



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA ORGANIZACIONAL PARA
EL CUMPLIMIENTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS EN EL
ACUEDUCTO DE SUPATÁ CUNDINAMARCA**

**AUTORA:
NATHALY CONSUELO PÉREZ MORENO**

**DIRECTOR:
JAVIER NEIRA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.
2023**

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	5
2.	INTRODUCCIÓN	6
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4.	JUSTIFICACIÓN	8
5.	OBJETIVOS	9
5.1	OBJETIVO GENERAL	9
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
6.	ALCANCE	10
7.	MARCO REFERENCIAL.....	11
7.1	MUNICIPIO DE SUPATÁ.....	11
7.2	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	12
7.3	ANTECEDENTES	13
7.4	RELACIÓN DEL DISEÑO ORGANIZACIONAL Y LAS BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS ...	14
7.5	MARCO LEGAL	19
8.	MARCO METODOLÓGICO	20
8.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
8.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	20
8.3	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	20
8.4	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:	20
8.5	DESCRIPCIÓN DE MEJORAS ORGANIZACIONALES.....	21
8.6	PROTOCOLO	22
9.	CRONOGRAMA.....	24
10.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
10.1	INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	25
10.2	DESCRIPCIÓN DE MEJORAS ORGANIZACIONALES.....	26
10.2.1	CULTURA ORGANIZACIONAL	26
10.2.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	27
10.2.3	PROCESOS	27
10.2.4	TECNOLOGÍA.....	32
10.3	MATRICES.....	33
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
11.1	PROCESO INVESTIGATIVO.....	38
11.2	RESULTADOS O IMPACTOS	39
11.3	RECOMENDACIONES	40
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
13.	LISTA DE ANEXOS	44

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Declaratoria de áreas protegidas regionales en el territorio [10].....	11
Ilustración 2. <i>Rol de la alta gerencia en la dirección, el diseño y la efectividad organizacional</i> [23].....	16
Ilustración 3. Diagrama de flujo de la planta de tratamiento de agua potable Supatá Cundinamarca. Elaboración: Fuente propia.....	28
Ilustración 4. Diagrama P&ID de la planta de tratamiento de agua potable Supatá Cundinamarca. Elaboración: Fuente propia.....	29
Ilustración 5. Fuente de abastecimiento Laguna el Pajonal, en la finca Hispania. Elaboración: Propia.....	29
Ilustración 6. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) de Supatá, Cundinamarca. Elaboración: Propia.....	30
Ilustración 7. Sedimentador de flujo ascendente de alta tasa PTAP Supatá. Fuente: Propia.....	31
Ilustración 8. Paneles solares en la PTAP de Supatá. Elaboración: Fuente propia.	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del nivel de riesgo y acciones según IRCA por muestra e IRCA mensual [19].....	13
Tabla 2. Cronograma del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	24
Tabla 3. Matriz DOFA. Elaboración propia. 30/10/2023	33
Tabla 4. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE). Elaboración propia.....	35
Tabla 5. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI). Elaboración propia.....	37
Tabla 6. Aspectos críticos encontrados en la PTAP y sus mejoras propuestas. Elaboración propia.	39

1. RESUMEN

La presente investigación brindará propuestas de mejoras organizacionales en los procesos de la planta de tratamiento de agua potable, para así reducir el riesgo sanitario en el acueducto de Supatá Cundinamarca, con respecto a los formatos de buenas prácticas sanitarias que provienen del Sistema de Información para Vigilancia de la Calidad del Agua Potable (SIVICAP). Es preciso implementar en esta investigación herramientas de diagnóstico para mostrar y evaluar los factores de las buenas prácticas sanitarias con relación al diseño organizacional del acueducto de Supatá, por medio de estrategias como: la matriz DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) y siendo más específicos para brindarles una calificación a cada factor y así analizar cuál de estos afecta o beneficia a la organización directamente se puede llevar a cabo la matriz de evaluación de factor externo (MEFE) y la matriz de evaluación de factor interno (MEFI), también se creará el diagrama de procesos de la PTAP; siendo estos métodos sistemáticos para brindar oportunidades de mejora en la organización.

Línea de investigación del proyecto: Gestión organizacional.

ABSTRACT

This research will provide proposals for organizational improvements in the processes of the drinking water treatment plant, in order to reduce the health risk in the Supatá Cundinamarca aqueduct, with respect to the formats of good health practices that come from the Surveillance Information System. of Drinking Water Quality (SIVICAP). It is necessary to implement diagnostic tools in this research to show and evaluate the factors of good sanitary practices in relation to the organizational design of the Supatá aqueduct, through strategies such as: the SWOT matrix (weaknesses, opportunities, strengths and threats) and being more specific to provide a rating to each factor and thus analyze which of these directly affects or benefits the organization, the external factor evaluation matrix (MEFE) and the internal factor evaluation matrix (MEFI) can be carried out. , the PTAP process diagram will also be created; These being systematic methods to provide opportunities for improvement in the organization.

Project research line: Organizational management.

2. INTRODUCCIÓN

Para ser potable, el agua debe cumplir con ciertos parámetros químicos, físicos y microbiológicos. Se debe tener en cuenta los aspectos físicos que pueden ser olor, sabor, color y turbiedad del agua, inicialmente estos pueden ser verificados de manera más sencilla que las propiedades químicas, ya que, para realizar una revisión de acidez, alcalinidad, o de pureza del agua son necesarias pruebas de laboratorio y métodos como el PH o conductividad del agua como ejemplos, teniendo en cuenta que pueden hacer presencia residuos de aceites y grasas, entre otros contaminantes. Por último, se debe garantizar que el agua se encuentre libre de microorganismos patógenos, siendo necesario realizar pruebas para detectar la presencia de bacterias, virus o cualquier otro microorganismo que ponga en riesgo la salud y la vida de los seres humanos. Siendo estas las condiciones básicas, y para estandarizar los requerimientos mínimos necesarios para obtener agua de calidad suficiente para considerarse apta para el consumo humano, se desarrollaron normas de calidad como son las Buenas Prácticas dirigidas a los acueductos y con un enfoque sostenible que permiten una relación efectiva de las partes interesadas como lo son los sectores públicos y privados, y la sociedad civil en general, impactando en aspectos culturales, sociales, económicos y ambientales para mantener un correcto control y una adecuada vigilancia de las condiciones que permiten aumentar la calidad de vida de las personas [1].

Las Buenas Prácticas son el resultado del análisis de procedimientos que se obtuvieron al realizar acciones enfocadas hacia unos principios y objetivos, que inicialmente buscaban obtener un impacto positivo, generando eficiencia y demostrando utilidad en el contexto en el que fueron propuestas. Y que luego de ser implementadas generaron parámetros y resultados, que pueden ser planteados bajo el mismo contexto y en diferentes ubicaciones. Para reconocer una buena práctica se debe verificar el nivel de impacto que esta tuvo evaluando los resultados, y lo conveniente o pertinente que esta fue para la situación planteada.

El diseño organizacional es esencial para la administración adecuada del acueducto y el saneamiento del agua de Supatá, Cundinamarca; es decir, que un diseño organizacional efectivo permite una gestión apropiada de los recursos y una operación eficiente del sistema de agua potable. Las BPS son de vital importancia en la empresa, para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores y la comunidad en general.

Estas prácticas promueven la prevención de enfermedades, reducen los riesgos de contagio y contribuyen a crear un entorno laboral saludable. Además, demuestran el compromiso social de las empresas al proteger la salud de sus empleados y colaborar en la construcción de una sociedad más segura y resiliente frente a situaciones de crisis sanitarias.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué mejoras organizacionales garantizan el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias en el acueducto de Supatá Cundinamarca, optimizando la eficiencia operativa de la planta de tratamiento de agua potable?

Generalmente, en Colombia los medios rurales, no cuentan con la calidad adecuada en el agua potable, según el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio [2], “Aproximadamente tres millones de individuos que habitan en una zona rural colombiana no cuentan con acceso a los servicios básicos de agua potable, y más de la mitad se encuentran sin acueductos y alcantarillados”.

Posiblemente al no realizar un diseño organizacional adecuado, se observa la falta de personal, se generan falencias en los procedimientos u operaciones de la planta de tratamiento; y al no cumplir con todos los requerimientos aceptables según las buenas prácticas sanitarias (BPS); conllevaría a demandas, indemnizaciones y demás problemas legales, afectaciones en la calidad y cantidad de agua distribuida por el Acueducto; por otro lado, la salud, el saneamiento y el elemento vital como lo es el agua, estaría ausente en periodos de tiempo determinados o no cumpliría con las condiciones de vida propicias. El agua potable debe cumplir con unos criterios específicos de calidad, los cuales ya están reglamentados por medio de la Resoluciones 2115 de 2007; el cual rige que el agua no debe contener patógenos, sustancias químicas y radiactivas, con el fin de buscar el bienestar, seguridad y calidad adecuada en el agua para el ser humano, esto se alcanza implementando un sistema de potabilización eficiente. [3]

En el presente documento se va a analizar los procesos y actividades realizadas actualmente en el suministro de agua de la planta de tratamiento de agua potable de Supatá - Cundinamarca, identificando posibles puntos de mejora en términos de eficiencia y cumplimiento de normativas sanitarias. La mejora organizacional es fundamental en las empresas, porque permite realizar satisfactoriamente las actividades planificadas, es una herramienta de gestión usada en la prevención de falta de servicio, quejas y reclamos. Además, evitan posibles omisiones en el cumplimiento de obligaciones legales y de responsabilidad social; reduciendo costos, tiempos de mano de obra, retrabajos, interrupciones e ineficiencias.

Una organización bien diseñada para el acueducto de Supatá debe contar con un equipo de gestión bien estructurado, con funciones y tareas concretas para cada integrante de la organización. El equipo de gestión también debe contar con los medios necesarios a fin de monitorear la calidad del agua en todo momento y adoptar medidas preventivas para los contratiempos. Así mismo, el diseño organizacional también debe posibilitar una comunicación satisfactoria y útil entre los operarios y la comunidad a la que sirve el acueducto. La comunidad debe ser informada de los problemas y soluciones relacionados con el suministro de agua potable, con el propósito de acrecentar la confianza y la transparencia de la organización.

