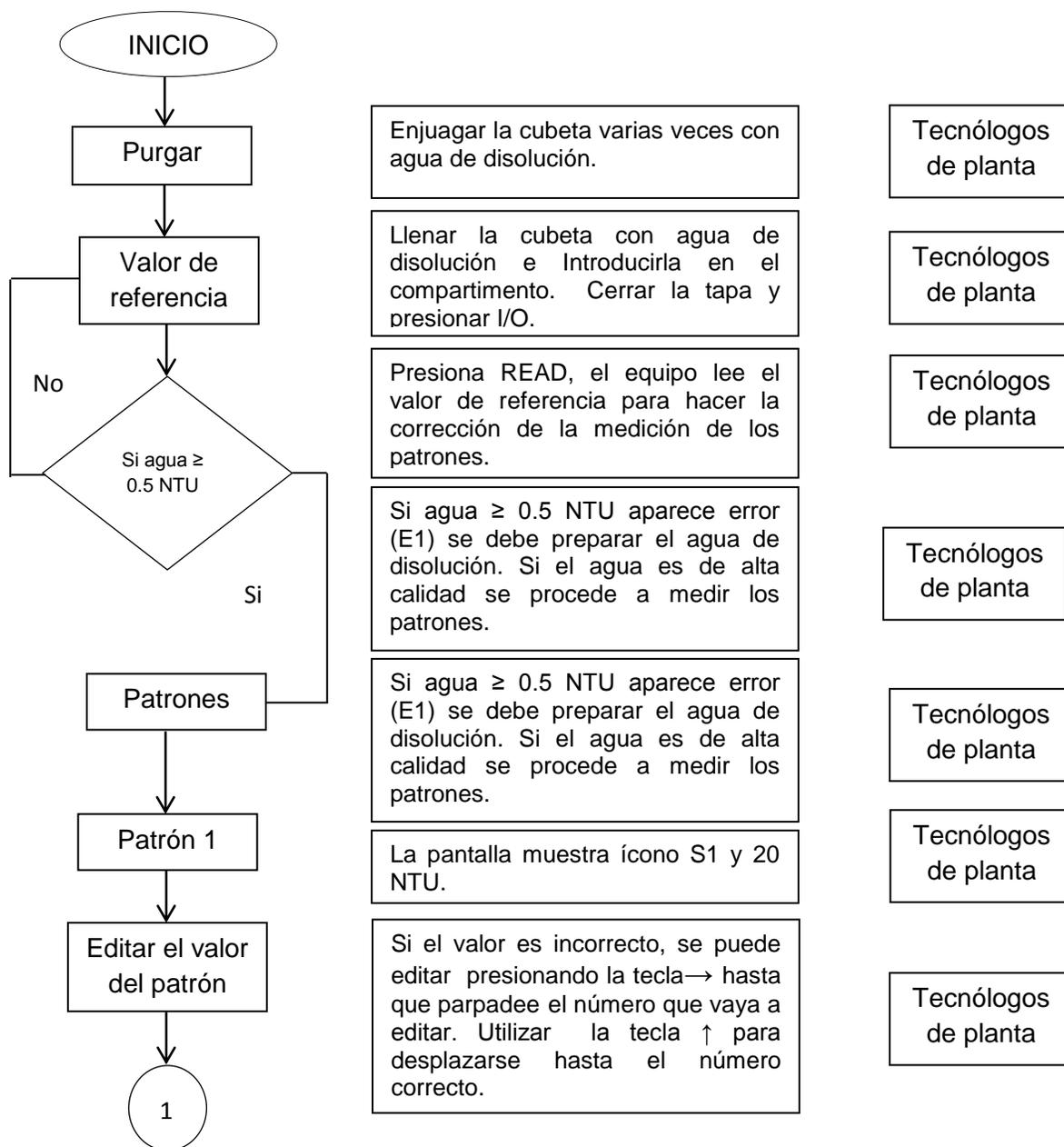
- IX. Mezclar bien el patrón para el rango de 90 a 110 NTU, posteriormente llenar una cubeta de muestras limpia con el patrón hasta la línea de relleno. Introducir la cubeta de muestras en el compartimento.
- X. La pantalla mostrará el icono S2 (con el 2 parpadeando) y 100 NTU, o el valor del patrón S2 de la calibración anterior.
- XI. Editar la concentración del patrón con la tecla →. El 2 dejará de parpadear y lo hará el dígito que queda en la pantalla. Presionar ↑ para desplazar el dígito hasta el número apropiado y presionar la tecla → para mover el cursor al siguiente dígito y editarlo del mismo modo.
- XII. Cuando todos los dígitos indiquen el valor apropiado, presionar READ. El instrumento contará desde 60 a 0 (de 67 a 0 si se ha seleccionado la medición promediada), medirá la turbidez y guardará el valor. Retirar la cubeta de muestras del compartimento.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 19 de 21</b>	

