



Vigilada Mineducación

Propuesta de diseño del proceso misional gestión integral de aguas en la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé E.S.P. S. A. S.

Proposal for the design of the missionary process for comprehensive water management, in the Guatapé Public Services Company E.S.P. S. A. S.

Wilson Urbano Duque Tejada¹

Tesis presentada como requisito para obtener el título de Magíster en Gerencia Integral por Procesos – MGIP

Asesor temático

MBA. Juan David Hernández López

Asesora metodológica

PhD. Nórída Constanza Vanegas Chinchilla

Universidad EAFIT

Escuela de Administración

Maestría en Gerencia Integral por Procesos

Rionegro

2024

¹ wuduquet@eafit.edu.co

RESUMEN

La Empresa de Servicios Públicos de Guatapé E.S.P. debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios. Estos conocimientos deben mantenerse y ponerse a disposición en la medida en que sea necesario. Cuando se abordan las necesidades y tendencias cambiantes, la organización debe considerar sus conocimientos actuales y determinar cómo adquirir o acceder a los conocimientos adicionales necesarios y a las actualizaciones requeridas.

Los conocimientos de la organización son específicos adquiridos generalmente con la experiencia, es información que se utiliza y se comparte para lograr los objetivos organizacionales.

Los hallazgos indican que la empresa no cuenta actualmente con el proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado); por lo tanto, este trabajo se enfocó en el diseño de dicho proceso, en implementar su caracterización y sus procedimientos, para luego estandarizarse y darse a conocer a los empleados por medio de unas estrategias de gestión del conocimiento. Con esto se puede mejorar el servicio a la comunidad, logrando un proceso más ágil y eficiente. Con base en este insumo se construyó un cadena de valor del proceso, a partir de la cual se tomaron decisiones estratégicas y se definieron indicadores para medir el éxito de los cambios propuestos

Adicionalmente, se construyó la matriz DOFA y la matriz PESTEL, con el fin de identificar los puntos críticos del proceso interna y externamente y se realizó el análisis y valoración de los riesgos para la identificación de aspectos críticos.

Así mismo, se sustentó en fuentes de información primarias y secundarias. Las primeras fueron ejercicios de observación directa y entrevistas semiestructuradas a diferentes actores; las segundas fueron bases de datos científicas como, Google Académico, autores expertos en el tema de procesos, al igual que el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec).

Palabras claves: proceso misional, gestión del conocimiento, gestión de procesos, mejora continua, identificación de riesgos, cadena de valor.

ABSTRACT

Guatape Public Services Company E.S.P. must determine the knowledge necessary for the operation of its processes and to achieve conformity of products and services. This knowledge must be maintained and made available as needed. When addressing changing needs and trends, the organization must consider its current knowledge and determine how to acquire or access the necessary additional knowledge and required updates.

Organizational knowledge is specific acquired through experience; it is information that is used and shared to achieve the organization's objectives.

The findings indicate that the company does not currently have the missionary Comprehensive Water Management (Aqueduct and Sewer) Process; therefore, this work is focused on the design of that process, with characterization and procedures must be implemented, then it must be standardized and communicated to employees through knowledge management strategies. This can improve service to the community, achieving a more agile and efficient process. Based on this input, a process value chain was built, from which strategic decisions were made and indicators were defined to measure the success of the proposed changes.

Additionally, the SWOT matrix and the PESTEL matrix were constructed, in order to identify the critical points of the process internally and externally, and the Risk Analysis and Assessment was carried out to identify critical aspects.

Likewise, it was based on primary and secondary sources of information. The first were direct observation exercises and semi-structured interviews with different actors; the second were scientific databases such as Google Academic, expert authors on the subject of the process, as well as the Colombian Institute of Technical Standards and Certification (Icontec).

Keywords: Missionary Process, Knowledge Management, Process Management, Continuous Improvement, Risk Identification, Value Chain.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3. JUSTIFICACIÓN	10
4. OBJETIVOS	11
4.1. OBJETIVO GENERAL	11
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5. MARCO TEÓRICO	12
6. MARCO CONCEPTUAL.....	20
7. DISEÑO METODOLÓGICO	...22
7.1. ENFOQUE CUANTITATIVO.....	22
7.1.1. Tipo de investigación	22
7.1.2. Método de investigación.....	22
7.1.3. Fuentes de información.....	23
7.1.4. Realización de entrevistas semiestructuradas.....	23
8. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	25
8.1. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS.....	25
8.1.1. Diagnóstico interno.....	25
8.1.2. Cierre del diagnóstico.....	26
8.1.3. Hallazgos de las entrevistas	26
8.2. NECESIDADES DEL PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS.....	27
8.2.1. Identificación de la matriz DOFA.....	27
8.2.2. Identificación de la matriz PESTEL.....	31
8.2.3. Caracterización del proceso.....	32
8.2.4. Cadena de valor.....	38
8.2.5. Indicadores de gestión.....	40
8.2.6. Análisis y valoración de los riesgos	48
8.2.7. Gestión del conocimiento y la innovación.....	71
9. RESULTADOS	
LISTA DE FIGURAS	
Figura 1. Ciclo PHVA en el proceso de mejora continua	14
Figura 2. Modelo cadena de valor de Mckinsey	16
Figura 3. Modelo Cadena de valor de Porter	...18
Figura 4. Diagnóstico de proceso Gestión Integral de Aguas.....	25

Figura 5. Cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas.....	38
Figura 6. Composición de los indicadores de gestión.....	40
Figura 7. Factores claves de éxito de la gestión.....	41
Figura 8. Matriz de nivel de aceptación del riesgo.....	49
Figura 9: Matriz de identificación del riesgo.....	50
Figura 10. Matriz de análisis del riesgo.....	51
Figura 11. Mapa de calor.....	58
Figura 12. Mapa de riesgos consolidado.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Organización centrada en procesos y organización centrada en áreas.....	15
Tabla 2. Aforo quebrada La laguna.....	84
Tabla 3. Muestra de la quebrada La laguna.....	84
Tabla 4. Reporte diario de caudales.....	85
Tabla 5. Mantenimiento de infraestructura.....	86
Tabla 6. Mantenimiento desarenador.....	87
Tabla 7. Caudales en canaleta parshall.....	88
Tabla 8. Reportes diarios de purgas de sedimentador.....	89
Tabla 9. Lavado de filtros.....	90
Tabla 10. Inspección del sistema de conducción.....	93
Tabla 11. Cambio de pipeta de cloro.....	95
Tabla 12. Consolidado macromedidores.....	96
Tabla 13. Registro productos o servicios no conformes.....	97
Tabla 14. Inventario de Manholes.....	105
Tabla 15. Daño a redes.....	106
Tabla 16. Control comunicaciones recibidas.....	113
Tabla 17. Orden de consignación.....	114
Tabla 18. Inventario de equipos para calibración y/o verificación.....	123
Tabla 19. Hoja de vida de equipos.....	123
Tabla 20. Plan de calibración y mantenimiento de equipos.....	124
Tabla 21. Control de cloro en la red de distribución.....	128
Tabla 22. Control de operación de la PTAR.....	135
Tabla 23. Caudal de la PTAR.....	136
Tabla 24. Control de secado de lodos de la PTAR.....	138
Tabla 25. Ilustración de probabilidad.....	51
Tabla 26. Impacto de riesgos operativos.....	53
Tabla 27. Impacto de riesgos de corrupción.....	54
Tabla 28. Impacto de riesgos de contratación.....	54
Tabla 29. Impacto de riesgos de gestión.....	58
Tabla 30. Identificación de controles.....	58

Tabla 31. Análisis y evaluación de los controles.....	61
---	----

LISTA DE INSTRUCTIVOS

Instructivo 1. Tanque espesador de lodos.....	91
Instructivo 2. Operación lechos de secado.....	92
Instructivo 3. Cloración.....	95
Instructivo 4. Control y análisis de la calidad del agua potable.....	99

MANUALES DE OPERACIÓN

Manual 1. Operación y mantenimiento de la PTAP.....	116
Manual 2. Operación y mantenimiento de la PTAR.....	117

10. CONCLUSION.....	77
11. REFERENCIAS.....	79
12. ANEXOS.....	81
ANEXO 1. Procedimiento de captación y tratamiento.....	81
ANEXO 2. Procedimiento de almacenamiento.....	100
ANEXO 3. Procedimiento de distribución.....	103
ANEXO 4. Procedimiento daño a redes.....	109
ANEXO 5. Procedimiento daño a conexiones domiciliarias.....	111
ANEXO 6. Procedimiento mantenimiento de infraestructura.....	115
ANEXO 7. Procedimiento control de equipos de seguimiento.....	118
ANEXO 8. Procedimiento control de cloro.....	127
ANEXO 9. Procedimiento reposición y reparación de redes.....	129
ANEXO 10. Procedimiento recolección de agua residual.....	132
ANEXO 11. Entrevista semi-estructurada al gerente.....	140
ANEXO 12. Entrevista semi-estructurada a la coordinadora AA.....	141
ANEXO 13. Entrevista semi-estructurada al operador de la PTAP.....	142
ANEXO 14. Entrevista semi-estructurada al operador de la PTAR.....	143
ANEXO 15. Consentimiento informado para el manejo de datos del gerente.....	144
ANEXO 16. Consentimiento informado para el manejo de datos a la coordinadora AA.....	145
ANEXO 17. Consentimiento informado para el manejo de datos al operador de la PTAP.....	146
ANEXO 18. Consentimiento informado para el manejo de datos al operador de la PTAR.....	147

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa de Servicios Públicos de Guatapé está en la búsqueda de la eficiencia y eficacia

a través de la modernización y el mejoramiento continuo de sus procesos, basada en el marco legal de la función administrativa, promoviendo los cambios institucionales que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto social y misional.

Es necesario que la empresa conciba la reestructuración y/o modernización como verdadero proceso de transformación de la organización y de su gestión administrativa que dé soluciones a largo plazo. El funcionamiento de la empresa se centra en procesos de: Planeación, Organización, Dirección y Control, los cuales permiten el cumplimiento de los planes institucionales y metas propuestas, para ser eficientes y eficaces.

El presente estudio técnico es el diseño del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) de la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, teniendo como base su capacidad económica y organizacional, para dar cumplimiento a las competencias, responsabilidades y las demás normas; con la finalidad de satisfacer las necesidades básicas insatisfechas de la comunidad y generar conocimiento en los empleados, lo que se traducirá en el mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes del municipio.

Los procesos misionales definen funciones, líneas de autoridad, líneas de comunicación, responsabilidades y esfuerzos.

La investigación se llevó a cabo en seis fases:

- 1) Construcción de la matriz DOFA.
- 2) Construcción de la matriz PESTEL.
- 3) Diseño de la cadena de valor para determinar el proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado).
- 4) Análisis y valoración de los riesgos para la identificación de aspectos críticos.
- 5) Implementación de la caracterización y los procedimientos del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado).
- 6) Diseño de estrategias para la gestión del conocimiento de los empleados.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 367, establece “la ley fijará las competencias y responsabilidades relativas a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, su cobertura, calidad y financiación, y el régimen tarifario que tendrá en cuenta además de los criterios de costos, los de solidaridad y redistribución de ingresos.