4. JUSTIFICACIÓN

El agua es un recurso necesario para la vida y un derecho básico, pero su consumo está creciendo muy rápidamente, y aunque el recurso hídrico pudiera considerarse renovable, su calidad se deteriora gradualmente, lo que puede generar problemas de enfermedades y escasez [4].

Haciendo un comparativo desde el año 2020 hasta el 2022, se analizaron 3 formatos de buenas prácticas donde: en el año 2020 su calificación es de 42 puntos el cual se registra como un riesgo sanitario alto; en el año 2021 dio un puntaje de 41 con un riesgo sanitario medio; en el año 2022 se obtuvo un puntaje de 24 registrando un riesgo bajo; con respecto a estos reportes se puede analizar que el acueducto de Supatá necesita una mejora para reducir el riesgo sanitario. Estos formatos se relacionan directamente con el IRCA, ya que a medida que se mejora la calidad del agua las BPS obtienen un puntaje óptimo. Ver los formatos de BPS en los anexos 1, 2 y 3.

Es por esta razón que se hace indispensable para el municipio la evaluación, realización de diagnóstico y la propuesta de mejora de las prácticas sanitarias realizadas por esta entidad que finalmente busca garantizar la tranquilidad en términos de salud a los habitantes. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se quiere desarrollar una propuesta de mejora que le permita a la alcaldía de Supatá, optimizar sus actividades y así, contar con una herramienta adicional en el amparo de la salud de la comunidad ya que, la correcta gestión puede reducir la probabilidad de contraer enfermedades como, cólera, tifoidea, hepatitis A, etc.

El Ministerio de salud y protección social y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, muestran que el agua es un recurso vital escaso, solo el 0,4% del agua se puede consumir [6]. Por lo tanto, es crucial realizar inversiones en la depuración del agua para garantizar que todos tengan acceso a este recurso esencial. La potabilización del agua implica principalmente deshacerse de elementos potencialmente dañinos como cromo, plomo o zinc, así como de algas, arena, bacterias o virus que puedan estar presentes en el agua. En otras palabras, eliminar todos los posibles riesgos para la salud de las personas. De esta forma, se implementan los acueductos, para transportar agua continuamente desde un lugar accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo lejano, proporcionando el recurso al consumidor.

La mejora continua en las operaciones del acueducto es de gran importancia para garantizar la calidad del agua, la eficiencia en la distribución y el cumplimiento de normativas sanitarias, preservación de entorno y recurso hídricos; todo ello impacta directamente en la salud de los habitantes. Es necesario un diagnóstico para evaluar los posibles desafíos que enfrenta el acueducto, como problemas de infraestructura, limitaciones en procesos actuales, falta de personal, falta de avances tecnológicos, entre otros.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de mejora organizacional para el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias en el acueducto de Supatá, Cundinamarca.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del estado actual del acueducto de Supatá en cuanto a sus prácticas sanitarias, identificando las fortalezas y debilidades del sistema.
- Proponer mejoras organizacionales para el acueducto de Supatá, para fortalecer sus prácticas sanitarias.
- Proponer recomendaciones para mejorar la calificación de las buenas prácticas sanitarias en el acueducto de Supatá Cundinamarca.

6. ALCANCE

La presente investigación aportará propuestas de mejora en el Acueducto del municipio de Supatá, Cundinamarca. Específicamente en el área de la PTAP.

Con la revisión bibliográfica se llega a la conclusión que es preciso implementar en esta investigación herramientas de diagnóstico para mostrar y evaluar los factores de las buenas prácticas sanitarias con relación al diseño organizacional del acueducto de Supatá. El desarrollo de las buenas prácticas en el cuidado del agua en el acueducto tiene numerosas ventajas tanto para la empresa encargada de su administración, como para los usuarios y el medio ambiente en general. A continuación, se presentarán algunas propuestas de las ventajas más relevantes de adoptar estas prácticas, para que el acueducto de Supatá decida implementarlas.

El cuidado del agua en el acueducto contribuye a garantizar la seguridad y la calidad del recurso que se brinda a la población. Al aplicar prácticas de conservación y gestión sostenible del agua, se reducen los riesgos de contaminación y se asegura que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad y salud establecidos. Es importante implementar herramientas de diagnóstico ambiental en la empresa para contribuir a la protección del medio ambiente, mejorar y reducir los impactos negativos en las actividades de la organización.

Así mismo, la implementación de las buenas prácticas del cuidado del agua en el acueducto puede tener un resultado positivo en el rendimiento de la empresa. Al aplicar prácticas de gestión sostenible del agua, se reducen las pérdidas del recurso hídrico durante el proceso de distribución, disminuyendo los costos operativos y mejorando la rentabilidad de la empresa. Además, la adopción de tecnologías más eficientes y sostenibles puede aumentar la eficiencia energética y aminorar la huella de carbono de la empresa, lo que puede contribuir a su reputación y atraer a nuevos clientes.

Por otro lado, el diseño organizacional es un aspecto fundamental en la implementación de buenas prácticas sanitarias en cualquier empresa, se puede observar los resultados finales de todo su proceso productivo, también altera la cultura organizacional y la capacidad de adaptación ante cambios y desafíos en materia de salud, definiendo claramente las responsabilidades, la coordinación y colaboración entre las diferentes áreas de la organización y la comunicación efectiva. Este diseño podría incluir equipos de trabajo multidisciplinarios, mejora en la infraestructura y capacitación de los trabajadores para desempeñar sus labores.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 MUNICIPIO DE SUPATÁ

Supatá es un municipio colombiano el cual se encuentra en el departamento de Cundinamarca ubicado en la provincia de Gualivá situada al noroeste de Charquito y al sur de Encantados. (76 Km al noroccidente de Bogotá), a 1780 m.s.n.m. [7].

Supatá cuenta con aproximadamente 5543 habitantes, los cuales 1783 habitantes se encuentran ubicados en zona urbana y 3760 habitantes se encuentran ubicados en zona rural. La temperatura está entre 12 °C a 23°C así que los inviernos son cortos, húmedos y frescos y los veranos son cómodos y cortos [8]. La cobertura y uso del suelo en Supatá es 99% cubierta con cultivos, pastos, bosques, agua y rastrojo, tan solo el 1% del área tiene un uso urbano. También se sabe que este solo cuenta con vías de comunicación terrestres [9].

La fuente de captación de agua para la PTAP es la laguna el Pajonal y según el SIVICAP la persona es la Oficina de servicios públicos domiciliarios de acueducto alcantarillado y aseo de Supatá [10].

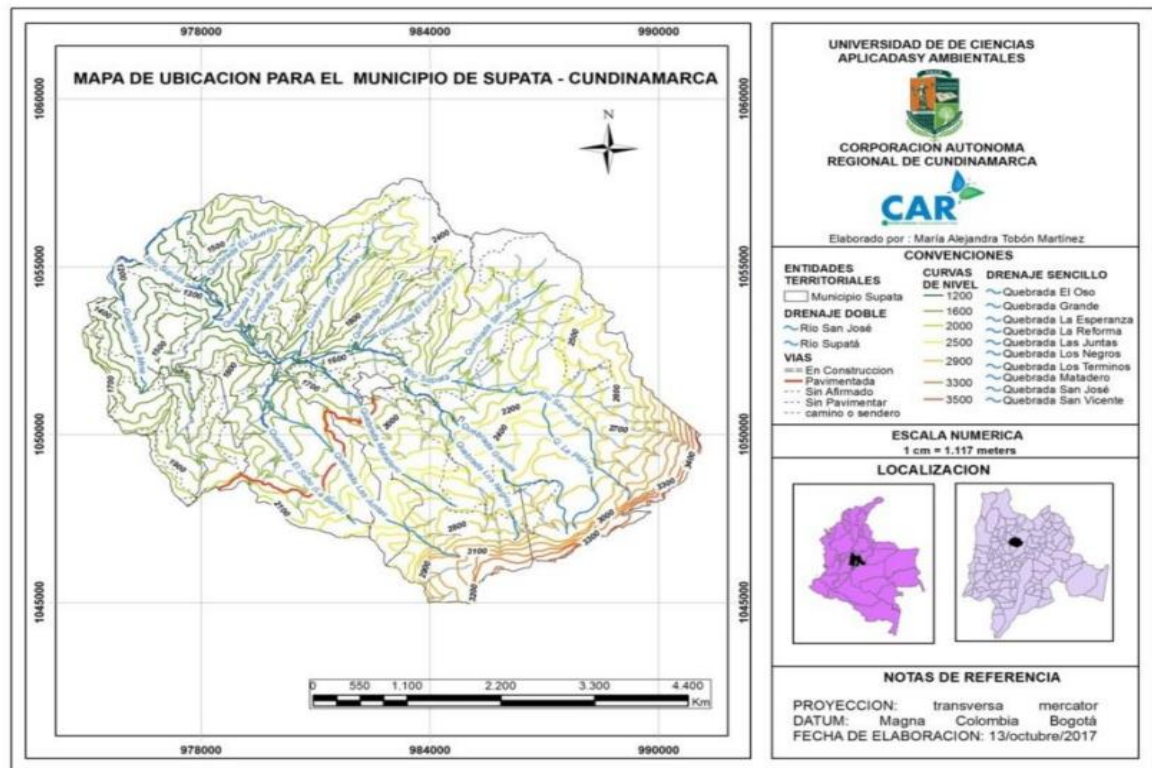


Ilustración 1. Declaratoria de áreas protegidas regionales en el territorio [10]

7.2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Acueducto: es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado [11]

Buenas Prácticas Sanitarias (BPS): son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene para el suministro y distribución del agua para consumo humano, con el objeto de identificar los riesgos que pueda presentar la infraestructura [5]

Diseño organizacional: es un proceso que consiste en estructurar de manera ordenada y sistemática los procedimientos y sistemas dentro una estructura organizativa para que trabajen de manera alineada y coordinada para el desarrollo de las actividades y el alcance objetivos, logrando de esta manera la eficiencia en el funcionamiento interno de la empresa [12]

Empresa pública: es una organización cuya propiedad pertenece al Estado. Se trata de una empresa que es controlada total o mayormente por el gobierno, por lo que su gestión y dirección es llevada a cabo por los organismos e instituciones pertenecientes al Estado [13]