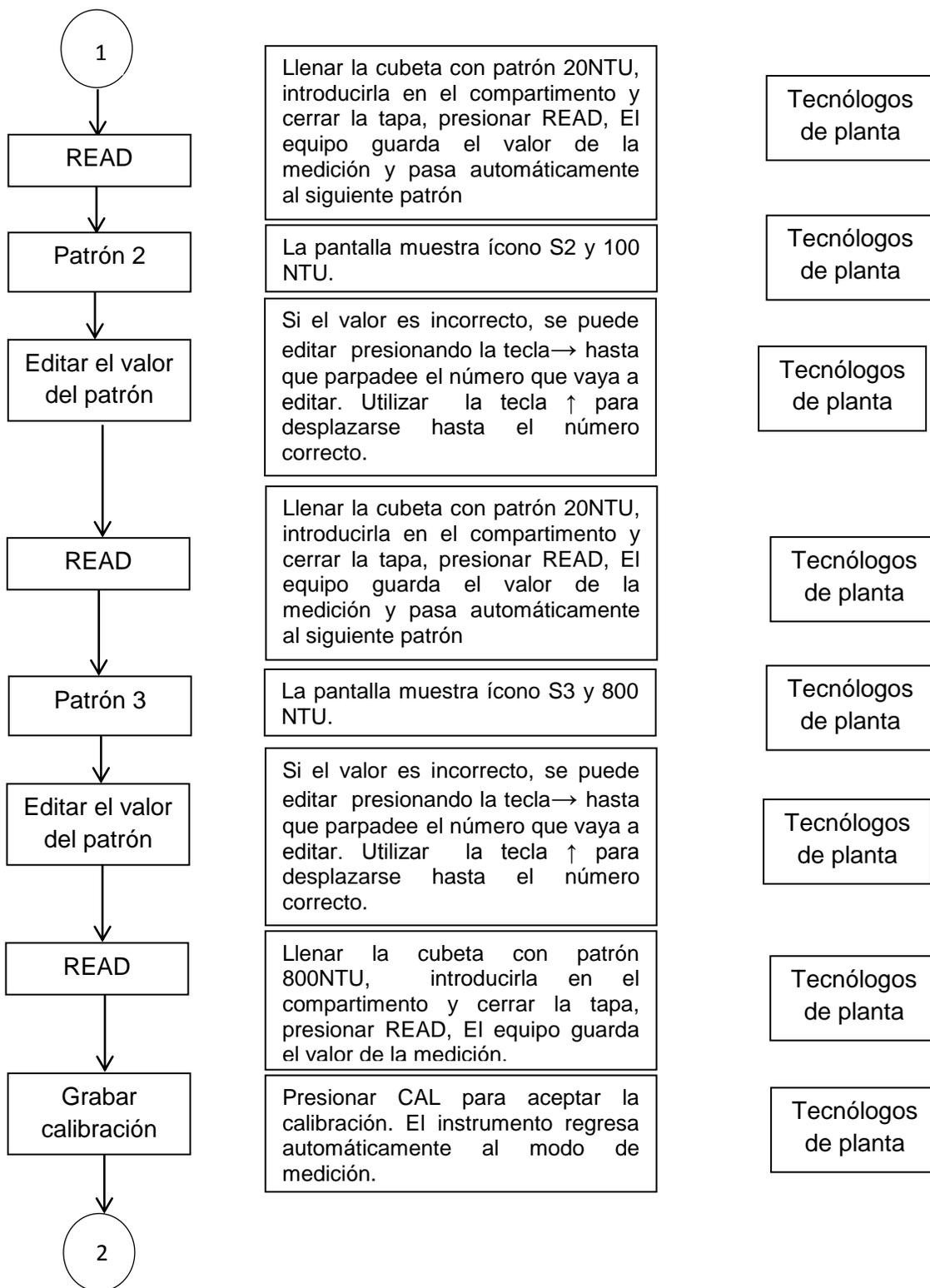
## 6. FLUJOGRAMA

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
-----------	---------	-------------



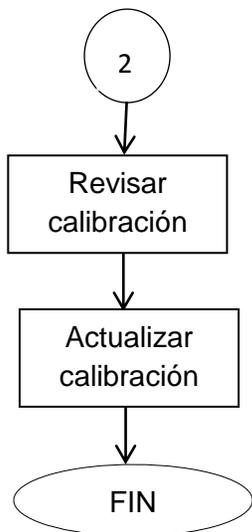


<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 20 de 21</b>	





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-70	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la verificación del Turbidímetro HACH	<b>Página 21 de 21</b>	



Verificar que no aparezcan los íconos E1 o E2 en la pantalla, ya que indican error, presionar CAL y la tecla (↑) para ver los patrones de la calibración.

Presionar CAL Presionar CAL de nuevo para regresar al modo de lectura.

Tecnólogos de planta

Tecnólogos de planta

## 7. ANEXOS

**STFO-70** Formato para el reporte de la calibración del turbidímetro

## 8. REFERENCIAS

Nº CATÁLOGO 46500-93  
TURBIDÍMETRO PORTÁTIL  
Modelo 2100P  
Manual del instrumento



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 1 de 12</b>	

# CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS

NTC – ISO – IEC 17025:2005

Requisitos generales de competencia de Laboratorios de ensayo

<b>ELABORACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>APROBACION</b>
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 2 de 12</b>	

## 1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para la clasificación y almacenamiento adecuado de los reactivos químicos empleados en cada uno de los análisis de laboratorio, con el fin de mantener el orden y garantizar la seguridad en la manipulación de los mismos.

## 2. ALCANCE

Éste procedimiento aplica para todos los reactivos utilizados en los análisis de laboratorio, desde la identificación de los mismos y sus propiedades químicas, hasta los parámetros para el adecuado almacenamiento de acuerdo a su naturaleza química.

## 3. RESPONSABLE

Los responsables de la aplicación de éste procedimiento son los tecnólogos y el profesional de planta, ellos se encargaran de la revisión periódica de los reactivos que llegan al laboratorio, de sus respectivas fichas de seguridad, del estado de rótulos y etiquetas, de la clasificación de acuerdo a la normas de SAF-T-DATA de JT-BAKER y el código de colores de la resolución 2400 de 1979 para realizar el almacenamiento adecuado.

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**4.1 reactivo:** sustancia química utilizada para análisis de laboratorio o reacciones químicas.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 3 de 12</b>	

**4.2 etiquetas:** identificación, que viene adherida a envases de productos que contienen sustancias químicas, para identificar sus propiedades.