La ley 142 de 1994, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones, es el marco normativo por medio del cual se rigen las empresas de servicios públicos domiciliarios.

Niebel y Freivalds (2014) indican que “un proceso es un conjunto de actividades coordinadas que transforman o modifican un recurso o ingreso en un resultado determinado”. De igual manera, Chase, Jacobs y Aquilano (2009) señalan que “un proceso de transformación utiliza recursos para convertir los insumos en un producto deseado. Los insumos pueden ser una materia prima, un cliente o un producto terminado de otro sistema”. Los procesos, según estas definiciones, son las actividades que se deben llevar a cabo para el funcionamiento de las organizaciones, entregando como resultado un producto o servicio que sea capaz de satisfacer las necesidades de los clientes.

Un proceso requiere recursos tanto humanos como materiales que deben conocer, comprender y cumplir, según Coello (2008), con requisitos de los clientes derivados por sus necesidades y expectativas, los cuales realizan una transformación que dé como producto un bien o servicio que garantice calidad con valor añadido. Los procesos se caracterizan por estar compuestos por elementos tales como entradas, recursos, control y salidas.

La norma ISO 9000 (2004) indica que un proceso puede definirse como un “conjunto de actividades interrelacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, estas actividades requieren de la asignación de recursos tales como personal y material”. Para brindar productos y servicios se deben tener procesos de calidad, donde las actividades se encuentren bien estructuradas y definidas para el cumplimiento de las tareas de los empleados en aras del mejoramiento continuo en las organizaciones.

La pregunta de investigación es: ¿Cómo puede diseñarse el proceso misional de Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) según la identificación y valoración de los riesgos asociados y así garantizar la confiabilidad de la operación?

El proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) para la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé deben documentarse y estandarizarse; ya que los empleados de dichos procesos conocen a cabalidad que debe hacerse en la práctica, pero cuando estos se van por algún motivo, los que los reemplazan conocen el proceso, pero lo hacen de forma diferente. Por esta razón es que se deben documentar y estandarizar dichos procesos con sus respectivos procedimientos para que todo el personal inmerso en ellos los conozca y los efectúe siempre de la misma manera; con lo anterior se evitan reprocesos en la empresa y ahorro de dinero.

Adicionalmente se deben construir la matriz DOFA, la matriz PESTEL, la cadena de valor con su respectiva caracterización y procedimientos, analizar y valorar los riesgos para la identificación de aspectos críticos del proceso y diseñar estrategias para la gestión del conocimiento de los empleados.

El proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) se fundamenta técnicamente en la situación actual de la empresa respecto al cumplimiento de sus funciones, objetivos generales y su misión muy especialmente enmarcada dentro del Plan Estratégico

Corporativo 2024 – 2027 y teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Los procesos misionales, vitales, operativos o primarios son los que tienen que ver con la creación física del producto o la prestación del servicio, su venta y transferencia al comprador, así como la asistencia después de la venta. “A través de ellos se desarrolla el mandato misional de la empresa (*core* del negocio)”.

La adopción de un enfoque basado en procesos es importante para las organizaciones al permitirles desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad para aumentar la satisfacción mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos (ISO 9001, 2015).

De conformidad con el Decreto 1083 de 2015, toda entidad u organismo que inicie un proceso de diseño debe adelantar como mínimo el análisis de los procesos, la evaluación de la prestación de los servicios y la evaluación de las funciones, Para alcanzar los objetivos se debe:

1. Eliminar errores, defectos, etc.
2. Reducir el tiempo de ejecución.
3. Optimizar los recursos.
4. Simplificar los procedimientos.

El análisis del manual de procesos y procedimientos permite la aplicación de mecanismos facultativos “Opciones Prioritarias”, una técnica fundamental para la toma de decisiones estratégicas sobre los procesos que adelanta la entidad. Permite determinar si cada uno de los procesos se debe llevar a cabo o no y si debe realizarse, cómo puede hacerse más eficiente, lo que resulta en un ejercicio de priorización de los procesos que realiza la entidad.

La valoración del manual de procesos y procedimientos permite reflexionar sobre el funcionamiento de la institución y su aporte real de servicios y productos a la sociedad, así como su calidad y cobertura.

Por ello, el equipo de trabajo identifica y recomienda los servicios o productos que deben ser eliminados, por considerar que no cumplen con los objetivos, funciones y misión institucional, así como aquellos que pueden ser contratados, como es el caso de proyectos o estudios especiales que no pueden ser desarrollados con personal de planta.

3. JUSTIFICACIÓN

La Constitución Política de Colombia, para los efectos que se persiguen con este estudio técnico, les otorga a las Empresas de Servicios Públicos competencias y responsabilidades de satisfacer las necesidades de: servicios públicos domiciliarios, saneamiento básico y agua potable; así como construir las obras que tengan que ver con su objeto misional, ordenar el desarrollo de su ámbito de competencia y promover la participación comunitaria de sus usuarios.

En el ámbito de la gestión empresarial coexisten dos tendencias complementarias dentro las organizaciones: la implantación de sistemas de gestión a partir de los correspondientes estándares nacionales e internacionales que facilitan de forma separada el desempeño en cada una de las funciones técnicas asociadas a los diferentes *stakeholders* (partes interesadas) y el diseño de esquemas de excelencia empresarial que garanticen la satisfacción de todos los grupos de interés (Malagón Medina, 2018).

La existencia de normas internacionales que sustentan estos sistemas ha dado lugar a que diversas organizaciones implementen y certifiquen los sistemas de gestión de forma independiente, en paralelo; esto provoca semejanzas en el contenido y estructuras. Otras más avanzadas los integran para conformar el denominado sistema de gestión integrado (SIG).

En coincidencia con Nogueira Rivera *et al.* (2015)., es inconveniente mantener sistemas de gestión separados y generar las consecuentes duplicidades y suboptimizaciones de recursos. Los estándares se fundamentan en principios de gestión (mejora continua, gestión por procesos, alta implicación de la dirección) y comparten esquemas y requisitos similares (formación de los trabajadores, auditorías internas, definición de objetivos), por lo que la integración constituye una vía para obtener un único sistema de gestión o un sistema integrado de gestión (SIG).

Frente a la turbulencia y a la dinámica del mercado actual, muchas organizaciones responden con nuevos productos y no con el mejoramiento de sus procesos. Con el tiempo la ausencia de atención a los procesos trae consigo obsolescencia, altos costos y falta de adaptación a las demandas, acotaban Juran y Blanton a comienzos de siglo (Juran & Blanton, 2001).

La alta demanda de servicios y la búsqueda del crecimiento de la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, respecto a la calidad y la mejora continua de los bienes y servicios ha hecho necesario que se construya el proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado), para que sea acorde a los cambios que se presentan en la comunidad.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el proceso misional de Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado), basado en la identificación y valoración de riesgos asociados, para garantizar la confiabilidad de la operación.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar una matriz DOFA y una matriz PESTEL, para conocer interna y externamente los puntos críticos del proceso e identificar las falencias del mismo.

Analizar la cadena de valor del proceso implementando su caracterización, buscando una mayor confiabilidad de dicha operación.

Evaluar los riesgos asociados a la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, buscando identificar puntos críticos que permitan minimizar los riesgos de mayor impacto.

Proponer acciones para la administración del riesgo en el proceso gestión integral de aguas.

5. MARCO TEÓRICO

Uno de los pilares de los modelos de gestión de calidad es el trabajo por procesos. De acuerdo con la Carta Iberoamericana de la Calidad (CLAD, 2008), la adopción de una gestión por procesos permite la mejora de las actividades de la administración pública orientada al servicio público y para resultados.

Los procesos, entendidos como la secuencia ordenada de actividades, interrelacionadas, para crear valor, deben tener en cuenta que el ciudadano es el eje fundamental de la gestión pública (CLAD, 2008). Según Harrington (1999) centrarse en el proceso en las organizaciones representa grandes ventajas pues permite que la organización se concentre en la satisfacción del cliente que es el enfoque principal del desarrollo de este trabajo. Estas ventajas se refieren a que centrarse en el proceso le da una visión sobre la forma en que ocurren los errores y como corregirlos, permite a la empresa predecir y controlar el cambio, aumenta la capacidad para competir, previene errores, suministra un método para preparar a la organización a fin de cumplir con sus desafíos futuros, mantiene a la organización centrada en el proceso, suministra los medios para realizar, en forma rápida, cambios importantes hacia actividades muy complejas, entre otros.

Existen diferentes tipos de procesos entre los que Gil y Vallejo (2008) distinguen tres categorías: estratégicos, operativos y de soporte, los cuales se definen a continuación:

Procesos estratégicos: son aquellos que mantienen y despliegan las políticas y estrategias de la empresa. Proporcionan directrices y límites de actuación, al resto de los procesos.

Procesos operativos: son aquellos que justifican la existencia de la empresa. Están ligados directamente a los servicios que se prestan y orientados a los clientes/usuarios y a los requisitos.

Procesos de soporte: son aquellos que sirven de apoyo a los procesos clave. Sin ellos, no serían posibles los procesos clave ni los estratégicos. Estos procesos son, en muchos casos, determinantes para que puedan conseguirse los objetivos del servicio.

La adopción de un enfoque basado en procesos es importante para las actuales organizaciones al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos de este. La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos (ISO 9001, 2015).

Además de las ventajas ya mencionadas se concluye que el enfoque por procesos contribuye a un mejor rendimiento y aumentar la satisfacción del cliente. Como lo menciona Mallar (2010), este enfoque basado en procesos aporta un marco para integrar iniciativas de mejoras, con una orientación mucho más estratégica para mejorar el nivel de servicio en la organización.

Harrington (1999) afirma que para lograr la satisfacción del cliente la empresa debe centrar sus actividades de mejoramiento en perfeccionar la forma en la cual se pone en contacto con sus clientes y / o clientes potenciales, así como en aquellas áreas en las cuales invierte grandes sumas de dinero.

Para generar mayores beneficios y hacer más competitiva la Empresa, se debe realizar un mejoramiento de los procesos misionales, estructurar correctamente las actividades que lo

conforman para así realizar planes de acción correspondientes cuando se presenten cuellos de botella e inconvenientes propios de su rendimiento.

Por lo anterior, se requiere el mejoramiento de procesos misionales debido a que se busca que la empresa minimice PQRFS en la atención al cliente y reduzca las demoras en las actas de disposición final entregadas al cliente. Dichas PQRFS deben ser herramientas que sean fáciles de emplear para la atención, empatía hacia el servicio al cliente, todo lo anterior adaptable a las necesidades cambiantes de los clientes para proporcionar ventajas competitivas, de acuerdo con Chase, Jacobs y Aquiliano (2009) en pro de la satisfacción de los clientes para aumentar el nivel de servicio por medio de las mejoras en los procesos.

El objetivo del diseño de procesos es encontrar una manera de producir bienes que cumplan con los requerimientos de los clientes, las especificaciones del producto dentro del costo y otras restricciones administrativas. El proceso seleccionado tendrá un efecto a largo plazo sobre la eficiencia y la producción, así como en la flexibilidad, costo y la calidad de los bienes producidos por la empresa (Carro & González Gómez, 2012).