Instalaciones de almacenamiento adecuadas: Los almacenes o bodegas deben disponer de uno o varios espacios físicos claramente separados del resto, donde se disponen de manera ordenada, segura ya sea de los insumos de la planta, permitiendo una manipulación, cargue y descargue libre de riesgos ocupacionales [5]

Mejora continua: es un método por el cual las empresas realizan optimizaciones a pequeña escala de forma continuada. Este proceso mejora la calidad de los productos, los procesos y los servicios a largo plazo [14]

Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP): es un conjunto de sistemas y procesos de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano [15]

Procesos: es el conjunto de actividades que perciben más de un insumo, para crear un valorable producto para el cliente. Para esto se debe tener en cuenta la clasificación laboral, la asignación de las funciones y el estudio de las causas y condiciones que logran transformar las entradas en eficaces resultados [16]

7.3 ANTECEDENTES

Actualmente las empresas tienen que adaptarse constantemente a las nuevas actualizaciones, hay que mejorar continuamente e implementar nuevas formas de realizar los procesos y actividades, para así dar un valor agregado. Un factor importante en las empresas es el diseño organizacional, ya que, este proporciona una estructura definida, la cual cumple con el objetivo de representar organizadamente la interacción de todos los empleados de la empresa y sus respectivas funciones. [17]

Este proyecto va enfocado al acueducto de Supatá, Cundinamarca y se analizarán las buenas prácticas sanitarias con respecto al diseño organizacional; debido a que este, se puede implementar en varios aspectos y en cualquier empresa debido que es necesario para tomar decisiones, así mismo genera las responsabilidades, tareas y forma de actuar adecuadamente a todos los trabajadores de la organización, todo ello tiene como finalidad satisfacer necesidades del cliente. La estructura organizacional se usa para coordinar las tareas, grupos, departamentos y divisiones, indicando expresamente quién tiene la autoridad y quién es responsable.

El agua también promueve las condiciones de vida, el progreso social y económico de la población están determinadas por el sistema básico que funciona como condición sobre cómo se organiza el territorio. Hoy en día, todo el mundo está de acuerdo en que el agua es un recurso finito, lo que garantiza un suministro inagotable para el abastecimiento y la producción de alimentos o energía y por ello, implica la necesidad de gestionarla según estándares de eficiencia y sostenibilidad [18]. Conociendo la importancia del agua para el consumo humano, la Secretaría Distrital de Salud evalúa el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) con la siguiente clasificación:

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (acciones para mejora de la calidad)
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, alcalde, Gobernador, SSPD, Minsalud, INS, Minvivienda, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 - 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Tabla 1. Clasificación del nivel de riesgo y acciones según IRCA por muestra e IRCA mensual [19]

Según el informe del consolidado del IRCA anual por municipio del Instituto Nacional de Salud, el cual se encuentra en la página del SIVICAP, y se rige por el Decreto 1575/2007, se realiza un comparativo desde el 2020 al 2022 en el municipio de Supatá, dando como resultado que, en el año 2020 en la zona rural obtuvo un puntaje de 0,45% (sin riesgo) y en la zona urbana obtuvo un puntaje de 11,28% (riesgo bajo); en el año 2021 en la zona rural obtuvo un puntaje de 2,66% (sin riesgo) y en la zona urbana 14,63% (riesgo medio); en el año 2022 en la zona rural obtuvo un puntaje de 8,98% (Riesgo bajo) y en la zona urbana obtuvo un puntaje de 2,15% (sin riesgo). Analizando los factores de oportunidad de mejora y observando que año a año van corrigiendo sus falencias se puede llegar a una calificación de 0% a 5% para que el agua sea apta para consumo humano. [19] Ver el informe IRCA el anexo 4.

El Ministerio de la Protección Social, establece normas para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los acueductos a fin de controlar los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, por medio de unos formularios para llevar el registro [5], y es allí donde el diseño organizacional facilita la implementación de las buenas prácticas sanitarias en el acueducto, definiendo funciones y procesos claros, esto permite que las personas se desempeñen en sus niveles más altos con más responsabilidad y participación, pero de manera menos ineficiente. Debido a la imprevisibilidad del entorno actual, necesita una estrategia que se base en las fortalezas de la organización tal como es hoy, incluida su misión, cultura y modelo operativo, al mismo tiempo que mira hacia el futuro para desarrollar las habilidades que necesitará para avance.

7.4 RELACIÓN DEL DISEÑO ORGANIZACIONAL Y LAS BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS

Para analizar las buenas prácticas sanitarias hay que conocer el índice de calidad del agua (IRCA), ya que éstos analizan diferentes factores para generar una puntuación en las personas prestadoras del servicio y así determinar el riesgo al que se encuentra expuesta la población, para tomar las medidas pertinentes y reducir ese riesgo.

La implementación de las buenas prácticas sanitarias en los acueductos tiene numerosas ventajas para las empresas encargadas de su administración, los usuarios y el medio ambiente en general. Desde garantizar la seguridad y la calidad hasta contribuir a la eficiencia y rentabilidad de la organización, estas prácticas son esenciales para un futuro sostenible y saludable. Para la verificación de ésta se realiza por medio de un formulario de BPS, el cual se encuentra de la página 6 a la 9 de la Resolución número 082 de 2009 [5]. Ver en anexo 5.

Las buenas prácticas sanitarias ayudan a prevenir la introducción de agentes contaminantes en los cuerpos de agua, lo que a su vez contribuye a mantener un índice de calidad del agua óptimo para diferentes usos. Además, la educación y concientización sobre buenas prácticas sanitarias son fundamentales para promover comportamientos responsables en relación con el agua y su conservación. Para diligenciar adecuadamente el formulario se tienen 3 casillas, donde si cumple con los factores se coloca un valor de 0, si cumple parcialmente se coloca un valor de 1 y si no cumple se coloca un valor de 2; al final de esto se suman y el valor final muestra el puntaje de riesgo para expedir la certificación sanitaria, hay 3 tipos de certificación (favorable, favorable con requerimiento y desfavorable) [5], en la cual se expide: Entre más se acerque a 0 su puntaje o no pase de 10, significa que cumple con las directrices y realiza los procedimientos de mejor manera por ello su certificación sería favorable; el objetivo es llegar a un valor mínimo para mostrar que la empresa prestadora de servicios si realiza los factores mencionados anteriormente. Cuando está entre 10.1-40 es favorable con requerimiento y de 40.1-100 su certificación es desfavorable.

Se han realizado algunos estudios sobre el diseño organizacional como se puede observar en el artículo, “Environmental impact assessment in health technology assessment: principles, approaches, and challenges”, en el cual presenta una propuesta innovadora para mejorar el diseño organizacional orientado al direccionamiento estratégico necesario para ser competitivos en el mercado [20]. Puesto que, el diseño organizacional es un factor crítico para la implementación de buenas prácticas sanitarias. Un diseño adecuado puede facilitar la implementación de estas prácticas y fomentar una cultura de prevención y mejora continua. Por el contrario, un diseño deficiente puede obstaculizar la implementación de estas prácticas y limitar la aptitud de la empresa para adaptarse a los desafíos en materia de salubridad.

Otra revisión teórica con referencia al tema de este proyecto fue ““The quality of water for human consumption in the Tolima department, Colombia”, en la cual muestra que la salud de la población está influenciada por la calidad del agua utilizada para el consumo humano. Sus características pueden ayudar a detener la propagación de enfermedades como la poliomielitis, la hepatitis A, la Eda y las infecciones parasitarias causadas por helmintos y protozoos. La consistencia y la calidad del servicio de suministro de agua son los dos principales determinantes de si este tipo de enfermedades transmitidas por el agua se transmiten o se previenen [21]

Por último, el artículo “propuesta de diseño organizacional en las áreas funcionales administrativa y comercial para la empresa de servicios públicos del municipio de Cuitiva- EMCUITIVA S.A. ESP”, es de gran importancia en mi investigación, ya que este muestra los factores de diseño organizacional que se pueden observar en una empresa de servicios públicos, evidenciando las carencias que este tenía y como se puede evaluar su mejora para cumplir de forma eficiente las obligaciones y acuerdos que le ofrecen a los clientes [22]

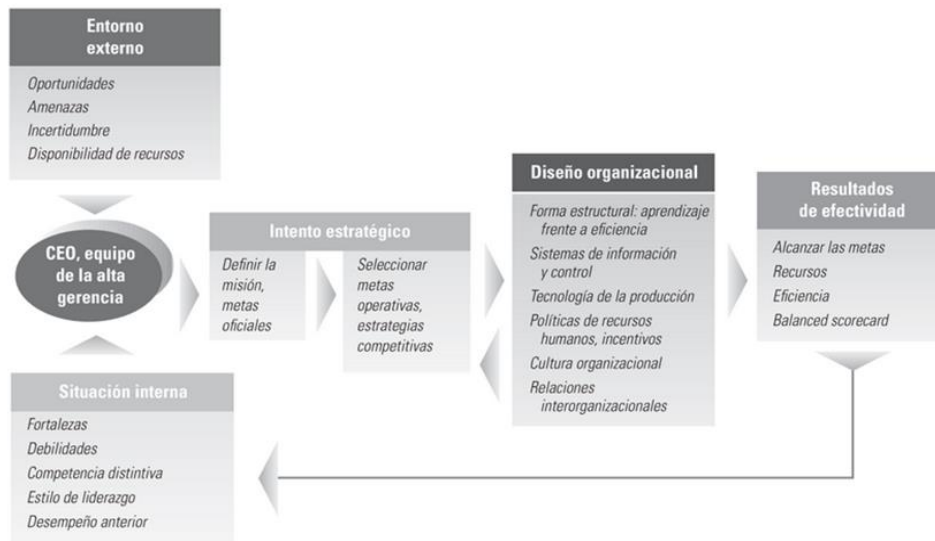


Ilustración 2. Rol de la alta gerencia en la dirección, el diseño y la efectividad organizacional [23]

Según la figura 3, se observa que las decisiones que toman los altos directivos respecto a las metas, las estrategias y el diseño organizacional influyen en gran medida en la efectividad organizacional, la capacidad de tomar buenas decisiones determina ampliamente el éxito de la empresa. Las metas y la estrategia no están fijas ni se dan por un hecho y el diseño organizacional se utiliza para implementar las metas y la estrategia, además de que determina el éxito organizacional [23]

Según el libro Metodologías para implantar la estrategia: diseño organizacional de la empresa [24], El diseño organizacional y las buenas prácticas sanitarias están relacionados en varios aspectos:

Estructura Organizacional: La forma en que una organización está estructurada puede influir en su capacidad para implementar y mantener buenas prácticas sanitarias. Por ejemplo, una estructura jerárquica sólida puede facilitar la comunicación efectiva y la toma de decisiones relacionadas con la salud y la seguridad en el trabajo [24].