**4.3 estantería:** mueble formado por estantes, en el que se pueden organizar diferentes tipos de objetos.

**4.4 rótulos:** documento en el cual se encuentra algo escrito, de forma visible para indicarlo.

**4.5 ficha de seguridad:** documento que proporciona información sobre sustancias o compuestos químicos.

## 5. CONDICIONES GENERALES

El laboratorio de análisis de aguas de SERVICIUDAD E.S.P busca cumplir con parámetros que garanticen la seguridad en el trabajo y la agilidad en los procesos, parte de esto se aplica al uso de los reactivos químicos, lo cual exige contar con un procedimiento que defina los parámetros de clasificación y almacenamiento que proporcione una adecuada organización de los reactivos químicos utilizados en cada uno de los análisis y faciliten la manipulación adecuada de los mismos, esto se garantiza mediante etiquetas, fichas de seguridad, rótulos de envases, control de inventarios. Éste último procedimiento permite identificar la cantidad de reactivos que se están utilizando actualmente, los que se encuentran vencidos o no son útiles para posteriormente descartarlos, o los que deban solicitarse a compras, además permite conocer las



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 4 de 12</b>	

condiciones en que se encuentran las etiquetas de las sustancias puras y las preparadas por el personal del laboratorio.

Las etiquetas, los envases, la rotulación y la clasificación de los reactivos son parámetros de gran importancia para lograr el adecuado almacenamiento, los cuales se explicaran a continuación.

### **5.1 Etiquetas**

Las etiquetas son de gran importancia en los reactivos químicos, ya que a través de ellas se identifican los productos, sus riesgos, condiciones de seguridad y cómo actuar en caso de accidente, por tal motivo deben estar en buen estado y contener toda la información sobre el manejo, almacenamiento, cuidados especiales y símbolos de peligrosidad e indicaciones sobre riesgos.

La etiqueta siempre debe tener:

- La identidad del producto, el nombre común, el nombre químico, o ambos. Si la sustancia contiene más de un componente químico, todos figurarán en la lista.
- El nombre y la dirección de la empresa fabricante o importadora del producto.
- Los peligros físicos del producto. Esto se refiere a lo que puede pasar si no lo maneja de forma correcta: Si puede incendiarse, explotar, si es reactivo, etc.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 5 de 12</b>	

- Los peligros contra la salud. Estos son los posibles problemas contra la salud que podrían resultar de la exposición prolongada. Si es tóxico por ingestión o inhalación, si provoca quemaduras, qué hacer en caso de contacto con piel ojos, etc.
- La concentración de la sustancia es fundamental, ya que la peligrosidad puede relacionarse directamente con este parámetro

## **5.2 Envases**

Los envases se deben revisar periódicamente, puesto que los que son de material plástico a determinado tiempo tienden a dañarse, se realiza la verificación por si es necesario cambiar de recipiente, los de material de vidrio deben estar en un lugar firme y seguro, para evitar algún tipo de ruptura y prevenir cualquier tipo de accidente.

## **5.3 Rotulación de frascos**

Es de gran importancia la rotulación de los frascos que contienen sustancias que son preparadas en el laboratorio, debe existir un formato en el cual se encuentra los datos respectivos: nombre, concentración, fecha de preparación Y fecha de vencimiento, esta etiqueta debe ir adherida al frasco.

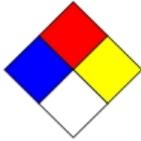
Se recomienda la revisión de las fechas de vencimiento de los reactivos ya que algunos no se utilizan constantemente, esto se hace con el fin de realizar una nueva preparación o una reposición del reactivo y evitar que se



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 6 de 12</b>	

afecte la calidad de los resultados o datos erróneos debido a la calidad de los reactivos.

A continuación se muestra el formato empleado para la rotulación de los reactivos químicos.

 <b>SERVICIUDAD</b> <small>ACUEDUCTO - ASBO - ALCANTARILLADO E.S.P.</small>	<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>		
	<b>RÓTULO DE REACTIVOS QUÍMICOS</b>	<b>Código</b> STFO-74	
Nombre			
Concentración			
Fecha de preparación			
Fecha de vencimiento			
Responsable			
Observaciones			

**Figura 7.** Formato para la rotulación de reactivos químicos.

#### 5.4 Clasificación de los reactivos

Las sustancias químicas serán clasificadas de acuerdo a la normas de SAF-T-DATA de JT-BAKER y el código de colores de la resolución 2400 de 1979, el cual indica que las sustancias del mismo color pueden estar almacenadas juntas ya que tienen propiedades químicas similares, para realizar esto es necesario revisar la hoja de vida o ficha técnica de cada de cada reactivo. [13]