El diseño de procesos debe hacerse teniendo en cuenta sus particularidades: si se trabajan en línea o si, por el contrario, es mejor hacerlo por proyectos. La disponibilidad de la materia prima, su tipo y el tiempo de abastecimiento pueden cambiar por completo el funcionamiento de un proceso y la manera como deben ser diseñados.

El diseño se consolida con la caracterización, que consiste en determinar las peculiaridades y variables que afectan el desempeño del proceso en específico: entradas, salidas, clientes y proveedores. Este paso es de gran importancia en la mejora continua, ya que permite identificar los problemas y las áreas de mejora potencial, los cuellos de botella y las áreas de mejoramiento, lo que les permite a las organizaciones ser más ágiles y competitivas en el mercado (White, 2004).

Una vez diseñados y documentados, los procesos se consolidan en el mapa de procesos, que consiste en la representación visual de los procesos claves de una organización. Esta herramienta es esencial en la mejora continua y en las prácticas de gestión de procesos, ya que permite identificar las áreas de mejora, priorizar los proyectos y medir los resultados obtenidos. Su objetivo principal es proporcionar una visión general y clara de cómo funciona una organización y cómo se alcanzan sus objetivos estratégicos. Con él, se ayuda a los empleados a comprender mejor su papel y contribución, y a proporcionar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas (Pardo, 2012).

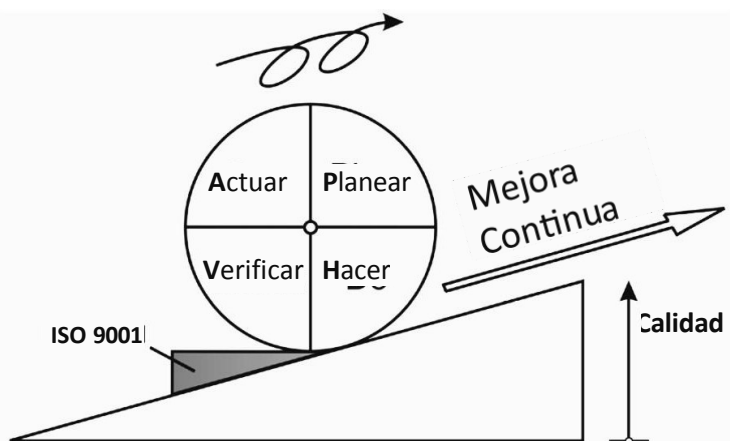
Por lo tanto, se debe documentar y estandarizar el proceso Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) con su respectiva cadena de valor, su caracterización y sus procedimientos; también se deben construir la matriz DOFA y la matriz PESTEL para identificar los puntos críticos internos y externos del proceso, luego se deben analizar y valorar los riesgos para la identificación de aspectos críticos del proceso y se deben diseñar estrategias para la gestión del conocimiento de los empleados.

A fin de evitar la obsolescencia con el paso del tiempo, todos los procesos deben ser revisados continuamente. Para este propósito se recomienda la implementación del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), una herramienta utilizada para implementar la mejora continua en los procesos, consistente en un ciclo iterativo que permite identificar problemas, desarrollar y probar

soluciones, y aplicar cambios para mejorar los resultados. El ciclo se compone de cuatro etapas: [Figura 1]

- 1) Planear: identificación de los objetivos y metas, y desarrollo del plan de implementación.
- 2) Hacer: implementación del plan y del proceso.
- 3) Verificar: recolección y análisis de datos para evaluar el rendimiento del proceso y detectar problemas u oportunidades de mejora.
- 4) Actuar: implementación de soluciones para mejorar el proceso y alcanzar los objetivos y metas de calidad establecidos (Sokovic, Pavletic & Kern Pipan, 2010).

Figura 1. Ciclo PHVA en el proceso de mejora continua



Fuente: Sokovic, Pavletic, & Kern Pipan (2010). Traducción libre del autor

La tabla 1 presenta una comparación entre las organizaciones centradas en procesos y aquellas organizadas por áreas funcionales. En esta se observa el enfoque holístico, posibilitado mediante la gestión por procesos, al considerar la interrelación de los procesos y su efecto para el cumplimiento de los objetivos de una organización.

Tabla 1. Organización centrada en procesos y organización centrada en áreas

Fuente: Jeston y Nelis (2008, p. 60).

Organización centrada en procesos	Organización centrada en áreas
Entiende que los procesos agregan un valor significativo a la organización y generan una gran contribución al cumplimiento de la estrategia.	Centra su enfoque en los aportes individuales, generados por las áreas funcionales.
Incorpora la gestión de procesos dentro de las prácticas de gestión.	La gestión de los procesos no es una actividad fundamental-
La dirección se enfoca en los procesos	La atención a los procesos se centra en

(especialmente la alta dirección, dado que los demás siguen al líder).	la reacción a los problemas que estos causan (calidad, atrasos, etc.).
Tiene claro entendimiento de los Procesos.	Tiene una cadena de valor bien definida y un listado de procesos y subprocesos.
Entiende el impacto de los procesos y sus interacciones.	Los procesos se encuentran modelados, pero no existen relaciones o interacciones tenidas en cuenta en estos modelos.
La estructura de la organización refleja el entendimiento de los procesos, siendo diseñada alrededor de estos, o bien existe una matriz que relaciona los procesos a las áreas funcionales.	La estructura de la organización se basa en áreas funcionales.
Ha designado ejecutivos <i>senior</i> como responsables de los procesos; quizás un jefe de proceso o dueño del proceso.	Base funcional sin responsables interáreas.
Reconocimientos y mediciones ligadas a los resultados de los procesos.	Reconocimientos y mediciones ligadas a los resultados de las áreas funcionales (efecto silo).

Se define la cadena de valor como un instrumento y modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial para generar valor al cliente final, es una de las actividades que se deben realizar para tener claridad acerca de lo que realmente quiere generar una organización. Conocer los valores monetarios y porcentuales repartidos en la cadena de valor permite una visión global de la ejecución del planeamiento empresarial en la generación del valor (Vergú, 2013, pp. 18, 28).

Nutz & Sievers (2016) proponen cinco pasos principales para el desarrollo de una cadena de valor en la organización; lo que se busca es mantener las cadenas de valor competitivas en el mercado y mejorar la situación de los grupos que no son tan favorecidos dentro de la misma. Los pasos son:

Selección de sectores: dependerá de los objetivos y grupo meta de la iniciativa que tenga la organización, se requiere de un proceso basado en criterios claros, incluyendo el nivel al que se quiera llegar.

Análisis del sistema de mercado: incluye el mapeo de la cadena de valor para mostrar las complejidades que presente el sector, entrevistas y grupos focales para comprender las oportunidades y restricciones, y finalmente un análisis de los resultados.

Diseño de las intervenciones: se debe desarrollar a la medida de las realidades del mercado local para hallar soluciones a los cuellos de botella y a las limitaciones que puedan acarrear de la cadena de valor y que impiden la participación de los grupos desfavorecidos.

Implementación: son las soluciones sostenibles a los cuellos de botella que deben ser entendidas como modelos de negocio capaces de subsistir al finalizar los proyectos; lo ideal es que puedan crecer dentro del sistema del mercado, replicarse y adaptarse a los cambios futuros.

Monitoreo y medición de los resultados: este paso será continuo, lo que significa que no debe terminar nunca, pero la idea puntual es ayudar a medir el éxito de las intervenciones implementadas y brindar información sobre qué más queda por hacer (p. 5).

Los tipos de cadenas de valor más conocidos son el ofrecido por la empresa de consultoría estratégica McKinsey y el elaborado por el profesor Porter, de la Universidad de Harvard. Veremos algunos de sus conceptos principales a continuación:

Cadena de valor de McKinsey

El modelo McKinsey se trata de una teoría que une seis factores básicos de la organización, sirve como forma de evaluación y ayuda a determinar si una estructura organizativa cumple con esos parámetros. Estos factores tienen el mismo nivel de relevancia y por lo tanto la misma importancia en el éxito de la empresa (Del Real, 2017).

Figura 2

Modelo de cadena de valor de McKinsey



Fuente: “Cadena de valor” (p. 4), por Andalucía Emprende, 2015, Fundación Pública Andaluza.

Por otro lado, se tiene el modelo de las 7s de McKinsey, que se definen de la siguiente manera:

Strategy (Estrategia): es la manera de organizar y enfocar los recursos para conseguir los objetivos de la organización.

Structure (Estructura): es la relación e interacción con las distintas variables como unidades de negocio.

Systems (Sistemas): incluye procesos internos que definen parámetros de funcionamiento de la empresa.

Style (Estilo): es el modelo de comportamiento y estilo de liderazgo establecido por la dirección de la organización.

Staff (Personal): son los empleados, la columna vertebral de cualquier organización y uno de sus activos más valiosos.

Skills (Habilidades): se refiere a aquellas capacidades requeridas por los miembros de la organización; también se puede referir al *know how* (saber cómo hacer).

Shared Values (Valores compartidos): son el corazón de la empresa, es lo que une a los miembros y a todos en la misma dirección.

Cadena de valor de Porter

Michael E. Porter, en su libro “Ventaja competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior” dice que la cadena de valor despliega el valor total, y consiste en las actividades de valor (son las distintas actividades que realiza una empresa) y del margen (la diferencia entre el valor total y el costo colectivo de desempeñar las actividades de valor).

Finalmente, una cadena de valor genérica está conformada por tres elementos básicos, que son las actividades primarias o principales, las actividades de apoyo o auxiliares, y el margen; a continuación, tenemos algunas definiciones:

Actividades primarias: son aquellas implicadas en la creación física del producto, su venta y transferencia al comprador, así como la asistencia en la postventa. Estas se dividen, a su vez, en cinco categorías genéricas que son:

Logística interna (gestionar y administrar las actividades de recibir y almacenar las materias primas que se necesitan para elaborar su producto. Cuanto más eficiente esta categoría, mayor será el valor generado).

Operaciones (toman las materias primas de la primera categoría y crean el producto. Mientras más eficientes sean, más dinero la empresa podrá ahorrar, proporcionando valor agregado al resultado final).

Logística externa (el producto sale del centro de producción y se entrega a los distribuidores o también a consumidores finales).

Marketing y ventas (se deben manejar con cuidado los gastos en publicidad, pues son parte importante de las ventas).

Servicios (cubren muchas áreas, desde la administración de cualquier instalación hasta el servicio al cliente en la postventa, esto proporciona al cliente apoyo y confianza, lo que generará un aumento en el valor del producto).

Actividades de apoyo, son las que sustentan las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos comprados, tecnología, recursos humanos y varias funciones de toda la empresa. La infraestructura de la empresa no está asociada a ninguna de las actividades primarias, sino que apoya a la cadena completa de la empresa. Presentan cuatro categorías:

Infraestructura (planificación, aspectos legales, contabilidad, finanzas, etc. Operaciones de apoyo a toda la empresa).