Cultura Organizacional: La cultura de una organización, incluyendo sus valores y normas, puede fomentar o dificultar la adhesión a las buenas prácticas sanitarias. Una cultura que valora la seguridad y el bienestar de los empleados es más propensa a promover la adopción de medidas sanitarias adecuadas [24].

Procesos y Políticas: El diseño organizacional influye en la formulación de políticas y procedimientos internos. Las políticas relacionadas con la salud y la seguridad en el trabajo son esenciales para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias, y la forma en que se diseñan y se implementan estas políticas está influenciada por la estructura organizacional [24].

Comunicación y Capacitación: La estructura organizacional determina cómo se comunica la información y cómo se proporciona capacitación a los empleados sobre las buenas prácticas sanitarias. Un diseño organizacional eficaz puede facilitar la difusión de información relevante y la formación necesaria [24].

Responsabilidad y Rendición de Cuentas: En una organización bien diseñada, es más claro quién es responsable de supervisar y hacer cumplir las buenas prácticas sanitarias. Una estructura organizacional deficiente puede llevar a la falta de rendición de cuentas y a la falta de cumplimiento de las normas de salud [24].

Por tal motivo, el diseño organizacional y las buenas prácticas sanitarias están relacionados en varios aspectos, como: la forma en que una organización está estructurada puede influir en su capacidad para implementar y mantener buenas prácticas sanitarias. Por ejemplo, una estructura jerárquica sólida puede facilitar la comunicación efectiva y la toma de decisiones relacionadas con la salud y la seguridad en el trabajo. También, la cultura de una organización, incluyendo sus valores y normas, puede fomentar o dificultar la adhesión a las buenas prácticas sanitarias. Una cultura que valora la seguridad y el bienestar de los empleados es más propensa a promover la adopción de medidas sanitarias adecuadas

El diseño organizacional influye en la formulación de políticas y procedimientos internos. Las políticas relacionadas con la salud y la seguridad en el trabajo son esenciales para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias, y la forma en que se diseñan y se implementan estas políticas está influenciada por la estructura organizacional. La estructura organizacional determina cómo se comunica la información y cómo se proporciona capacitación a los empleados sobre las buenas prácticas sanitarias. Un diseño organizacional eficaz puede facilitar la difusión de información relevante y la formación necesaria. Por otro lado, en una organización bien diseñada, es más claro quién es responsable de supervisar y hacer cumplir las buenas prácticas sanitarias. Una estructura organizacional deficiente puede llevar a la falta de rendición de cuentas y a la falta de cumplimiento de las normas de salud.

Una herramienta esencial es el diagrama de flujo de procesos, el cual identifica una serie de actividades que realiza la PTAP a través de símbolos gráficos, haciendo su descripción más sencilla. Estos diagramas están compuestos por procesos o actividades que describen la acción en un proceso de la empresa; los nodos de decisión representados mediante un diamante, que responden a la decisión de “sí” o “no”; los conectores se representan con letras para enlazar varias páginas; las líneas de flecha mantienen la coherencia del diagrama con un sentido lógico. Como se puede observar en la ilustración 3, el diagrama de procesos ayuda identificar de manera más clara los procesos y/o actividades interconectadas entre sí, que se desempeñan en el área, dando a conocer las oportunidades de mejora en la comprensión del proceso que trata de simular [25].

Según el Ministerio de la Protección Social, el acueducto es esencial para proveer agua potable a las comunidades. Aquí se presentan algunas propuestas de buenas prácticas para asegurar un suministro de agua seguro y sostenible:

Mantenimiento regular: El mantenimiento regular del acueducto es fundamental para garantizar que el sistema esté funcionando correctamente. Esto incluye la limpieza de tanques de almacenamiento y tuberías, la reparación de fugas y la inspección de las válvulas [5]

Monitoreo constante de la calidad del agua: Es fundamental realizar pruebas regulares de calidad del agua para garantizar que esté libre de contaminantes y sea segura para su consumo. El monitoreo constante también ayuda a detectar problemas temprano y tomar medidas correctivas [5]

Conservación del agua: Reparar fugas, usar dispositivos de ahorro de agua y educar sobre el uso responsable del agua son clave para garantizar un suministro sostenible [5]

Gestión de riesgos: Identificar y prevenir fuentes potenciales de contaminación del agua es esencial para reducir riesgos [5]

Capacitación y educación: Capacitar al personal y a la comunidad de una manera adecuada para prevenir y responder a problemas relacionados con el agua y así mitigar los riesgos de la contaminación de la misma [5]

Medidas de emergencia: Contar con un plan de emergencia, incluyendo identificación de fuentes alternativas de agua y medidas para garantizar un suministro seguro en caso de interrupciones [5]

Cooperación y coordinación: Trabajar en colaboración con otras organizaciones y agencias gubernamentales para compartir recursos y conocimientos y trabajar juntos en la gestión del agua es importante para garantizar un suministro seguro y sostenible [5]

7.5 MARCO LEGAL

Este proyecto se basa en la Resolución número 008 de 2009, el cual muestra el formulario de buenas prácticas sanitarias para realizar las visitas de inspección [5].

Así mismo, la Resolución 2115 de 2007 señala las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano [3].

El Decreto 1575 de 2007, establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, que tiene como objetivo garantizar que el agua que se suministra a la población cumpla con los requisitos de calidad y salubridad establecidos por el Ministerio de la Protección Social [26].

También se tiene en cuenta la ley 142 de 1994, con la que se establece el marco legal para la prestación de servicios domiciliarios, entre los cuales se encuentra el suministro de agua potable y saneamiento básico [26]

En Colombia, los servicios públicos se rigen por un conjunto de normativas y regulaciones establecidas por diferentes entidades gubernamentales. Algunas de las principales normativas que rigen los servicios públicos en Colombia son las siguientes:

- Constitución Política de Colombia: La Constitución establece los principios fundamentales que rigen los servicios públicos en el país.
- Resolución 0330 – 2017: Es el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. [27]
- Ley 689 de 2001: Esta ley establece las normas para el control y la vigilancia de la calidad de los servicios públicos domiciliarios en Colombia [13]

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el tipo de investigación se observa que la información es mixta, ya que se presentan elementos cualitativos para brindar las propuestas de estrategias organizacionales y ambientales y cuantitativos para analizar los valores de la calificación de los formularios de las buenas prácticas sanitarias.

8.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio no experimental, porque se toman los datos y variables tal como los presenta la organización para analizarlos; y es de tipo longitudinal, ya que se realizará el diagnóstico teniendo en cuenta los resultados de las buenas prácticas sanitarias desde el 2020 hasta el 2022 para analizar el formulario y como este puede mejorar con el diseño organizacional. Y es un estudio retrospectivo porque la empresa acueducto de Supatá Cundinamarca, ya cuenta con el históricos de las BPS.

8.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Fuentes primarias: Se dividen en 2 partes, primero las técnicas de diagnóstico: realización de entrevistas, análisis de documentos de la organización, observación directa, encuestas. Y las herramientas de diagnóstico: matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA), matriz de evaluación de factor externo (MEFE) y matriz de evaluación de factor interno (MEFI), el diagrama de procesos de la PTAP y el diagrama P&ID de la misma.

Fuentes secundarias: Búsqueda de fuentes en internet, como: artículos, publicaciones, bibliografías.

8.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

La fuente de información se realizará por medio de: entrevistas al auxiliar administrativo de servicios públicos de Supatá, él brindará la información necesaria para analizar las BPS. Ver anexo 6.

Las técnicas de recolección de información se dividen en 3 fases las cuales tienen relación con los objetivos específicos:

1. Para el primer objetivo junto con sus variables anteriormente mencionadas la técnica de recolección se efectúa por medio de informes y diagnósticos presentados por el SIVICAP y por observación directa en la PTAP.

2. Para el segundo objetivo la técnica de recolección se realizará por encuesta al empleado de la PTAP.

3. Y para el tercer objetivo la técnica de recolección se realizará por medio de los formatos de las buenas prácticas sanitarias expedidos por la autoridad ambiental.

Las técnicas de análisis de información se llevarán a cabo con herramientas de diagnóstico para evaluar los factores de las BPS con relación al diseño organizacional actual del acueducto de Supatá, implementando 5 herramientas: matriz DOFA, matriz de evaluación de factor externo (MEFE) y matriz de evaluación de factor interno (MEFI), el diagrama de flujo de procesos y el diagrama de P&ID.

8.5 DESCRIPCIÓN DE MEJORAS ORGANIZACIONALES

Factor	Descripción
Cultura Organizacional	Misión, visión y valores corporativos
Estructura organizacional	Número de operarios al día en la planta de tratamiento de agua potable
	Funciones de los operarios de la PTAP
	Capacitación a los operarios para estar actualizados en la normativa vigente
Procesos	Diagrama de flujo de procesos
	Diagrama de tuberías e instrumentación (P&ID)
Tecnología	Número de paneles solares para generar la energía suficiente para el funcionamiento de la PTAP
	Análisis de la infraestructura de la PTAP

Elaboración: Propia

En el cuadro anterior se observan las mejoras organizacionales que promueven el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias, impactando positivamente en la calidad del servicio, calidad de vida y salud de la comunidad de Supatá Cundinamarca.

Estos factores se detallarán con los resultados obtenidos en el capítulo 10.2, estas mejoras impactan positivamente en el rendimiento, eficiencia y sostenibilidad de la entidad y satisfacción del cliente.

8.6 PROTOCOLO

1. Búsqueda de fuentes en internet: Lo inicial es investigar sobre el tema de diseño organizacional y las buenas prácticas sanitarias, la relación de estas por medio de artículos y publicaciones para tener un contexto antes de hablar con el acueducto de Supatá, Cundinamarca.