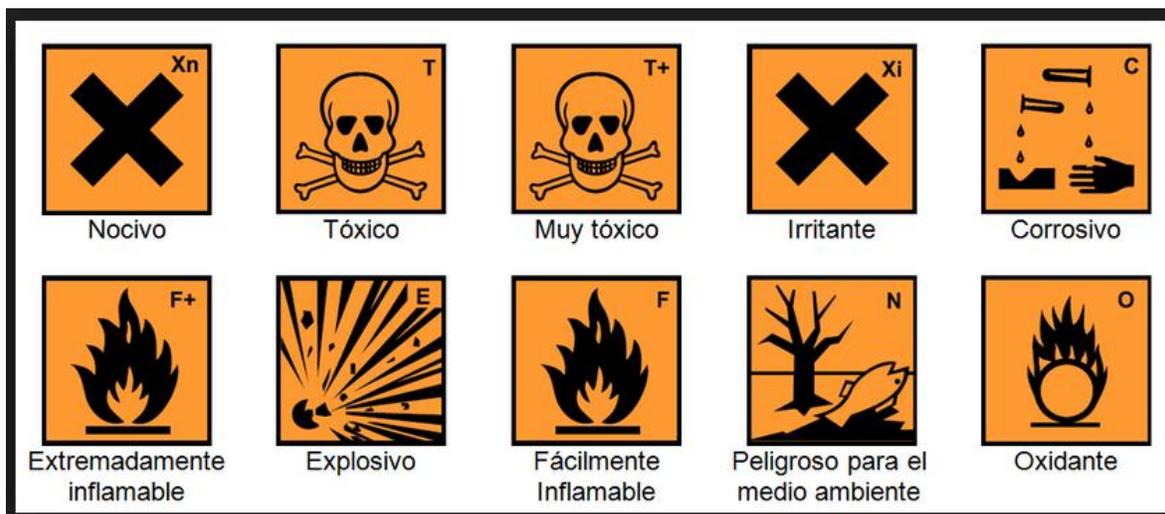


<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 7 de 12</b>	

CLASIFICACIÓN DE REACTIVOS SEGÚN SAF-T-DATA			
CARACTERÍSTICA DEL REACTIVO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE ALMACENAMIENTO	
Inflamable	Área de almacenamiento de reactivos con riesgo de inflamación. Sustancias químicas presentan riesgo de incendio.	ROJO	
Oxidante (Reactivo)	Área de almacenaje de reactivos con riesgo de oxidación y reactividad. Sustancias químicas que pueden reaccionar violentamente con el aire, agua u otras condiciones o productos químicos. Posibilitan la ocurrencia de incendios y los promueven si están presentes.	AMARILLO	
Corrosivo	Sustancia que al contacto con un objeto produce deterioro o destrucción parcial o total, especialmente de su superficie. Para el caso del riesgo por contacto, se trata de la piel, ojos y mucosas corporales.	BLANCO	
Tóxico	Área de almacenamiento de reactivos y soluciones químicas con riesgo para la salud: Sustancias químicas tóxicas por inhalación, ingestión o absorción a través de la piel, sustancias irritantes	AZUL	
No peligroso	Área general de almacenamiento de. Sustancias químicas que no ofrecen un riesgo importante para ser clasificadas en alguno de los grupos anteriores.	VERDE	
Incompatible	Sustancias químicas que pueden presentar incompatibilidad con otras sustancias de características similares, incluso del mismo color de clasificación y deben ser almacenados separadamente.	RAYAS	/////

**Cuadro 2. Clasificación de los reactivos químicos.**

<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 9 de 12</b>	



Fuente: [http://cienciasnaturales1cssa.blogspot.com/2014\\_09\\_01\\_archive.html](http://cienciasnaturales1cssa.blogspot.com/2014_09_01_archive.html)