Investigación, desarrollo y diseño (se presentan las actividades generadoras de valor, a través de conocimientos, procedimientos o la tecnología dentro del proceso).

Recursos humanos (búsqueda, contratación, formación y desarrollo de todo el personal de la empresa).

Abastecimiento (compra de materias primas utilizadas en la cadena de valor).

Margen, que como ya se mencionó líneas arriba, es la diferencia entre el valor total y el costo colectivo de desempeñar las actividades de valor (Riquelme, 2022).

Figura 3

Modelo de cadena de valor de Porter



Fuente: Adaptado de “Cadena de valor” (p. 8), por Andalucía Emprende, 2015, Fundación Pública Andaluza.

La mejora continua de los procesos es definida por Bonilla *et al.* (2010) como una estrategia

de la gestión empresarial, que radica en el desarrollo de mecanismos sistemáticos para mejorar el desempeño de los procesos, teniendo como resultado el aumento del nivel de satisfacción de clientes internos, externos y otros grupos interesados, como los *stakeholders*.

Al incrementarse la competencia y con ello las exigencias de los clientes y la sociedad, las organizaciones se motivan a buscar elevar su competitividad a través del desarrollo e implementación de sistemas de gestión, que, una vez implantados, se enfocan en el mantenimiento y la mejora continua. Es aquí donde podemos evidenciar que la mejora continua no es solo un concepto, sino más bien una estrategia (tal como lo mencionan Bonilla *et al.* en el párrafo anterior); dicha estrategia consta de una serie de programas de acción y despliegue de recursos para el logro de objetivos completos, siendo así, un proceso progresivo (Cuesta Viltres & Isaac Godínez, 2008, p. 2).

La mejora continua tiene su base en una cultura organizacional sólida de valores profundos, bien definidos, en los que lo esencial es el enfoque al cliente. Así mismo, es muy importante que se cuente con un liderazgo desde la alta dirección, que apoye y reconozca las iniciativas que pueda tener el personal en general, respecto a posibles mejoras en los procesos. Este mejoramiento se podría clasificar en *kaizen* (Kai+Zen=Cambio+Bueno=Mejoramiento) e innovación, definiendo al primero como aquellas mejoras pequeñas que se realizan en el *statu quo* como consecuencia de esfuerzos progresivos; y, el segundo, implica una mejora drástica en ese *statu quo*, que por lo general requiere de una inversión más fuerte en cuanto a tecnologías y equipos (Bonilla *et al.*, 2010, p. 31, 37).

Maldonado (2018) define también al mejoramiento continuo como aquel proceso que no tiene final, que permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscan la excelencia y la innovación, que finalmente resultará en el aumento de la competitividad y la disminución de los costos dentro de las organizaciones, orientando los esfuerzos a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes. Es muy importante también señalar que lo que busca este proceso es que el dueño de la organización asuma un rol de liderazgo, adquiriendo compromisos, pues será él el principal responsable de la ejecución del proceso y así mismo su motor principal (p. 173-174).

6. MARCO CONCEPTUAL

Documento controlado: Son aquellos que deben ser entregados oficialmente y que reemplazan toda versión anterior.

Eficiencia: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Eficacia: Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Efectividad: Medida del impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados planificados como en el manejo de los recursos utilizados y disponibles.

Guía: Documento que establece la manera como se debe llevar a cabo la elaboración de documentos de carácter general dentro del sistema de gestión.

Instructivo: Documento que propicia información sobre como efectuar actividades y tareas propias de un procedimiento o paso de manera coherente, igualmente sirve para definir la manera como se debe diligenciar un determinado formato o realizar una orden dentro del sistema.

Manual de calidad: Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Metas: Es la cuantificación de los objetivos y productos establecidos por los programas y proyectos del plan de desarrollo.

Plan de acción: Prioriza los programas y proyectos del plan de desarrollo y plan de gestión y resultados que se ejecutarán en la vigencia de un año.

Plan de desarrollo: Es la priorización ordenada de los programas y proyectos, que identifica responsables, metas y recursos para su ejecución en un periodo de cuatro años.

Plan de gestión y resultados: Constituye el conjunto de acciones y proyectos, que una entidad se obliga a ejecutar durante un horizonte determinado de tiempo, con el fin de lograr objetivos de corto, mediano y largo plazo, normalmente expresados en términos de metas e indicadores.

Procedimiento: Forma específica para llevar a cabo una actividad o proceso.

Proceso: Conjunto de actividades relacionadas mutuamente o que interactúan para generar valor y las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

Riesgos estratégicos: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten los objetivos estratégicos de la organización pública y por tanto impactan toda la entidad.

Riesgos gerenciales: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten los procesos gerenciales y/o la alta dirección.

Riesgos operativos: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten los procesos misionales de la entidad.

Riesgos financieros: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten los estados financieros y todas aquellas áreas involucradas con el proceso financiero como presupuesto, tesorería, contabilidad, cartera, central de cuentas, costos, etc.

Riesgos tecnológicos: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten la totalidad o parte de la infraestructura tecnológica (*hardware, software, redes, etc.*) de una entidad.

Riesgos de cumplimiento: Posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten la situación jurídica o contractual de la organización debido a incumplimiento o desacato a la normatividad legal y las obligaciones contractuales.

Riesgo de imagen o reputacional: Posibilidad de ocurrencia de un evento que afecte la imagen, buen nombre o reputación de una organización ante sus clientes y partes interesadas.

Riesgos de corrupción: Posibilidad de que por acción u omisión, se use el poder para desviar la gestión de lo público hacia un beneficio privado.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. ENFOQUE CUANTITATIVO

7.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativo (deriva de un marco teórico y un estado del arte del problema analizado) – descriptivo (pretende obtener el conocimiento sobre cómo es, cómo se manifiesta y cuáles son las propiedades importantes de un fenómeno determinado), como menciona el autor Sampieri (2014) debido a que se buscó especificar las propiedades y características de los procesos misionales y se identificaron teorías de mejoramiento de procesos.

7.1.2. Método de investigación

Se utilizó el método analítico.

Desde lo analítico se descompone el objeto de estudio (Proceso Misional Gestión Integral de Aguas -Acueducto y Alcantarillado-) separando cada una de las partes constituyentes para estudiarlas de manera individual.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se requirió de un conjunto de entrevistas al personal de la empresa, a fin de conocer el estado actual del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) sus particularidades y limitantes. A partir de sus testimonios fue posible tener un punto de referencia y conocer las tendencias del mercado. A las entrevistas se les sumaron la observación estructurada realizada al día al día de sus actores y la revisión de la gestión documental de la empresa. Con esta información se logró la estructuración de la propuesta para el diseño del proceso de Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado).

La primera entrevista fue con el ingeniero Federico Giraldo Flórez, gerente de la empresa por cuatro años. En ella fue posible conocer a nivel macro y estratégico el estado actual del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado), las debilidades, oportunidades y fortalezas, las mejoras que podrían hacerse y su idea de cuál sería el proceso ideal.

La segunda entrevista fue con Sandra Martínez Castaño, coordinadora de Acueducto y Alcantarillado por 12 años. En ella fue posible conocer a nivel táctico y operativo el proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado). Cabe anotar que desde su rol de coordinadora hace las veces de actor y cliente del proceso.

La tercera entrevista fue con Oscar Alfredo Crespo Salazar, operador de Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) por 8 años. En ella fue posible conocer la ejecución del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto), a nivel operativo desde su inicio hasta su terminación.

La cuarta entrevista fue con Jaime Alonso Martínez Arcila, operador de Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) por 10 años. En ella fue posible conocer la ejecución del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Alcantarillado), a nivel operativo desde su inicio hasta su terminación.

Para finalizar, y como parte de la metodología diseñada para este trabajo, se realizó un

ejercicio de observación estructurado acompañado de una revisión al sistema de gestión.

Las entrevistas y el ejercicio de observación se realizaron con la previa autorización y el consentimiento informado de los involucrados, además de la autorización previa con la que se contaba para recorrer las plantas y las oficinas de la empresa.

De este modo, el diagnóstico del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado) y el análisis de las entrevistas permitió conocer el estado actual de la empresa, mientras que la filosofía del ciclo PHVA y la observación directa facultaron identificar las necesidades y características del diseño del proceso.

7.1.3. Fuentes de información

Las fuentes que se utilizaron para la recolección de información fueron:

Primarias: Entrevistas, documentos internos de la organización.

Secundarias: Investigación bibliográfica y revisión de literatura.

7.1.4. Realización de entrevistas semiestructuradas

Este tipo de entrevistas presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas pues se parte de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Esto permitió identificar ambigüedades, reducir formalismos, que los entrevistados se sintieran en confianza durante la entrevista y así lograr los objetivos.

La entrevista semiestructurada es adaptable al sujeto, con enormes posibilidades para motivar al entrevistado, aclarar términos, identificar ambigüedades y obtener como resultado el cumplimiento de los objetivos estratégicos para los que se recurre a este instrumento.

La realización de las entrevistas tiene tres objetivos principales: comprender la posición de la alta dirección frente al valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas, identificar los principales retos que tiene la empresa en cuanto a la gestión del conocimiento y los riesgos latentes del proceso. Para lograr estos objetivos se entrevistaron las siguientes cuatro personas.

Gerente: responde por las metas de la empresa y proporciona una visión de las principales necesidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas. Además, tiene poder para la toma de decisiones estructurales que requieren la modificación del mapa de procesos de la empresa.

Coordinadora Acueducto y Alcantarillado: lidera la estrategia del proceso misional Gestión Integral de Aguas y conoce a cabalidad dicho proceso.

Operario Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP): conoce a cabalidad la operación del proceso y sus debilidades y fortalezas.

Operario Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR): conoce a cabalidad la operación del proceso y sus debilidades y fortalezas.

De forma semiestructurada, permitiendo la libre conversación, respondieron a siete preguntas clave:

¿El proceso misional Gestión Integral de Aguas se encuentra documentado en la empresa?, ¿cuál es la cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas?, ¿cuáles son las actividades claves del proceso misional Gestión Integral de Aguas?, ¿cuáles son las debilidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas?, ¿cuáles son los riesgos del proceso misional Gestión Integral de Aguas?, ¿cuáles son los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas? y

¿para la gestión del conocimiento en su cargo, hay algún proceso, política o manual para desempeñarlo?

La idea principal que presenta el entrevistado, asociada a cada pregunta, se plasmó en el presente texto.

Construir un mapa de procesos del proceso misional Gestión Integral de Aguas, que permita vincular la gestión del proceso con la estrategia, a partir de la revisión de los retos actuales con la alta dirección.

El mapa del proceso misional Gestión Integral de Aguas de las dos plantas productivas de la empresa (Planta de Tratamiento de Agua Potable -PTAP- y Planta de Tratamiento de Agua Residual -PTAR-) será la base para comprender el nivel de complejidad del proceso e interrelación entre las áreas de la empresa. Para la construcción de este, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura especializada en bases de datos, a partir de la cual se definen los ítems clave que deben ser incluidos para lograr que el mapa visualice tanto las actividades de operación principal, del día a día, que producen los resultados, como las actividades soporte que permiten el aprendizaje y mejoramiento. Una vez definidos los ítems en el mapa, se comienza con la revisión de documentación disponible en el sistema de gestión interno de la empresa, la cual se actualizó por medio de entrevistas con colaboradores a nivel operativo y gerencial, para identificar procesos que falten por incluir.