2. Realización de entrevistas: Se contactará con la oficina de servicios públicos domiciliarios del municipio de Supatá para que brinden orientación y así hablar con el encargado de los formatos de las buenas prácticas sanitarias. La entrevista se demora 3 horas, para dar a conocer la investigación, que faciliten la información y explicar cómo realizan los procesos allí; se efectuará de forma verbal.

3. Análisis de documentos de la organización: Luego de hablar con el contacto que lleva el registro de los formularios, el cual es el auxiliar administrativo de servicios públicos, él brindará la información necesaria para analizar las BPS diligenciadas por el funcionario de la autoridad sanitaria.

4. Observación directa: Ir a la planta de tratamiento de agua, analizar los procesos que realizan, su infraestructura, el estado operativo, como realizan el mantenimiento y control del agua, para comparar con los formatos de buenas prácticas sanitarias y así empezar a relacionar las falencias para proporcionar las oportunidades de mejora.

5. Matriz DOFA: Luego de tener la información necesaria se implementa esta herramienta estratégica la cual da un contexto del acueducto, analizando sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, para dar un diagnóstico y proporcionar mejoras.

6. Matriz de evaluación de factor externo (MEFE): Es otra herramienta de diagnóstico que busca establecer y estimar los factores externos, esta matriz da una calificación para conocer cuáles son los factores que tienen mayor influencia en la organización, separando las oportunidades y amenazas.

7. Matriz de evaluación de factor interno (MEFI): Es una herramienta para implementar en la investigación, esta es muy similar a la matriz MEFE, pero en vez de analizar las oportunidades y amenazas, se orienta a las fortalezas y debilidades.

8. El diagrama de flujo de procesos específicamente en el área de la planta de tratamiento de agua potable, con el fin de mejorar la comunicación dentro del equipo de trabajo, conocer como la organización planifica sus actividades y en qué orden las realiza para así identificar áreas de mejora.

9. El diagrama P&ID: permite analizar y gestionar de forma gráfica la continuidad de los procesos en la PTAP.

9. CRONOGRAMA

Objetivos específicos obtenidos	Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	% Cumplimiento
Realizar un diagnóstico del estado actual del acueducto de Supatá en cuanto a sus prácticas sanitarias, identificando las fortalezas y debilidades del sistema.	Búsqueda sobre el tema de diseño organizacional, las buenas prácticas sanitarias y su relación					100%
	Recopilar informes y diagnósticos presentados por el SIVICAP y por la oficina de servicios públicos domiciliarios del municipio de Supatá					100%
	Analizar los procesos mediante una observación directa en la PTAP, para comparar con los formatos de BPS.					100%
Proponer mejoras organizacionales para el acueducto de Supatá, para fortalecer sus prácticas sanitarias.	Describir las deficiencias que tiene el acueducto de Supatá con respecto a las buenas prácticas sanitarias.					100%
	Realizar encuesta por medio del formulario de Google al trabajador del Acueducto de Supatá, Cundinamarca					100%
	Analizar cómo se pueden mejorar los factores de las BPS actuales de Supatá, con el diseño organizacional.					100%
Proponer recomendaciones para mejorar la calificación de las buenas prácticas sanitarias en el acueducto de Supatá Cundinamarca	Proponer las mejoras necesarias para el diseño organizacional y las prácticas sanitarias del acueducto de Supatá, con respecto a los formatos de las buenas prácticas sanitarias expedidos por la autoridad ambiental.					100%
	Elaboración del proyecto final y sustentación del proyecto					100%

Tabla 2. Cronograma del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1 INFORMACIÓN RECOLECTADA

En el anexo 7, se puede observar un comparativo que se realizó desde el 2020 hasta el año 2022 del formato de buenas prácticas sanitarias, el cual se obtiene de las visitas al Acueducto de Supatá Cundinamarca, para así encontrar como se relacionan los procesos que contribuyen al diseño organizacional con los factores que se evalúan en el formato de las buenas prácticas sanitarias.

Al analizar las fortalezas y debilidades del sistema de la planta de tratamiento de agua potable de Supatá, por medio de un comparativo porcentual, en el cual se puede observar que en el año 2020 fueron 24 factores los cuales el acueducto cumplía satisfactoriamente (100%), parcialmente 10 factores y 16 se estaban incumpliendo; en el año 2021 mejoró su calificación dando como resultado 26 factores cumpliendo un 100%, parcialmente 7 factores y 17 se estaban incumpliendo. Por último, en el año 2022, se incumplían 9 factores, 6 factores se incumplían parcialmente y 35 se cumplieron a cabalidad. Esto quiere decir que año a año la gestión del acueducto fue mejorando, ver en el anexo 8.

Esto con el fin de encontrar en que procesos o actividades hay que enfocarse para reducir el riesgo sanitario. Esto se traduce en una reducción en el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y en una mayor confianza de los consumidores en su suministro de agua potable. Por lo tanto, es crucial que se sigan implementando y mejorando estas prácticas sanitarias para garantizar la salud y bienestar de la población. Este proyecto quiere contribuir a la mejora continua, por ello, me enfocaré en los factores analizados en el capítulo 10.2 los cuales ayudan al cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias, que van en relación a los aspectos críticos encontrados.

El control de procesos para la calidad del agua está estrechamente relacionado con el diseño organizacional, ya que una organización bien estructurada y con roles y responsabilidades claramente definidos puede implementar y mantener con mayor eficacia las prácticas sanitarias necesarias para garantizar la calidad del agua. Además, la implementación de un sistema de gestión de calidad en la organización puede ayudar a garantizar que se sigan los procesos adecuados y se lleve a cabo un seguimiento adecuado para detectar cualquier problema o desviación en el proceso. En resumen, un diseño organizacional sólido y una buena gestión son fundamentales para garantizar la calidad del agua potable. El diseño organizacional influye en la formulación de políticas y procedimientos internos, las políticas relacionadas con la salud y la seguridad en el trabajo son esenciales para garantizar el cumplimiento de las BPS, y la forma en que se diseñan y se implementan estas políticas está influenciada por la estructura organizacional.

La estructura organizacional determina cómo se comunica la información y cómo se proporciona capacitación a los empleados sobre las buenas prácticas sanitarias. Un diseño organizacional eficaz puede facilitar la difusión de información relevante y la formación necesaria. Por otro lado, en una organización bien diseñada, es más claro quién es responsable de supervisar y hacer cumplir las buenas prácticas sanitarias. Una estructura organizacional deficiente puede llevar a la falta de cumplimiento de objetivos y a la falta de cumplimiento de las normas sanitarias.

10.2 DESCRIPCIÓN DE MEJORAS ORGANIZACIONALES

10.2.1 CULTURA ORGANIZACIONAL

Con respecto al factor de cultura organizacional, se realizó la propuesta de misión, visión y valores corporativos, con el fin de alcanzar las metas propuestas y ser una empresa más organizada, los cuales se pueden observar a continuación:

Misión: Proveer servicios de acueducto de excelente calidad, garantizando el suministro de agua potable, contribuyendo al bienestar y desarrollo sostenible de nuestra comunidad.

Visión: Ser líderes en la gestión integral del agua, reconocidos por nuestra eficiencia, innovación y compromiso con la preservación del medio ambiente, brindando soluciones integrales para el abastecimiento y saneamiento de agua en Supatá Cundinamarca.

Valores corporativos:

Compromiso: Estar en disposición permanente para resolver las necesidades de la comunidad con respecto al servicio de acueducto, buscando siempre mejorar su bienestar.

Honestidad: actuar con transparencia y rectitud, pensando siempre en la comunidad.

Respeto: Tratar a todas las personas de manera digna, tanto a los trabajadores como a la comunidad para resolver las dudas con respecto al servicio que se brinda.

Responsabilidad: cumplir con los deberes y funciones para abastecer a la comunidad con agua de buena calidad; optimizando los recursos del estado.

10.2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la estructura organizacional, se observa una deficiencia del personal contratado, puesto que actualmente existe un solo operario en la planta de tratamiento de agua potable, lo que limita la realización de las acciones necesarias a un turno de 8 horas, reduciendo la capacidad de reacción ante imprevistos; se debería contar con dos operarios más que permitan mantener el servicio de acueducto de manera continua, mejorando la calidad y la prestación del mismo.

Para alcanzar los objetivos de la empresa, se debe tener claro las funciones de los operarios para desempeñarse adecuadamente y cumplir con sus labores, teniendo en cuenta sus responsabilidades y actividades. Por ello, se creó un manual de funciones para operar la PTAP, donde se especifican las funciones, el perfil profesional y las competencias que se requiere, ver anexo 9.

Así mismo, se deben realizar las capacitaciones a los operarios, para lograr las funciones a cargo, son necesarias debido que, el operario tiene una gran responsabilidad porque la salud de la comunidad se puede ver afectada si el realiza inadecuadamente los procesos.

10.2.3 PROCESOS

Para este factor se implementan 2 diagramas: el diagrama de flujo de proceso y el diagrama P&ID este es un diagrama de tuberías e instrumentación, los cuales facilitan la comprensión y dan a entender la continuidad de los procesos y ubicación los mismos, que se realizan en la planta de tratamiento de agua potable de Supatá Cundinamarca. Se adjuntan los dos diagramas como anexos 10 y 11.