**Figura 8.** Símbolos usados para sustancias peligrosas o de cuidado especial

### Clasificación de productos químicos según la norma NFPA 704

La norma NFPA 704 es el código que explica el diamante del fuego utilizado para comunicar los peligros de los materiales peligrosos. Es importante tener en cuenta que el uso responsable de este diamante o rombo en la industria implica que todo el personal conozca tanto los criterios de clasificación como el significado de cada número sobre cada color. Así mismo, no es aconsejable clasificar los productos químicos por cuenta propia sin la completa seguridad con respecto al manejo de las variables involucradas. A continuación se presenta un breve resumen de los aspectos más importantes del diamante. La norma NFPA 704 pretende a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar. Dentro de



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 9 de 12</b>	

cada recuadro se indicaran los niveles de peligrosidad, los cuales se identifican con una escala numérica, así: [11]

Descripción de cada sección



**Figura 9.** Etiqueta de modelo ROMBO-704. Clasificación NFPA.

### 5.5 Almacenamiento

El almacenamiento de productos químicos puede ser un tema complejo debido a la gran cantidad de reactivos químicos que se utilizan para realizar cada uno de los análisis, sin embargo es un proceso que se debe implementar para garantizar mayor seguridad en el trabajo y agilidad en los procesos.



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 10 de 12</b>	

Los reactivos deberán estar dispuestos en estanterías por características químicas iguales, es decir que sean compatibles entre sí, en un sitio con buena iluminación, donde no afecten los rayos solares y buena ventilación. Las personas encargadas de la manipulación de estas sustancias tienen la responsabilidad de ubicar estos productos en el sitio correspondiente al terminar un análisis para conservar el orden y prevenir algún tipo de accidente.

### LISTA DE REACTIVOS

REACTIVO	MARCA	PRESENTACION	FECHA DE VENCIMIENTO
1,10-fenantrolina hidratado	PANREAC	5g	No tiene
dpd n-n dietil1-4fenilendiaminosulfato	MERK	100g	No tiene
cloruro de magnesio hexahidratado	PANREAC	500g	No tiene
acetato de sodio trihidratado (4 tarros)	SHARLAU	4kg	No tiene
nitrate de potasio sin antipelmazante	PANREAC	500g	No tiene
ácido ascórbico	CARLO ERBA	100g	No tiene
nitrate de plata	BIOQUIGUEN	25 g	No tiene
negro de eriocromo t	PANREAC	25 g	No tiene
Azul de metileno	MOL LABS	50g	20/05/2016
Cloruro de potasio	BIOQUIGEN	500g	No tiene
Hidroxido de sodio	MOL LABS	500g	06/04/2006
Amonio cloruro	PANREAC	500	feb-14
Carbonato de calcio	PANREAC	500g	jun-16
Sodio cloruro	SHARLAU	1000g	sep-17
Fenantrolina	PANREAC	1g	Vencida
ácido ascórbico	PANREAC	100g	may-15
indicador buffer tabletas	MERK	500 tabletas	No tiene
cloruro de amonio	PANREAC	1000g	feb-14
Continúa			