Luego de contar con un mapa del proceso de gestión integral de aguas, se precisan las estrategias administrativas para su gestión, como la redefinición de roles que permitan tomar decisiones transversales, el levantamiento de mapas de riesgos y gestión del conocimiento para incrementar la competitividad de la empresa y la definición de indicadores medibles a corto y mediano plazo, que permitan monitorear la evolución de la empresa, a partir de las decisiones estratégicas resultantes de la construcción del proceso de gestión integral de aguas.

8. DESARROLLO

8.1. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO MISIONAL GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS

8.1.1. Diagnóstico interno

Para la realización del diagnóstico del proceso misional Gestión Integral de Aguas se siguió el paso a paso que se muestra en la figura 2, a través de información tomada de fuentes internas.

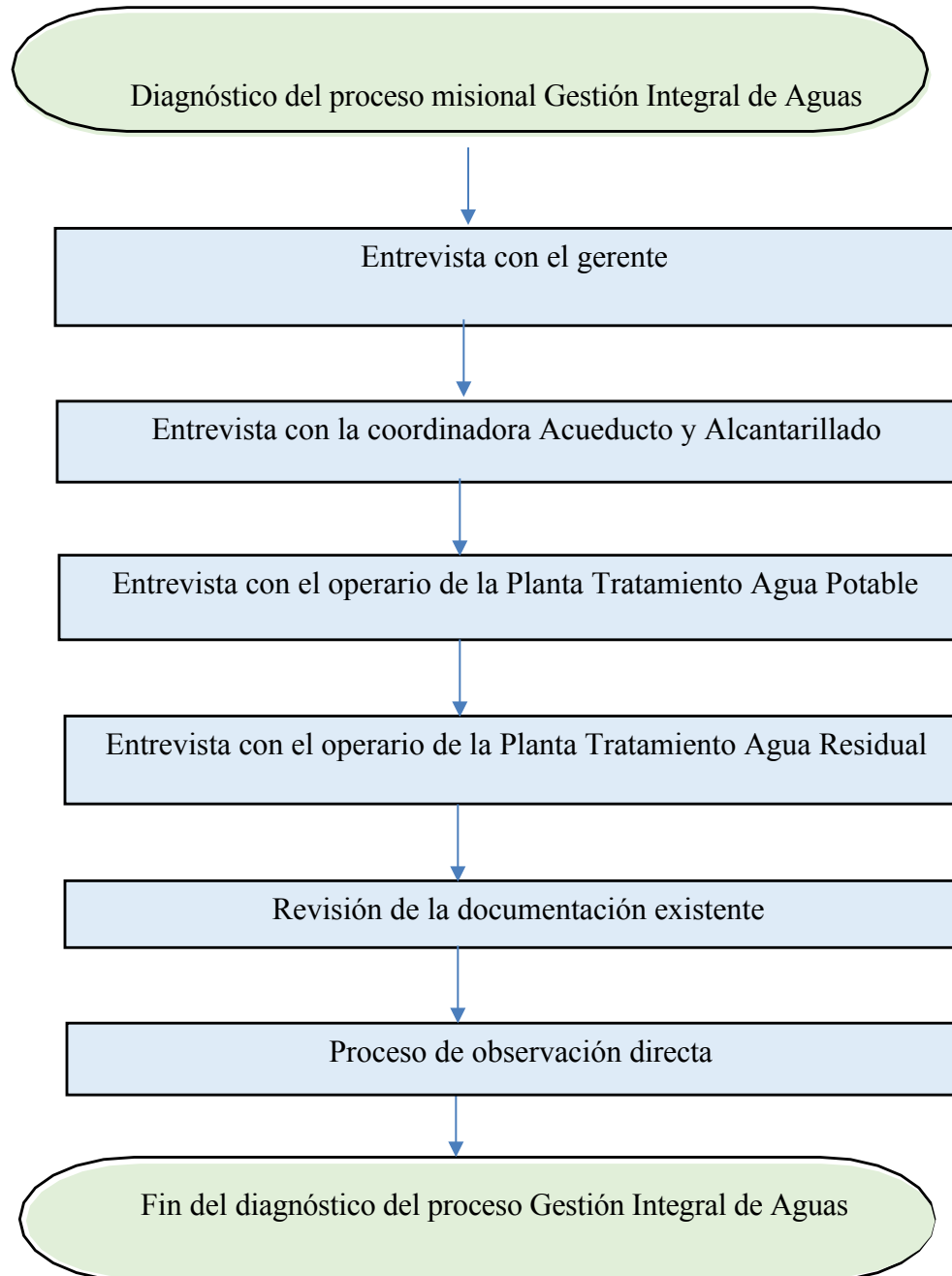


Figura 2: Diagnóstico del proceso

Fuente: elaboración del autor

8.1.2. Cierre del diagnóstico

Mediante las entrevistas a los actores, el proceso de observación y revisión de la documentación interna, se logró un reconocimiento completo del proceso misional gestión integral de aguas de la empresa y se evidenció que, aunque no se encuentra documentado, sí es conocido y llevado a cabo.

La falta de documentación del proceso misional Gestión Integral de Aguas imposibilita cualquier tipo de control, en razón de que no se cuenta con indicadores para medirlo. Aparecen entonces los errores humanos.

8.1.3. Hallazgos de las entrevistas

Se encuentran varios puntos en común entre los cuatro entrevistados y los autores del marco teórico. Entre estos están: la importancia de documentar el proceso misional Gestión Integral de Aguas para la definición de roles y responsabilidades, por lo cual se medirá la gestión de cada colaborador y directivo; la necesidad de crear un mapa del proceso con sus respectivos procedimientos, para ajustarlo a la estructura de la empresa y a sus necesidades; la necesidad de crear estrategias para mitigar los riesgos del proceso. También crear una política de la gestión del conocimiento del proceso surgió la necesidad de que el levantamiento de procesos y procedimientos se realicen en conjunto con los directivos y colaboradores, que lo que se plasme en el papel sea verdaderamente aplicable para ser sostenible y que cuando se realicen cambios estratégicos se definan desde el principio unos indicadores claros, por los cuales se debe medir el éxito de las decisiones tomadas.

En cuanto a los principales retos que tiene la empresa, estos son: 1) documentar el proceso misional Gestión Integral de Aguas, 2) crear una cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas, 3) crear estrategias para la gestión del conocimiento del proceso 4) analizar y valorar los riesgos en sus puntos críticos.

8.2. NECESIDADES DEL PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS

8.2.1. Identificación de la matriz DOFA

La matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas) es una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos o externos de programas y proyectos.

En la empresa de servicios públicos se debe elaborar una matriz DOFA para conocer interna y externamente los puntos críticos del proceso misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado).

FORTALEZAS (F)	AMENAZAS (A)
- Personal comprometido	- Crecimiento urbanístico acelerado y desorganizado
- Buen servicio en prestación de servicios públicos	- Uso irracional del agua por la población
- Solidez financiera	- Intereses políticos opuestos al interés común
- Implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG)	- Falta de cultura para la conservación y cuidado de los recursos naturales
- Conocimiento de la realidad y necesidades del municipio en servicios públicos	- Baja calificación usuario en: cobertura, calidad y continuidad
	- Baja calidad fuente hídrica principal
- Buen clima organizacional	- Excesiva carga normativa
- Empresa proyectada y con metas	- Excesiva demanda de servicios públicos
- Pagina web de la Empresa	- Libre competencia en servicios públicos (Ley 142)
- Respuesta oportuna a PQRSF	- Entrega extemporánea de información a entes de control
DEBILIDADES (D)	OPORTUNIDADES (O)
- Procesos de acueducto y alcantarillado no están documentados	- Escenario con alianzas estratégicas
- Deficiencia en las comunicaciones (internas y externas)	- Municipio con alto crecimiento poblacional y desarrollo urbanístico
- Falta planificación en los procesos	- Asentamiento empresarial, industrial y turístico
- Rotación del personal	- Desarrollo de grandes obras de infraestructura en el municipio
- Poca gestión del conocimiento y la innovación	- Disponibilidad de nuevas tecnologías
- Falta de capacitación para los empleados	- Cultura de pago de la población
- No se cumple a cabalidad con los perfiles para selección de personal	- Amplio potencial hídrico en la zona de influencia
- Inadecuado proceso de inducción y empalme	- Gran demanda de servicios públicos
	- Desarrollo de nuevos negocios

VARIABLES INTERNAS	FORTALEZAS(F)	DEBILIDADES(D)
VARIABLES EXTERNAS	<ul style="list-style-type: none"> - Personal comprometido - Buen servicio en prestación de servicios públicos - Solidez Financiera 	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de acueducto y alcantarillado no están documentados - Deficiencia en las comunicaciones

	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG) - Buen clima organizacional - Empresa proyectada y con metas - Página web de la empresa - Respuesta oportuna a PQRSF 	<p>(internas y externas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta planificación en los procesos - Rotación del personal - Poca gestión del conocimiento y la innovación - Falta de capacitación para los empleados - No se cumple a cabalidad con los perfiles para selección de personal - Inadecuado proceso de inducción y empalme
<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escenario con alianzas estratégicas - Municipio con alto crecimiento poblacional y desarrollo urbanístico - Asentamiento empresarial, industrial y turístico - Desarrollo de grandes obras de infraestructura en el municipio - Disponibilidad de nuevas tecnologías - Cultura de pago de la población - Amplio potencial hídrico en la zona de influencia - Gran demanda de servicios públicos - Desarrollo de nuevos negocios 	<p>ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO (FO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con el personal calificado que trabaja en la empresa se pueden generar un servicio óptimo en los servicios de: acueducto, alcantarillado y aseo con una excelente cobertura, calidad y continuidad de dichos servicios - Con la respuesta oportuna a las PQRSF, la empresa sabe cuáles son las necesidades de la comunidad y en qué debe mejorar para seguir creciendo en el mercado de los servicios públicos - El Modelo Integrado de Planeación y Gestión - MIPG es un marco de referencia para dirigir, planear, ejecutar, hacer seguimiento, evaluar y controlar la gestión de la empresa con el fin de generar resultados y resolver las necesidades y problemas de los ciudadanos, con criterios de calidad y en el marco de la integridad, la legalidad y la transparencia 	<p>ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se planificarán mejor el Plan Estratégico, el Plan Táctico y el Plan Operativo para que queden bien consolidados, al tiempo que garanticen la sostenibilidad económica y la sustentabilidad financiera de la empresa en el tiempo - Aprovechando los nuevos desarrollos tecnológicos se podrá crear una plataforma inteligente que contenga toda la información de la empresa referente no solo a procesos y procedimientos, sino también a los avances operativos, técnicos y científicos desarrollados por el personal que durante años ha laborado en la empresa
<p>AMENAZAS(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento urbanístico acelerado y desorganizado - Uso irracional del agua por la población 	<p>ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con las alianzas estratégicas se fortalecerían las capacidades técnicas, operativas y sobre todo financieras y económicas de la 	<p>ESTRATEGIAS DE FRACASO (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El crecimiento urbanístico acelerado y desorganizado que vive actualmente el municipio, se debe fundamentalmente a la falta de