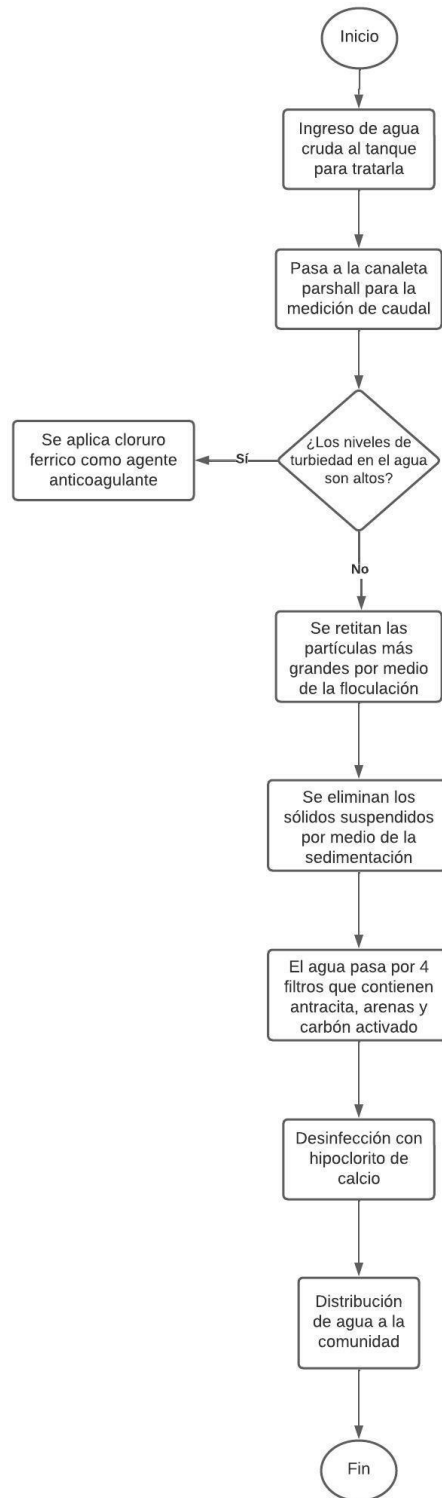


Ilustración 3. Diagrama de flujo de la planta de tratamiento de agua potable Supatá Cundinamarca. Elaboración: Fuente propia.

El diagrama de tuberías e instrumentación que es un dibujo articulado de un plan de procesamiento que conlleva las tuberías y el equipo de proceso con su instrumentación y maquinaria de control.

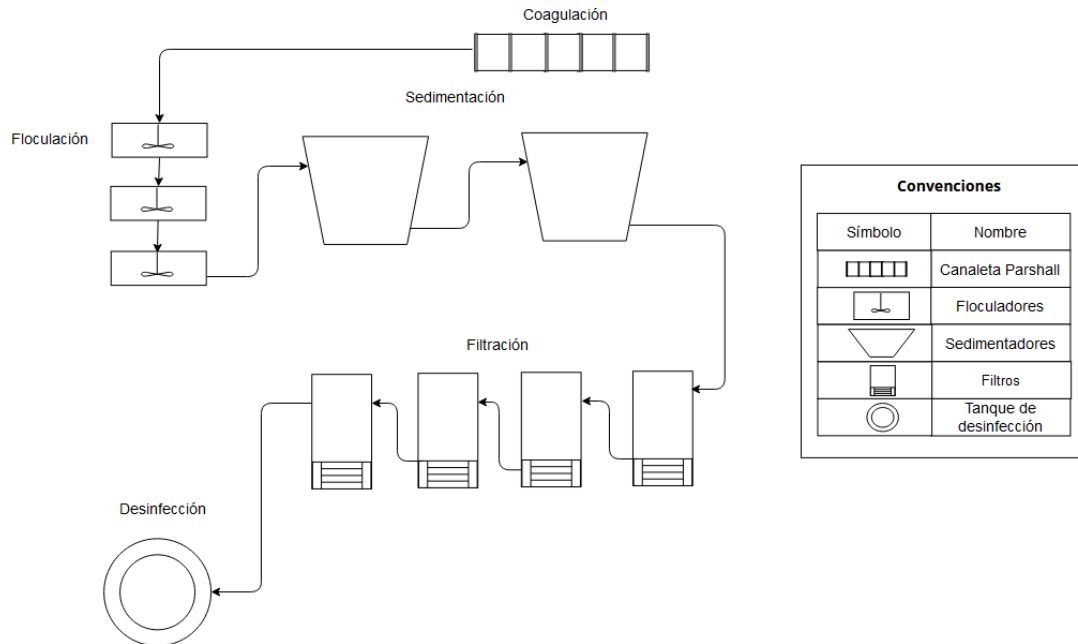


Ilustración 4. Diagrama P&ID de la planta de tratamiento de agua potable Supatá Cundinamarca. Elaboración: Fuente propia.



Ilustración 5. Fuente de abastecimiento Laguna el Pajonal, en la finca Hispania. Elaboración: Propia.

Como se observa en la ilustración 7, la Laguna el Pajonal, en la finca Hispania, es la fuente de abastecimiento de agua para 950 suscriptores, en cada hogar se encuentran 4 personas aproximadamente, esto significa que son 3800 personas que reciben el servicio de agua potable. A continuación, se observa la PTAP con los procesos que realiza:



Ilustración 6. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) de Supatá, Cundinamarca.
Elaboración: Propia.

Luego de realizar la captación de agua, por medio de tubería ingresa el agua cruda a los tanques, para pasar a la canaleta parshall, en donde se le realiza la medición de caudal, la planta está diseñada para trabajar a 8 L/s y actualmente está sobredimensionada, debido que, por la cantidad de población que se abastece se trabaja a 10 L/s normalmente y a 12L/s en días feriados, esto muestra que es necesario aumentar el tamaño de la PTAP para que la calidad del agua no se vea afectada, puesto que, al aumentar la cantidad de agua a la planta, el tiempo de retención en cada proceso es más rápido, esto quiere decir que es menos eficiente porque no alcanza a realizar el proceso adecuadamente debido a la presión del agua.

Cuando el agua llega con una turbiedad alta, provocada comúnmente por lluvias fuertes, se pasa por un proceso de coagulación, donde se le aplica un producto químico llamado cloruro férrico, con el objetivo de separar los sólidos suspendidos en el agua y así clarificar el agua.

El siguiente proceso es el floculador donde se genera la primera desalineación de partículas grandes, este cuenta con 3 cámaras de flujo vertical, este tipo de floculador ocupa un área menor que las de flujo horizontal, ya que cuentan con mayor profundidad. Después entra al sedimentador de flujo ascendente de alta tasa, esto quiere decir que el agua entra por la parte inferior y al subir se encuentra con una estructura que es en forma de panal de abejas, con el fin que las partículas más pequeñas se adhieran a esta, como se puede observar en la ilustración 8.



Ilustración 7. Sedimentador de flujo ascendente de alta tasa PTAP Supatá. Fuente: Propia.

El siguiente proceso son los filtros de flujo descendente, cuentan con 4 filtros, que se encargan de retener las partículas que no se alcanzaron a retener en los procesos anteriores, tienen diferentes clases de arenas, gravas y en la parte superior tienen carbón activado y antracita, que permite eliminar el sabor y olor del agua. Los filtros se lavan 1 vez al día.

Después de la filtración pasa al tanque de almacenamiento, donde se aplica el hipoclorito de calcio, para la desinfección por medio de una bomba dosificadora. Luego se toman muestras de agua para realizar ensayos físico-químicos donde se analiza el PH, turbiedad, color y cloro residual libre, al conocer que los resultados son óptimos, se distribuye a la población.

10.2.4 TECNOLOGÍA

Según la calificación de la buenas prácticas sanitarias, la planta no daba continuidad en el servicio 24/7, esto se debe a que cuando hay lluvias fuertes se suele ir la luz y las bombas se detienen, esto quiere decir que no se realizan los procesos de coagulación y desinfección; por ello se implementan paneles solares los cuales producen energía limpia, no generan emisiones de gases de efecto invernadero ni contaminan como la energía eléctrica tradicional y brindan continuidad en el servicio, generando energía constantemente, como se puede observar en la siguiente ilustración.



Ilustración 8. Paneles solares en la PTAP de Supatá. Elaboración: Fuente propia.

Con ayuda del Estado se piensa realizar arreglos locativos, puesto que, donde está ubicada la PTAP hay un movimiento en masa, que genera falla de infraestructura, poniendo en riesgo a los trabajadores y posibles daños en la planta. Por ello, es necesario trasladar la planta de tratamiento y reconstruirla para que trabaje a un caudal de 12L/s y así poder abastecer a la población, que está en continuo crecimiento.

Por otro lado, la fuente de abastecimiento se encuentra zona ganadera, esto es un peligro para la salud, ya que se puede encontrar en los análisis microbiológicos, agentes patógenos como escherichia coli y coliformes fecales, que son perjudiciales en la salud del ser humano, causan enfermedades como diarrea, infecciones urinarias, enfermedades respiratorias e infecciones del torrente sanguíneo. Por ello, es necesario la reforestación en esta zona, para así evitar los agentes microbianos producidos por el excremento del ganado, revertir la erosión del suelo y revivir las cuencas hidrográficas.

10.3 MATRICES

En la siguiente investigación se realizó una matriz DOFA, la cual es una técnica que se usa para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con el propósito de desarrollar un plan estratégico, analizando sus factores tanto internos como externos, en la siguiente ilustración se observa los ítems de esta matriz.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Calidad humana del personal que labora en la empresa	Apoyo del gobierno para financiación e inversión	Falta de personal para operar la planta de tratamiento de agua	Infraestructura con riesgo a deslizamiento
Calidad del servicio	La empresa se acopla a la normativa ambiental vigente y está atenta a nuevos cambios.	Falta de sistemas de previsión a cambios en el entorno	Crecimiento de la población para abastecer
Se realizan los ensayos físicos, químicos y microbiológicos para asegurar una calidad de agua al usuario	Preferencia de los usuarios por una atención cercana al sitio de residencia	Falta de manual de funciones para el personal	Falta de avances tecnológicos
Personal competente y eficiente	Prestigio y reputación de la entidad	El tamaño de la planta de tratamiento de agua potable es deficiente para la cantidad de agua que tratan	Falta de sistema de gestión documental
Equipos y suministros suficientes	Capacitación adecuada al empleado para operar la planta	Alto sentido de responsabilidad del trabajador para las actividades que realiza	No hay cobertura total para las necesidades de los usuarios

Tabla 3. Matriz DOFA. Elaboración propia. 30/10/2023

En el anexo 12 se encuentra la relación entre los 4, generando las posibles estrategias de los que se relacionan, las más significativas fueron:

- Si el personal tiene conocimiento claro del funcionamiento de la PTAP, se cumple con la normativa vigente, proporcionando al usuario una buena calidad del agua para consumo humano.
- Al ser una empresa pública el gobierno puede invertir para mejorar su infraestructura y equipos para el tratamiento del agua.
- Con el apoyo del gobierno emplear a 2 operarios más, para que sean 3 turnos de 8 horas/día y la planta de tratamiento de agua esté en constante control.
- La PTAP está diseñada para trabajar a 8L/s pero actualmente está a 10L/s y a 12L/s en días festivos, ya que la población y turismo en esta región va en constante crecimiento; por ello, al reubicarla es necesario ampliar la planta para que sus procesos sean óptimos.
- Reubicar la PTAP y ampliar la para que sus procesos sean óptimos y procurar que no se agote el recurso natural con siembras de árboles de nacedero.
- El acueducto debería tener una gestión documental donde incluya aspectos institucionales (misión, visión, valores corporativos), objetivos, funciones de los trabajadores, manuales de operación, flujogramas de los procesos.