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 11 de 12</b>	

Continúa			
potasio cloruro 3m	BIOQUIGEN	250 ml	ene-14
potasio dihidrogeno fosfato verde de bromocresol	BIOQUIGEN	100g	feb-13
nitrato de plat	MERCK	5g	No tiene
cloruro de sodio solución estándar	BIOQUIGEN	25g	may-15
cloruro de magnesio hexahidratado	HACH	100ml	oct-10
ftalato hidrogeno potasio	PANREAC	500g	nov-17
amonio hierro sulfato hexahidratado	SHARLAU	100g	abr-17
Titriplex	PANREAC	500g	feb-14
naranja de metilo	MERCK	100g	No tiene
fosfato de sodio bibásico anhidro	PANREAC	25g	jun-17
Carbonato de sodio anhidro	MALLINCKRODT	1000g	No tiene
carbonato de calcio	PANREAC	1000g	jul-17
rojo de metilo	PANREAC	500g	jun-16
verde de bromocresol	MOL LABS	25g	vencido
hidroxilamonio cloruro	MOL LABS	5g	vencido
potasio dihidrogeno fostato	PANREAC	100g	sep-13
n-c-1naphthyl, ethylediamine	BIOQUIGEN	1000g	feb-13
sulfanilamida 98%	MERCK	5g	No tiene
sulfato de sodio anhidro	ACROS	100g	No tiene
sulfato potasico de aluminio dodecahidratado	MONTERREY	500g	No tiene
oxalato de sodio	MERCK	1000g	No tiene
verde bromocresol	CHEMI	500g	No tiene
potasio biftalato	PANREAC	1g	No tiene
fenolftaleina	MOL LABS	250g	No tiene
nitrito de sodio	PANREAC	100g	No tiene
	MOL LABS	500g	No tiene

**Tabla 18. Lista de reactivos**



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STPR-26	<b>versión</b> 01
Procedimiento para la clasificación y almacenamiento de reactivos	<b>Página 12 de 12</b>	

## 6. ANEXOS.

**STFO-74** Formato para el rótulo de reactivos

**STFO-75** Lista e inventario de reactivos.

Fichas de seguridad de los reactivos

## 7. REFERENCIAS

Clasificación de productos químicos según la norma NFPA 704, disponible en:

<http://www.arlsura.com>

Etiqueta de modelo ROMBO-704. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/gerrymata31/rombo-de-riesgos-nfpa>

Clasificación de sustancias químicas Universidad de los Andes. Disponible en:

<http://gerenciacampus.uniandes.edu.co/content/download/2345/12096/file/4%20%20Clasificacion%20y%20almacenamiento%20reactivos.pdf>





<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STFO-71	<b>versión</b> 01
Formato para la solicitud de reactivos.	<b>Página 1 de 1</b>	

LABORATORIO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA SERVICIUDAD E.S.P			
FECHA			No de solicitud.
Día:	Mes:	Año:	
DATOS DE LA SOLICITUD			
Nombre del Reactivo		Marca	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
FIRMA RESPONSABLE:		CARGO:	

Observaciones: \_\_\_\_\_





<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STFO-73	<b>Versión</b> 01
Trabajo no conforme laboratorio	<b>Página</b> 1 de 1	

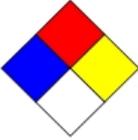
FECHA	DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD					TRATAMIENTO		RESPONSABLE	OBSERVACIONES
	No.	E	Q	R	OTRO	No.	OTRO		

E: equipos Q: reactivos químicos R: resultados

No.	Descripción de la no conformidad	No.	Tratamiento
1	Ausencia del personal Asignado	1	Conseguir Inmediatamente personal de contingencia para su reemplazo
2	El personal no utiliza los elementos de seguridad necesarios en el desarrollo de las actividades	2	Informar al profesional de planta y controlar el uso obligatorio de los elementos de protección personal o solicitar los faltantes
3	No se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar los procedimientos de ensayo	3	Suministrar a la mayor brevedad los insumos requeridos por el personal operativo/ Agilizar trámites de compra
4	Fallas de los equipos de medición	4	Solicitar revisión inmediata al departamento de adquisición de bienes y servicios
5	Baja calidad de los reactivos químicos	5	Verificar calidad de los reactivos recibidos revisando la ficha de calidad enviada por el proveedor.
	OTROS	6	Especificar en formato



<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STFO-74	<b>versión</b> 01
Formato para el rótulo de reactivos químicos.	<b>Página 1 de 1</b>	

 <small>SERVICIUDAD</small> <small>ACUEDUCTO - ASFO - ALCANTARILLADO E.S.P.</small>	<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>		
	<b>RÓTULO DE REACTIVOS QUÍMICOS</b>	<b>Código</b> STFO-74	
Nombre			
Concentración			
Fecha de preparación			
Fecha de vencimiento			
Responsable			
Observaciones			