<ul style="list-style-type: none"> - Intereses políticos opuestos al interés común - Falta de cultura para la conservación y cuidado de los recursos naturales - Baja calificación usuario en: cobertura, calidad y continuidad - Baja calidad fuente hídrica principal - Excesiva carga normativa - Excesiva demanda de servicios públicos - Libre competencia en servicios públicos (Ley 142) - Entrega extemporánea de información a entes de control 	<p>empresa para afrontar la amenaza del crecimiento urbanístico acelerado, la calidad del agua, la alta demanda de servicios públicos y los intereses políticos opuestos al bien común. Así mismo, la empresa se blindaría de la llegada de nuevos competidores al generar confiabilidad y calidad en los servicios públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apalancados en el amplio conocimiento (necesidades y recursos del municipio) de los empleados de la empresa, se podrán estructurar programas para la protección, cuidado y preservación de los recursos naturales del municipio, mejorando la cultura ciudadana en el uso racional del agua y cuidado del medio ambiente - Haciendo uso de la amplia documentación de los procesos y de la experiencia y conocimiento adquirido, se tiene un cronograma que permite cumplir con la entrega de información a los entes de control, evitando de esta manera sanciones económicas que afecten la estabilidad económica y financiera de la empresa 	<p>planificación de la Secretaría de Planeación, que ha permitido la construcción de grandes proyectos sin el debido análisis de viabilidad que sustente y garantice la continuidad, calidad y cobertura de los servicios públicos que demandarán los futuros residentes del municipio de Guatapé.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La carencia total de un plan de medios de participativo, técnico, viable y consolidado ha impedido la generación de una cultura ciudadana enfocada en la preservación y cuidado de los recursos naturales que impida el uso irracional de los mismos por parte de los usuarios y comunidad general.
--	--	--

Análisis de la matriz DOFA del proceso Gestión Integral de Aguas

De la matriz DOFA se puede deducir lo siguiente:

El gerente de la empresa de servicios públicos se debe reunir con el secretario de planeación, para implementar estrategias para disminuir el acelerado y desorganizado crecimiento urbanístico que vive actualmente el municipio por la falta de planificación de la secretaría de planeación, la cual ha permitido la construcción de grandes proyectos sin el debido análisis de viabilidad que sustente y garantice la continuidad, calidad y cobertura de los servicios públicos que demandarán los futuros residentes del municipio. Lo primero que debe hacerse antes de una construcción es pedir la factibilidad de servicios públicos en la empresa, en donde la coordinadora de Acueducto y Alcantarillado debe revisar si en la obra si es factible la instalación de los servicios públicos

Se deben fortalecer y consolidar las comunicaciones en la empresa, mediante la implementación de un plan de comunicaciones, con un cronograma establecido mes a mes, para la generación de una cultura ciudadana enfocada en la preservación y cuidado de los recursos naturales que impida el uso irracional de los mismos por parte de los usuarios y comunidad general.

Se deben hacer alianzas estratégicas con la alcaldía, con gobernación y la Nación para fortalecer las capacidades técnicas, operativas y sobre todo financieras y económicas de la empresa para afrontar la amenaza del crecimiento urbanístico acelerado, la calidad del agua, la alta demanda de servicios públicos. Así mismo, la Empresa se blindaría de la llegada de nuevos competidores al generar confiabilidad y calidad en los servicios públicos.

Se debe estructurar un plan ambiental con un cronograma establecido mes a mes, para la protección, cuidado y preservación de los recursos naturales del municipio, mejorando la cultura ciudadana en el uso racional del agua y cuidado del medio ambiente.

Se debe documentar y estandarizar el Proceso Gestión Integral de Aguas, (Acueducto y Alcantarillado) con sus respectivos procedimientos, capacitando a los empleados de dicho proceso y buscando los perfiles adecuados a los cargos del proceso

8.2.2. Identificación de la matriz PESTEL

La matriz PESTEL es una herramienta de análisis estratégico que mira las variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales, y permite analizar elementos externos de programas y proyectos.

En la empresa de servicios públicos se debe elaborar una matriz PESTEL para conocer externamente los puntos críticos del Proceso Misional Gestión Integral de Aguas (Acueducto y Alcantarillado).

Para el análisis del entorno externo se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

Políticos: Cambio de gobierno con nuevos planes y proyectos de desarrollo, falta de continuidad en los programas establecidos, desconocimiento de la entidad por parte de otros órganos de gobierno.

Económicos: Disminución del presupuesto por prioridades del gobierno, austeridad en el gasto. Bajo presupuesto de funcionamiento que impide el desarrollo de proyectos, demoras en apropiación y ejecución de recursos, dificultades para la definición de proyectos, cambios en los precios de los insumos que pueden afectar los costos de producción.

Sociales: Ubicación de la entidad y de las plantas (PTAP y PTAR) que dificulta el acceso al personal y al público, constantes marchas y paros en el centro de la ciudad.

Tecnológicos: Falta de interoperabilidad con otros sistemas, fallas en la infraestructura tecnológica, falta de recursos para el fortalecimiento tecnológico, sistemas de gestión ineficientes, falta de optimización de sistemas de gestión, falta de coordinación de necesidades de tecnología.

Ecológicos: Contaminación por sustancias perjudiciales para la salud, malas prácticas de clasificación de residuos.

Legales: Cambios legales y normativos aplicables a la entidad y a los procesos.

Análisis de la matriz PESTEL del proceso Gestión Integral de Aguas

De la matriz PESTEL se puede deducir lo siguiente:

El cambio de gerencia de cada periodo de alcalde trunca algunos programas establecidos y de gran impacto para la comunidad, ya que dichos programas se paran por nuevos programas de la nueva administración y esto repercute en un detrimento patrimonial para la empresa y un impacto negativo y desconfianza hacia la comunidad

La falta de presupuesto en la entidad genera baja financiación para los proyectos de acueducto y alcantarillado, esto se debe a que hay poco recaudo y la cartera esté muy alta y morosa, en este caso se deben realizar estrategias de cobro jurídico para aumentar el recaudo; otro punto importante es que el Municipio, el Departamento y la Nación deben hacer alianzas estratégicas para la realización de proyectos viables para la empresa y la comunidad.

Se debe actualizar periódicamente los sistemas de datos de los contribuyentes, ya que el municipio al ser tan turístico, tiende a crecer mucho y que muchas personas se queden a vivir en él, entonces se necesitan sistemas robustos y de tecnología de punta, por si crece el nivel de usuarios en la empresa; también se debe actualizar o cambiar el sistema de cómputo de la coordinación de Acueducto y Alcantarillado.

Se deben tener buenas prácticas para la clasificación de los residuos, mediante una capacitación semestral a los empleados del proceso de alcantarillado y a la comunidad, por parte de la entidad ambiental CORNARE en el MIRS (manejo integral de residuos sólidos).

8.2.3. Caracterización del proceso gestión integral de aguas

TIPO DE PROCESO	PROCESO	LÍDER DEL PROCESO
Proceso misional	Gestión Integral de Aguas (GIA)	Coordinadora AA
OBJETIVO		
Garantizar la potabilización del agua cruda bajo estándares legales de calidad, y el funcionamiento de las redes de alcantarillado.		
ALCANCE		
Desde la captación y conducción del agua cruda hasta el tratamiento de las aguas residuales.		

REQUISITOS	
ISO 9001: 2015	4.4 Sistema de gestión y sus procesos 7.5 Información documentada 7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos 7.1.5 Recursos de seguimiento y medición 8.1 Planificación y control operacional 8.2.2 Determinación de los requisitos de productos y servicios 8.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente 8.5 Producción y provisión del servicio 8.7 Control de las salidas no conformes 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación 10.2 No conformidad y acción correctiva 10.3 Mejora continua

<p>NTC-GP 1000: 2009</p>	<p>4.2.3 Control de documentos</p> <p>4.2.4 Control de registros</p> <p>5.2 Enfoque al cliente</p> <p>7.2 Procesos relacionados con el cliente</p> <p>7.5.4. Propiedad del cliente</p> <p>7.5.5. Preservación del producto y/o servicio</p> <p>8.2.1. Satisfacción del cliente</p> <p>8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos</p> <p>8.2.4 Seguimiento y medición del producto y/o servicio</p> <p>8.3 Control del producto y/o servicio no conforme</p> <p>8.4 Análisis de datos</p> <p>8.5 Mejora</p>
<p>MECI 1000: 2014</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de operación por procesos - Indicadores de gestión - Políticas de operación - Administración del riesgo - Plan de mejoramiento - Información y comunicación
<p>MIPG 2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensión 1: Talento Humano Política: Gestión Estratégica del Talento Humano Política: Integridad - Dimensión 2: Direccionamiento Estratégico y Planeación Política: Planeación Institucional Política: Compras y Contratación Pública - Dimensión 3: Gestión con Valores para Resultados Política: Mejora Normativa Política: Servicio al Ciudadano - Dimensión 4: Evaluación de Resultados Política: Seguimiento y Evaluación Institucional - Dimensión 5: Información y Comunicación Política: Transparencia, Acceso a la Información - Dimensión 6: Gestión del Conocimiento Política: Gestión del Conocimiento y la Innovación - Dimensión 7: Control Interno Política: Control Interno

PLANEAR

Proveedor	Insumos	Actividades	Producto/Servicio	Cliente
Coordinadora AA	Puntos de muestreo	- Planeación de operación sistema de acueducto	- Plan de mantenimiento de infraestructuras	Autoridades ambientales
Gerente	Estudios y diseños	- Planeación de operación sistema de alcantarillado	- Plan de verificación, mantenimiento y calibración de equipos	
Autoridades ambientales	Solicitud de conexión acueducto /alcantarillado	- Planeación de infraestructura		Entes de control y vigilancia
Comunidad	Catálogos, especificaciones y fichas técnicas	- Programar actividades y definir recursos para la provisión de infraestructura de bienes y servicios		
Entes de control y vigilancia	RAS	- Identificar y programar las necesidades de mantenimiento y calibración de equipos		Procesos de contratación
Proceso de gestión financiera	Necesidades de recursos	- Planeación de toma de muestras		
	Presupuesto de ingresos y gastos	- Planeación de visita de inspección		
		- Planeación de aforos		
		- Planeación de inspección externa a la conducción		