Además, se implementó una Matriz de evaluación de factores externos (MEFE), se presenta el análisis de los factores externos tipificados como oportunidades y amenazas de la planta de agua potable de Supatá Cundinamarca. Se puede analizar que el Acueducto tiene una calificación total de 3,322, esto quiere decir que se encuentra en un punto estable con tendencia a mejorar y oportunidad de crecimiento en tiempos actuales. Se sugiere evaluar la amenaza primordial del crecimiento de la población para abastecer junto con la infraestructura con riesgo a deslizamientos y aprovechar oportunidades primordialmente en el apoyo del gobierno para financiación e inversión. Se puede observar en la siguiente tabla y en el anexo 13.

Factores Externos	Valor	Calificación	Calif. Ponde.	Primer análisis
Oportunidades				
Apoyo del gobierno para financiación e inversión	0,17	4,5	0,765	Al ser una empresa pública el gobierno puede invertir para mejorar su infraestructura y equipos para el tratamiento del agua
La empresa se acopla a la normativa ambiental vigente y está atenta a nuevos cambios.	0,16	4,7	0,752	Cumple con lo previsto en el Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007 para proporcionar al usuario una buena calidad del agua para consumo humano
Preferencia de los usuarios por una atención cercana al sitio de residencia	0,04	3,5	0,14	La planta de tratamiento de agua potable abastece a la zona rural y urbana de Supatá Cundinamarca
Prestigio y reputación de la entidad	0,06	4,0	0,24	La calidad de agua desde la captación de la misma es aceptable, por ello brindan un buen servicio, generando una buena reputación a la entidad
Capacitación adecuada al empleado para operar la planta	0,14	4,2	0,588	Al ser un solo operario en la PTAP, el auxiliar de servicios administrativos se encargó de capacitarlo para así realizar sus tareas adecuadamente y así no generar un riesgo sanitario
Amenazas				
Infraestructura con riesgo a deslizamiento	0,1	2,0	0,2	La PTAP se encuentra en riesgo de deslizamiento de tierra, por ello se plantea reubicarla y así mejorar también los procesos que realiza para abastecer a la población actual.
Crecimiento de la población para abastecer	0,15	2,4	0,36	La PTAP está diseñada para trabajar a 8L/s pero actualmente está a 10L/s y a 12L/s en días festivos, ya que la población y turismo en esta región va en constante crecimiento; por ello, al reubicarla es necesario ampliar la planta para que sus procesos sean óptimos.
Falta de avances tecnológicos	0,05	3,3	0,165	Se puede implementar el análisis de datos, sensores de detección de fugas, para optimizar la gestión del agua y se pueda llevar un control riguroso. Por otro lado, se puede realizar un aplicativo para que la comunidad pueda por medios electrónicos conocer sobre los cambios y procesos que realiza el acueducto.
Falta de sistema de gestión documental	0,04	2,8	0,112	El acueducto debería tener una gestión documental donde incluya aspectos institucionales (misión, visión, valores corporativos), objetivos, funciones de los trabajadores, manuales de operación, flujogramas de los procesos.
No existe cobertura total para las necesidades de los usuarios	0,09	4,2	0,378	La planta de tratamiento de agua potable debería abastecer a la zona rural y urbana de Supatá Cundinamarca
Calificaciones Totales	1		3,322	

Tabla 4. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE). Elaboración propia.

También se realizó la Matriz de evaluación de factores internos (MEFI), se presenta el análisis de los factores internos tipificados como fortalezas y debilidades la planta de agua potable de Supatá Cundinamarca. Se puede analizar que la empresa tiene una calificación total de 3,388 se encuentra en un punto estable y con tendencia a mejorar y con oportunidad de crecimiento en tiempos actuales.

En las Fortalezas se observa que el valor más alto es la calidad del servicio, ya que el agua que se proporciona a la comunidad es óptima para consumo humano.

En el valor más alto de las debilidades se observa que el tamaño de la planta de tratamiento de agua potable es deficiente para la cantidad de agua que tratan, es indispensable trabajar en este factor para que la PTAP funcione adecuadamente.

A continuación, se encuentra la matriz y ver a detalle en el anexo 14.

Factores Internos	Valor	Calificación	Calif. Ponde.	Primer análisis
Fortalezas				
Calidad humana del personal que labora en la empresa	0,09	4,7	0,423	El operador y el auxiliar administrativo de servicios públicos siempre están a disposición de la población, en pro de ayudar y brindar el mejor servicio
Calidad del servicio	0,11	4,6	0,506	El agua desde su captación tiene unos parámetros fisicoquímicos aceptables, por ello luego de realizar el tratamiento del agua brindan una buena calidad de agua
Se realizan los ensayos físicos, químicos y microbiológicos para asegurar una calidad de agua al usuario	0,12	4,1	0,492	La autoridad sanitaria realiza auditorias mensuales al acueducto para evaluar si este cumple con la normativa vigente; el acueducto también realiza ensayos físicos, químicos y microbiológicos diarios para proporcionar al usuario una buena calidad del agua para consumo humano.
Personal competente y eficiente	0,06	4,0	0,24	Solo hay 1 operario realizando todos los procesos de la planta de tratamiento de agua, por ello él sabe cómo actuar ante cualquier contratamiento de forma eficiente.
Equipos y suministros suficientes	0,07	3,9	0,273	Utilizan una planta de tratamiento convencional con los siguientes procesos: floculación, sedimentación, filtración y desinfección. La cual es óptima para los parámetros del agua que tratan.
Debilidades				
Falta de personal para operar la planta de tratamiento de agua	0,11	3,2	0,352	Actualmente cuentan con 1 operario, debería existir 3 turnos de 8 horas al día (3 operarios), para controlar constantemente la planta de tratamiento de agua.
Falta de sistemas de previsión a cambios en el entorno	0,07	3,1	0,217	Hacer pruebas de suelo antes de instalar la PTAP, para que no vuelva a ocurrir el deslizamiento de tierra; crear planes de contingencia ante fenómenos naturales que afecten la distribución del agua potable a la comunidad
Falta de manual de funciones para el personal	0,06	3,4	0,204	Al contratar más empleados en la PTAP se deben distribuir las funciones y responsabilidades
El tamaño de la planta de tratamiento de agua potable es deficiente para la cantidad de agua que tratan	0,17	2,8	0,476	La PTAP está diseñada para trabajar a 8L/s pero actualmente está a 10L/s y a 12L/s en días festivos, ya que la población y turismo en esta región va en constante crecimiento; por ello, al reubicarla es necesario ampliar la planta para que sus procesos sean óptimos.
Alto sentido de responsabilidad del trabajador	0,05	4,1	0,205	Como solo hay un operario él debe encargarse de realizar todos los procesos adecuadamente para no generar un riesgo en la salud de la comunidad, pero él no puede estar en la PTAP las 24 horas al día.
Calificaciones Totales	1		3,388	

Tabla 5. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI). Elaboración propia.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 PROCESO INVESTIGATIVO

La Ingeniería Industrial puede aportar mediante la aplicación de metodologías, herramientas y enfoques específicos para mejorar los procesos, evaluar y optimizar el uso de recursos, tanto humanos como materiales, así garantizar la calidad del agua y promover buenas prácticas sanitarias en el Acueducto de Supatá, contribuyendo así al bienestar de la comunidad y al cumplimiento de estándares sanitarios.

Las mejoras organizacionales que se brindan al Acueducto de Supatá Cundinamarca, son de gran ayuda para su sistema documental, por medio del diagrama de flujo de proceso observado en la ilustración 3 y el diagrama P&ID observado en la ilustración 4, se puede dar trazabilidad a sus procesos y actividades realizadas, es más comprensible al ver gráficamente como es la estructura de la planta de tratamiento de agua; también, por medio de las tablas 4 y 5 observadas en el capítulo 10, están las matrices MEFE y MEFI, las cuales ayudan a verificar en que factores está fallando la planta y se llega a la conclusión, que es necesario reubicar la planta de tratamiento de agua potable, ya que presenta riesgo de deslizamiento; esto reduce su riesgo sanitario, puesto que, en los formatos de buenas prácticas sanitarias uno de los factores que están incumpliendo es que la infraestructura no es adecuada para operar la planta en dicho lugar. Otro factor que se mejoraría al reubicar la planta es que los procesos se construirían más grandes para que abastezca a la población actual y así la planta no se sobredimensione.

Por otro lado, en las estrategias relacionadas del DOFA observadas en el anexo 11, se concluye que debe existir 3 turnos de 8 horas al día, esto quiere decir 3 operarios, para controlar constantemente la planta de tratamiento de agua, garantizando que el proceso de tratamiento se realice correctamente, monitoreando, realizando mantenimiento preventivo y correctivo y así poder responder rápidamente a cualquier problema o emergencia que pueda surgir.

Con el manual de funciones contemplado en el anexo 9, los operarios podrán tener un conocimiento de las actividades que debe realizar y dimensionar la importancia de su labor, puesto que, en sus manos está la salud de la comunidad. Esta medida va de la mano con la realización de capacitaciones con una periodicidad anual para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y ajustar estrategias según sea necesario.

11.2 RESULTADOS O IMPACTOS

Las buenas prácticas sanitarias en la empresa de Acueducto de Supatá, son de vital importancia para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores y la comunidad en general. Estas prácticas promueven la prevención de enfermedades, reducen los riesgos de contagio y contribuyen a crear un entorno laboral saludable. Además, demuestran el compromiso social de las empresas al proteger la salud de sus empleados y colaborar en la construcción de una sociedad más segura y resiliente frente a situaciones de crisis sanitarias. A continuación, se resumen los aspectos críticos encontrados en la planta de tratamiento de agua potable con sus debidas mejoras propuestas.

Aspectos críticos encontrados	Mejoras propuestas
Estado físico de las edificaciones riesgoso	La PTAP se encuentra en riesgo de deslizamiento de tierra, por ello se plantea reubicarla y así mejorar los procesos que realiza, para abastecer a la población actual. Al ser una empresa pública el gobierno puede invertir para mejorar en su infraestructura y equipos para el tratamiento del agua potable.
La cantidad de población que abastece la PTAP, supera el caudal al que está diseñada y por ende al que trabaja la planta.	La PTAP está diseñada para trabajar a 8L/s pero actualmente está a 10L/s y a 12L/s en días festivos, ya que la población y turismo en esta región va en constante crecimiento; por ello, al reubicarla es necesario ampliar la planta para que sus procesos sean óptimos.
No se realiza una capacitación constante al personal encargado de la operación y mantenimiento de la red de distribución	El auxiliar de servicios administrativos se encargó de capacitar al operario cuando se le encargó la PTAP, sin embargo, para así realizar sus tareas adecuadamente y no generar un riesgo sanitario, se debe realizar una capacitación anual para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y adaptación a los cambios.
No cuenta con equipos para detección de fugas no visibles	Se puede implementar el análisis de datos, sensores de detección de fugas, para optimizar la gestión del agua y se pueda llevar un control riguroso. Por otro lado, se puede realizar un aplicativo para que la comunidad pueda por medios electrónicos conocer sobre los cambios y procesos que realiza el acueducto.
No hay sistema de gestión documental	Se creó una gestión documental para el Acueducto donde incluye aspectos institucionales (misión, visión, valores corporativos), objetivos, funciones de los trabajadores, manuales de operación, flujogramas de los procesos.

Tabla 6. Aspectos críticos encontrados en la PTAP y sus mejoras propuestas. *Elaboración propia.*

Se puede observar que es esencial mantener una buena calidad del agua en Supatá, Cundinamarca, porque el agua es fundamental para la salud de la población, las personas dependen del suministro de agua potable para consumo e higiene. Una calidad deficiente del agua puede poner en riesgo la salud de la población y causar enfermedades crónicas a largo plazo.

Esto implica la vigilancia constante, la gestión sostenible del recurso hídrico y la adopción de prácticas que minimicen el riesgo sanitario, mantener la calidad del agua es fundamental para el desarrollo sostenible. Un recurso hídrico de calidad es esencial para el crecimiento económico y el bienestar de la comunidad, también un entorno con agua limpia atrae a turistas y proporciona oportunidades de recreación, lo que puede impulsar la economía local y el turismo.

Además, la Ingeniería Industrial puede desempeñar un papel clave en la participación activa en la estandarización de procesos y la aplicación de mejores prácticas contribuirá a fortalecer la resiliencia del acueducto frente a desafíos presentes y futuros, consolidando su capacidad para proporcionar servicios de agua potable de alta calidad en armonía con el entorno.

11.3 RECOMENDACIONES

Evaluar la viabilidad de implementar tecnologías avanzadas en el análisis de datos, como: sensores de detección de fugas, para optimizar la gestión del agua, para llevar un control riguroso. Por otro lado, se puede realizar un aplicativo para que la comunidad pueda por medios electrónicos conocer sobre los cambios y procesos que realiza el acueducto.

Es de vital importancia que el acueducto adquiera los predios donde se recolecta el agua, con el fin de mantener el recurso libre de contaminantes, y pueda protegerlo a futuro.

Es necesaria una capacitación dirigida a los empleados del acueducto, y una campaña que permita transmitir un mensaje de consciencia a los dueños de los predios cercanos a la fuente hídrica, generando un sentido de responsabilidad y cuidado del agua del municipio.

También, fomentar la participación activa de la comunidad en programas de educación y concientización sobre el uso responsable del agua.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Departamento Nacional de Planeación , «Buenas prácticas en Servicio al Ciudadano,» 2022.
- [2] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural,» 2021.
- [3] M. d. A. V. y. D. T. Ministerio de la Protección Social, «Resolución 2115 de 2007,» 2007.
- [4] J. Acero, «Agua y saneamiento básico: resultados y retos,» 2022.
- [5] Ministerio de protección social, «Resolución 008 de 2009. Formato de buenas prácticas sanitarias,» 2009.
- [6] Ministerio de salud y protección solcial y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «Protocolo autocontrol persona prestadora del servicio público de acueducto y los procesos de supervisión por parte de la autoridad sanitaria,» 2016.
- [7] Municipios de Colombia, «Municipio de Supatá,» 2021.
- [8] Weatherspark, «El clima en Supatá, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia),» 2022.
- [9] Gobernación de Cundinamarca, «Esquema de ordenamiento territorial municipio de Supatá».
- [10] SUI, «Sistema único de información de servicios públicos domiciliarios,» 2023.
- [11] J. Pérez, « Acueducto - Qué es, definición y concepto.,» 2023.
- [12] J. Pacheco, «Diseño organizacional (elementos e importancia),» 2023.
- [13] Función Pública, «Ley 689 de 2001,» 2001.
- [14] IONOS, «La mejora continua: método para mejorar la calidad en tu empresa,» 2020.
- [15] Ingeniería en Aguas , «Plantas de Tratamiento de Aguas Potable,» 2021.
- [16] Economipedia, «Proceso - Qué es, definición y concepto,» 2023.
- [17] ONU, «Calidad del agua,» 2014.
- [18] Contraloría de Cundinamarca, «Agua potable en Cundinamarca,» 2019.
- [19] M. d. S. y. P. S. y. M. d. V. C. y. T. República de Colombia, «Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano,» 2020.
- [20] M. Toolan, S. Walpole, K. Shah, J. Kenny, P. Jonsson, N. Crabb y f. Greaves, «Environmental impact assessment in health technology assessment: principles, approaches, and challenges,» 2023.
- [21] K. Briñez, S. Arias y J. Guarnizo, «The quality of water for human consumption in the tolima department, Colombia,» 2012.
- [22] A. Toca, «Propuesta de diseño organizacional en las áreas funcionales

- administrativa y comercial para la empresa de servicios públicos del municipio de Cuitiva - Emcuitiva S.A. Esp”,» 2017.
- [23] P. Petrilli, L. Juarez y S. Herrera, «organizational culture for sustainable social development in microenterprises design of an instrument for its evaluation,» 2022.
- [24] L. Huamán y F. Rios, «Metodologías para implantar la estrategia: diseño organizacional de la empresa,» 2011.
- [25] EKON, «Diagrama de procesos y su importancia para tu empresa,» 2020.
- [26] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Decreto 1575 de 2007,» 2007.
- [27] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento basico resolución 0330 - 2017,» 2017.
- [28] M. Tobón, «Declaratoria de areas protegidas regionales en el territorio CAR (Supatá - Cundinamarca),» 2018.
- [29] L. Salamanca, «Importancia de la implementación del diseño organizacional para el mejoramiento de las organizaciones,» 2018.
- [30] T. Huertas, E. Suárez, M. Salgado, L. Jadán y B. Jiménez, «Diseño de un modelo de gestión. Base científica y práctica para su elaboración,» *Scielo*, 2020.
- [31] A. Taype, D. Soriano, A. Quincho, R. Martinez, J. Mejia and R. Timaná, "Methodological characteristics of health technology assessments developed in Peru, 2019-2021," vol. 15, 2022.
- [32] C. Garzón, J. León y J. Sanabria, «Business transformation for the provision of public aqueduct and basic sanitation services in the municipality of Pauna - Boyacá,» 2012.
- [33] A. Pichon, N. Soto, F. Augustovski, S. García y L. Sampietro, «Health technology assessment for decision-making in latin america: good practice principles,» 2017.
- [34] R. Trowman, A. Migliore y D. Ollendorf, «Health technology assessment 2025 and beyond: lifecycle approaches to promote engagement and efficiency in health technology assessment,» 2023.
- [35] L. Mendoza, M. Ugueto y D. Madriz, «Research procedure to generate organizational design proposals,» 2022.
- [36] C. Severiche y I. Ahumada, «Ecomapa o Ecomapeo en el sector productivo: Herramienta práctica para el diagnóstico de la situación ambiental,» vol. 6, nº 2, 2021.
- [37] Ministerio de Salud y Protección Social y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «Sistema de información para la Vigilancia del agua (SIVICAP),» 2023.
- [38] A. Alvarez, «Gestión de las organizaciones públicas,» 2008.
- [39] C. Marín, «Estructura organizacional para la gestión del servicio,» 2014.

- [40] A. Cornejo, «Mejora de la calidad en la gestión pública: el impacto en los gobiernos municipales,» 2019.
- [41] V. Bastidas, «La estructura organizacional y su relación con la calidad de servicio en centros de educación inicial,» 2018.
- [42] I. Bernal, N. Pedraza y M. Sánchez, «The organizational climate and its relationship to the quality of public health services: Design of a theoretical model,» 2015.
- [43] A. Cardona, «Consideraciones sobre el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia».
- [44] J. Obando, E. Mora, L. Lievano, M. Hernandez y D. Cárdenas, «La calidad del agua y su impacto social,» vol. 40, p. 13, 2019.
- [45] E. Torres, «Diseño organizacional para la profesionalización de una pyme,» 2019.
- [46] Congreso de Colombia, «ley 689 de 2001,» 2022.
- [47] R. Daft, «Teoría y diseño organizacional,» 2011.

13. LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS 2020.....	8
ANEXO 2. FORMATO DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS 2021.....	8
ANEXO 3. FORMATO DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS 2022.....	8
ANEXO 4. INFORME IRCA SUPATÁ.....	14
ANEXO 5. RESOLUCION-082-DE-2009.....	14
ANEXO 6. ENCUESTA A LA PTAP DE SUPATÁ.	20
ANEXO 7. COMPARATIVO BPS SUPATÁ.....	25
ANEXO 8. COMPARATIVO PORCENTUAL BPS SUPATÁ.....	25
ANEXO 9. MANUAL DE FUNCIONES OPERADOR DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SUPATÁ.....	27
ANEXO 10. DIAGRAMA DE FLUJO PTAP SUPATÁ CUNDINAMARCA.....	27
ANEXO 11. DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN.....	27
ANEXO 12. ESTRATEGIAS DOFA.....	34
ANEXO 13. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS.....	34
ANEXO 14. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS.....	36