HACER				
Proveedor	Insumos	Actividades	Producto/Servicio	Cliente
Gestión Integral de Aguas	<p>Agua cruda</p> <p>Insumos químicos</p> <p>Normatividad</p> <p>Solicitud de conexiones de red</p> <p>Aguas grises y Residuales</p> <p>Plan de mantenimiento de infraestructuras</p> <p>Plan de mantenimiento, verificación y calibración de equipos</p>	<p>OPERACIÓN AGUA POTABLE</p> <p>Abastecimiento</p> <p>Captación</p> <p>Derivación (obtener Agua cruda)</p> <p>Aducción (tubería de transporte)</p> <p>TRATAMIENTO</p> <p>Remoción de olores y sabores</p> <p>Desinfección y estabilización</p> <p>Tratamiento y disposición final de lodos</p> <p>Potabilización del agua</p> <p>DISTRIBUCIÓN</p> <p>Conducción y almacenamiento</p> <p>Repartición</p> <p>Conexión y reconexión</p>	<p>Agua potabilizada</p> <p>Informes de análisis de calidad de agua</p>	<p>Comdirección local de Salud</p> <p>Proceso Gestión Integral de Aguas</p> <p>Proceso Gestión de Contratación</p> <p>Proceso SGI</p>
Gestión Integral de Aguas	<p>Agua cruda</p> <p>Insumos químicos</p> <p>Normatividad</p> <p>Solicitud de conexiones de red</p> <p>Aguas grises y residuales</p>	<p>REDES DE ALCANTARILLADO</p> <p>Conexiones domiciliarias alcantarillado</p> <p>Redes</p> <p>OPERACIÓN AGUA RESIDUALES</p> <p>Pre tratamiento</p> <p>Tratamiento primario</p> <p>Tratamiento de lodos</p>	<p>Agua residual con menor concentración</p>	<p>Comunidad</p> <p>Seccional local de Salud</p> <p>Proceso Gestión Integral de Aguas</p> <p>Proceso Gestión de Contratación</p> <p>Proceso SGI</p>

	Plan de mantenimiento de infraestructuras Plan de mantenimiento, verificación y calibración de equipos	MANTENIMIENTO Mantenimiento de infraestructuras Verificación y calibración de equipos	Equipos e infraestructuras adecuadas. Equipos calibrados y verificados. Inventarios y hojas de vidas actualizadas.	Proceso Gestión Integral de Aguas
--	---	--	--	-----------------------------------

VERIFICAR				
Proveedor	Insumos	Actividades	Producto/Servicio	Cliente
Gestión de evaluación	Resultados de la gestión del proceso	Realizar seguimiento y medición al proceso	Indicadores analizados	Sistema de gestión integral Gestión de mejoramiento continuo
Sistema de Gestión Integral	Riesgos de proceso	Realizar seguimiento riesgos del proceso	Riesgos analizados	Sistema de gestión integral Gestión de mejoramiento continuo
Gestión comercial	QRSS	Análisis de QRSS	QRSS tramitadas QRSS consolidadas	Sistema de gestión integral Gestión de mejoramiento continuo Gestión comercial
Gestión de mejoramiento continuo	Informe de auditorías SGI	Análisis de hallazgos de auditoría	Hallazgos de auditoría analizados	Gestión de mejoramiento continuo

ACTUAR				
Proveedor	Insumos	Actividades	Producto/Servicio	Cliente
Todos los procesos	Indicadores analizados	Tomar acciones correctivas, preventivas y	Correcciones o ajustes	Proceso gestión de evaluación

Todos los procesos	Riesgos analizados	de mejora	Acciones correctivas	Proceso gestión de mejoramiento continuo
Gestión de evaluación	Hallazgos de auditoría analizados		Acciones preventivas	Todos los procesos
Gestión comercial	PQRS tramitadas		Acciones de mejora	

RECURSOS		
Humanos	Físicos	Ambiente de trabajo
Coordinadora AA Operador PTAR Fontanero Operarios	Temperatura ambiente, iluminación adecuada	Plantas con condiciones de temperatura e iluminación adecuadas

SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
Indicadores: Indicadores del proceso
Riesgos y oportunidades: mapa de riesgos del proceso

8.2.4. Cadena de valor

La cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas, que representa la operación del negocio, se presenta en la figura 5, esta cadena debe alinearse con los objetivos estratégicos de la alta gerencia y los principales retos que tiene la empresa, lo cual es fundamental para lograr llevar los impactos del papel a la realidad (Vom Brocke y Mendling, 2018).

ejecución de cualquier obra de reparación y/o reposición de redes principales de alcantarillado que sea necesario ejecutar dentro de los programas que se tienen para la operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado).

Con los procedimientos descritos de alcantarillado se realiza una disposición óptima del agua residual.

8.2.5. Indicadores de gestión

Después de analizar la cadena de valor y entender el proceso misional Gestión Integral de Aguas y de acuerdo con las lecciones aprendidas mencionadas por los entrevistados, es fundamental definir indicadores para dicho proceso.

De acuerdo con Jaramillo (2008) los indicadores se utilizan para realizar seguimiento y control para una gestión eficaz y eficiente. Estos se consideran como información de apoyo en la medición, control y evaluación de variables cualitativas o cuantitativas, y ayuda en la toma de decisiones. De igual manera son factores para establecer el logro y cumplimiento de la misión, objetivo y metas.

Existen diversos tipos de indicadores según Jaramillo (2008) tales como puntuales, acumulados, de alarma, planeación, eficacia, eficiencia entre otros. Estos tienen como objetivo reducir la incertidumbre e incrementar la efectividad de la organización. En la figura 6 se muestra la composición de los indicadores de gestión:

Nombre	Debe definir claramente su objetivo y utilidad
Forma de cálculo	Debe tenerse clara la forma matemática para el cálculo de su valor, lo cual implica identificación y relación de valores.
Unidades	Manera como se expresa el valor del indicador.
Glosario	Es necesario documentar en términos específicos según los factores que se utilicen.

Figura 6. Composición de los indicadores de gestión

Fuente: Elaborado por el autor basado en Jaramillo (2008)

La naturaleza de los indicadores es clasificada según los factores claves del éxito, de esta manera se pueden establecer indicadores de efectividad, de eficacia de eficiencia y de productividad que se muestran en la Figura 7.

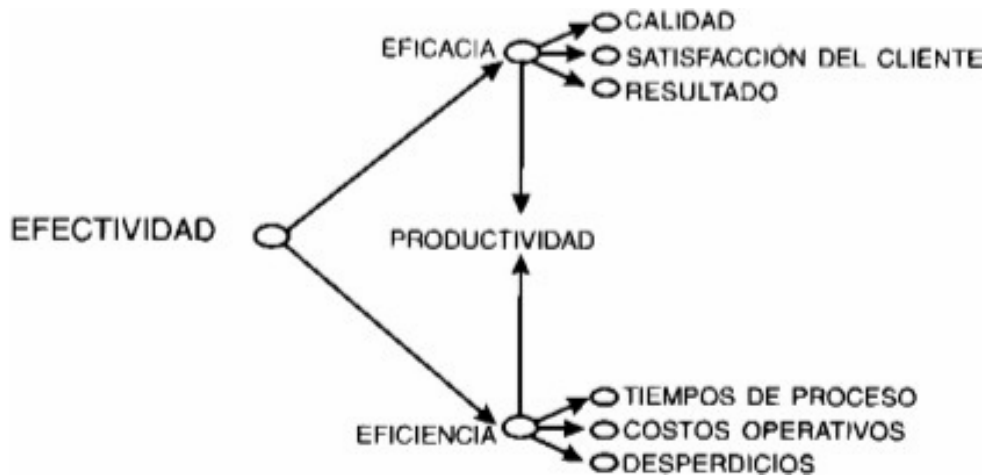


Figura 7. Factores claves del éxito de la gestión

Fuente: Jaramillo (2008)

Es de gran importancia “contar con un conjunto de indicadores que abarquen los factores clave descritos para así garantizar la integridad de la función de apoyo para la toma de decisiones” (Jaramillo, 2008, pág. 42) en la organización. Como menciona Jaramillo (2008) el mejoramiento continuo solo es posible si se realiza seguimiento y monitoreo a los procesos por medio de los indicadores de gestión que sugieren oportunidades de mejora y permiten implementar las acciones, cuando la satisfacción del cliente sea una prioridad para la empresa. Así se debe comunicar al personal con el objetivo de enlazar las estrategias con los indicadores de gestión para lograr los resultados deseados.

El enfoque para medir el desempeño del suministro se concentra en la eficiencia, las medidas incluyen reducciones de precio de los materiales comprados, costos operativos y tiempo de procesamiento de las órdenes, el área de compras contribuye directamente a la rentabilidad de la empresa debido al efecto de apalancamiento de las utilidades que provienen de su operación, los parámetros de la eficiencia buscan captar cuán eficiente es el proceso de suministro (Leitner, Meizer, Prochazka, & Sihn, 2011).

Se deben definir indicadores medibles a corto y mediano plazo, que permitan monitorear la evolución de la empresa a partir de las decisiones estratégicas resultantes de la construcción del mapa del proceso misional gestión integral de aguas

De acuerdo con la metodología de gestión por procesos, los indicadores deben ser fáciles de entender, continuos en el tiempo, disponibles en todo momento, confiables, y su construcción debe ser razonable en costo-beneficio (Jeston y Nelis, 2008).

A continuación, se muestran los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas.

Indicador 1: Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA)

TIPO DE PROCESO	Misional
NOMBRE DEL PROCESO	Gestión Integral de Aguas
NOMBRE DEL INDICADOR	ÍNDICE DE RIESGO PARA MEDIR LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO (IRCA)
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Controlar el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano
FÓRMULA	El IRCA mensual: $\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{de los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Número total de muestras realizadas en el mes}}$
TIPO DE INDICADOR	Eficacia
RESPONSABLE DEL INDICADOR	Coordinadora AA
TENDENCIA	No aplica
FRECUENCIA MEDICIÓN	Mensual
META	Según clasificación IRCA 0 -5 % (sin riesgo)
OBSERVACIÓN	Proceso de potabilización y distribución del agua. Resultados de análisis de características físicas, químicas y microbiológicas- Para la medición de estos indicadores, se debe tener en cuenta principalmente los cuadros 6 y 7 de la Resolución 2115 de 2007.

Indicador 2: Índice de Agua No Contabilizada

TIPO DE PROCESO	Misional
NOMBRE DEL PROCESO	Gestión Integral de Aguas
NOMBRE DEL INDICADOR	ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Mostrar el porcentaje de pérdidas de agua en que la empresa incurre en su operación normal
FÓRMULA	$\frac{\text{Volumen producido}-\text{volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \times 100\%$
TIPO DE INDICADOR	Eficiencia
RESPONSABLE DEL INDICADOR	Coordinadora AA
TENDENCIA	Decreciente
FRECUENCIA MEDICIÓN	Mensual
META	30%
OBSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidado macro-medidores GIA-FR-12. • Lecturas de contadores. <p>Volumen producido: volumen de agua (m³) que la entidad introdujo al sistema de distribución durante los últimos doce meses, medida a la salida de tanques de almacenamiento, menos desperdicios por mantenimiento.</p> <p>Volumen facturado: volumen de agua que la empresa facturó durante los últimos doce meses.</p>

Indicador 3: Continuidad del Servicio de Acueducto

TIPO DE PROCESO	Misional
NOMBRE DEL PROCESO	Gestión Integral de Aguas
NOMBRE DEL INDICADOR	CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Mostrar el porcentaje de tiempo promedio en el año en que se presta el servicio, exceptuando las interrupciones debidas a labores de mantenimiento o reparación de daños
FÓRMULA	$\frac{1 - (H_i \times C_i)}{(H \times C_s)}$
TIPO DE INDICADOR	Efectividad
RESPONSABLE DEL INDICADOR	Coordinadora AA
TENDENCIA	No aplica
FRECUENCIA MEDICIÓN	Mensual
META	70%
OBSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • GIA-FR-13 Daños a redes. • Informe número de usuario por servicio, emitido por sistemas Aries. <p>Donde: H = horas totales por año = 8760 H_i = horas suspendidas durante la interrupción C_i = Número de usuarios afectados por la interrupción C_s = número total de usuarios en el sistema = 3307</p>

Análisis de los indicadores del proceso Gestión Integral de Aguas

En el indicador 1 Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) se puede apreciar que se encuentra en 0%, con un marco de referencia entre 0% y 5%. Se puede deducir lo siguiente: el proceso de potabilización y distribución tiene como salida agua potable para el consumo humano; según la resolución 2115 de 2007 en los cuadros 6 y 7 y los resultados de los análisis de características físicas, químicas y microbiológicas que se realizan mensualmente.

N°	Fecha	Numerador	Denominador	Valor	Meta
1	Enero	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
2	Febrero	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
3	Marzo	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
4	Abril	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
5	Mayo	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
6	Junio	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
7	Julio	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
8	Agosto	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
9	Septiembre	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
10	Octubre	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
11	Noviembre	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)
12	Diciembre	0	0	0%	0 -5 % (sin riesgo)

El indicador se está cumpliendo a cabalidad. Las muestras realizadas por la empresa deben cumplir con la resolución 2115 para el año 2023 y se viene cumpliendo con los parámetros. En el indicador 2 Índice de Agua no Contabilizada mensualmente consolidan los macromedidores de cada vivienda o local, hacen lectura de los contadores de agua, y del volumen producido de agua en metros cúbicos.

N°	Fecha	Volumen producido	Volumen facturado	Valor	Meta
1	Enero	46600	33535	28%	30%
2	Febrero	36473	27949	23%	30%
3	Marzo	41139	24767	39%	30%
4	Abril	37502	21438	42%	30%
5	Mayo	41543	22516	45%	30%
6	Junio	41169	21801	47%	30%
7	Julio	43442	23421	46%	30%
8	Agosto	41072	24683	39%	30%

9	Septiembre	41242	27243	36%	30%
10	Octubre	43101	28581	33%	30%
11	Noviembre	40914	28633	30%	30%
12	Diciembre	45666	32441	28%	30%

El indicador no se está cumpliendo a cabalidad porque está rebasando la meta del 30% en los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. El promedio de pérdidas para el año 2023 es del 36% debido a que se han incrementado las fugas en la red de distribución, por lo tanto, se deben implementar las siguientes acciones de mejora:

Se deben calibrar los macromedidores mensualmente por parte de los lectores de la empresa, ya que estos con el tiempo se descalibran y sube el consumo de agua sin haberse gastado el líquido.

Se debe hacer mensualmente una lectura exacta del contador y compararla con las dos facturas anteriores, para verificar cómo fue el consumo del agua.

Se debe verificar en la compra de los macromedidores que estén calibrados y funcionando correctamente.

Se debe calibrar mensualmente los macromedidores que se encuentran en inventario en el almacén.

Se deben comprar macromedidores de buena marca en el mercado.

Se debe mantener la red de distribución del agua con un mantenimiento preventivo mensual, para evitar daños y fugas en la distribución del agua al cliente final.

En el indicador 3 Continuidad del Servicio de Acueducto se puede apreciar que continuamente se arreglan todos los daños generados en obras inherentes a la administración, operación y mantenimiento y que mensualmente se hace un informe de número de usuario por servicio emitido por el sistema ARIES, en el cual se miran: las horas totales, las horas suspendidas durante la interrupción, el número de usuarios afectados por la interrupción y el número total de usuarios en el sistema

N°	Fecha	Numerador	Denominador	Valor	Meta
1	Enero	1-(16*64) = 1023	8760*3307 = 28969320	0.003%	0.1%
2	Febrero	1-(10*52) = 519	8760*3307 = 28969320	0.001%	0.1%
3	Marzo	1-(14*55) = 769	8760*3307 = 28969320	0.002%	0.1%
4	Abril	1-(12*54) = 647	8760*3307 = 28969320	0.002%	0.1%
5	Mayo	1-(8*41) = 327	8760*3307 = 28969320	0.001%	0.1%
6	Junio	1-(11*53) = 252	8760*3307 = 28969320	0.000%	0.1%
7	Julio	1-(10*56) = 559	8760*3307 = 28969320	0.001%	0.1%
8	Agosto	1-(12*57) = 683	8760*3307 = 28969320	0.002%	0.1%
9	Septiembre	1-(17*70) = 1189	8760*3307 = 28969320	0.004%	0.1%
10	Octubre	1-(10*48) = 479	8760*3307 = 28969320	0.001%	0.1%

11	Noviembre	$1-(9*45) = 404$	$8760*3307 = 28969320$	0.001%	0.1%
12	Diciembre	$1-(15*58) = 869$	$8760*3307 = 28969320$	0.002%	0.1%

Según el cuadro, en el año 2023 el indicador se está cumpliendo a cabalidad, ya que la meta es del 0,1% y se nota que las interrupciones efectuadas en el servicio no han sido significativas, ya que las reparaciones y los daños presentados en las tuberías se arreglan con prontitud, evitando interrupciones largas en el servicio del agua.

8.2.6. Análisis y valoración de los riesgos

Para establecer el marco general de actuación para la gestión de los riesgos misionales (Acueducto y Alcantarillado) a los que puede enfrentarse la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, garantizando de forma razonable el logro de los objetivos institucionales y el cumplimiento de la misión y la visión,

la metodología incluyó: guía para la gestión del riesgo y diseño de controles, en entidades públicas - DAFP 2018, política de riesgos V6-2016, matriz de riesgo sugerida en la Guía para la Administración del Riesgo de la Función Pública-2016.

El riesgo está vinculado con todo el quehacer; se podría afirmar que no hay actividad que deje de incluir el riesgo como una posibilidad. Los riesgos no son sólo de carácter económico ni están únicamente relacionados con entidades financieras o con lo que se ha denominado riesgos profesionales, éstos hacen parte de cualquier gestión que se realice.

En la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé se han identificado los siguientes tipos de riesgos de proceso:

Riesgos de proceso:

Aquellos riesgos asociados al logro de los objetivos de los procesos institucionales, se identifican y/o validan en cada vigencia por los líderes de proceso y sus respectivos equipos de trabajo y se clasifican en:

Riesgos estratégicos: Se asocian con la forma en que se administra la Entidad, su manejo se enfoca a asuntos globales relacionados con la misión y el cumplimiento de los objetivos estratégicos, la clara definición de políticas, diseño y conceptualización de la entidad por parte de la Alta Gerencia.

Riesgos de imagen: Están relacionados con la percepción y la confianza por parte de la ciudadanía hacia la institución.

Riesgos operativos: Comprenden riesgos provenientes del funcionamiento y operatividad de los sistemas de información institucional, de la definición de los procesos, de la estructura de la entidad, de la articulación entre dependencias.

Riesgos financieros: Se relacionan con el manejo de los recursos de la entidad que incluyen la ejecución presupuestal, la elaboración de los estados financieros, los pagos, manejos de excedentes de tesorería y el manejo de los bienes.

Riesgos de cumplimiento: Se asocian con la capacidad de la entidad para cumplir con los requisitos legales, contractuales, de ética pública y en general con su compromiso ante la comunidad.

Riesgos de tecnología: Están relacionados con la capacidad tecnológica de la entidad para satisfacer sus necesidades actuales y futuras y el cumplimiento de la misión.

Riesgos de corrupción: Relacionados con acciones, omisiones, uso indebido del poder, de los recursos o de la información para la obtención de un beneficio particular o de un tercero.

Riesgos de información: Se asocian a la calidad, seguridad, oportunidad, pertinencia y confiabilidad de la información agregada y desagregada.

Nivel de aceptación del riesgo

Acogiendo la matriz de riesgo sugerida en la Guía para la Administración del Riesgo de la

Función Pública - 2016, la medición de los riesgos de proceso y de proyecto se hará a través de tabla de probabilidad e impacto, así:

Probabilidad		Zona de Riesgos (Procesos y proyectos)					
PROBABILIDAD ↑	Casi seguro	5	Alto	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
	Probable	4	Moderado	Alto	Alto	Extremo	Extremo
	Posible	3	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo
	Improbable	2	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
	Rara vez	1	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto
	Impacto		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico	
			IMPACTO				

Figura 8 Matriz de Nivel de aceptación del riesgo
Fuente: DAFP, 2016

Crterios ERCA

A partir de los criterios ERCA (Evitar, Reducir, Compartir y Asumir), la empresa establece los siguientes niveles de aceptación y periodicidad de seguimiento a los riesgos identificados:

Cuando se mide la probabilidad e impacto de un riesgo residual de proceso, este queda catalogado en nivel bajo, se asume el riesgo y se administra por medio de las actividades propias del proyecto o proceso asociado. Su control y registro de avance se realiza semestralmente en el reporte de su desempeño.

Cuando el nivel del riesgo residual queda en moderado, se establecen acciones de control preventivas que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, se administra mediante seguimiento trimestral.

Cuando el nivel del riesgo residual queda ubicado en la zona de riesgo alta o extrema, se debe incluir el riesgo tanto en el mapa de riesgo del proceso como en el mapa de riesgo institucional y se establecen acciones de control preventivas que permitan evitar su materialización. La administración de estos riesgos será con periodicidad sugerida al menos mensual.

De igual manera, cuando en el seguimiento periódico que realicen los líderes de proceso a sus respectivos mapas de riesgo se prevea la materialización del riesgo, se establecerá una acción preventiva de manera inmediata en el plan de mejoramiento del proceso, con acciones diferentes a las planificadas inicialmente y se analizará la pertinencia de los controles previamente definidos.

Una vez materializado un riesgo, el líder del proceso procederá de manera inmediata a aplicar el

plan de contingencia que permita la continuidad del servicio o el restablecimiento del mismo (si es el caso), se documentará dicho plan en el plan de mejoramiento del proceso y se replantearán los riesgos del mismo.

Identificación del riesgo

La identificación del riesgo se realiza determinando las causas con base en el contexto interno (DOFA) y contexto externo (PESTEL) que pueden afectar el logro de los objetivos. Algunas causas externas no controlables por la entidad se podrán evidenciar en el análisis del contexto externo, para ser tenidas en cuenta en el análisis y valoración del riesgo.

A partir de este contexto se identifica el riesgo, el cual está asociado a aquellos eventos o situaciones que pueden entorpecer el normal desarrollo de los objetivos del proceso.

Las preguntas claves para la identificación del riesgo permiten determinar:

¿Qué puede suceder? Identificar la afectación del cumplimiento del objetivo estratégico o del proceso según sea el caso.

¿Cómo puede suceder? Establecer las causas a partir de los factores determinados en el contexto.

¿Cuándo puede suceder? Determinar de acuerdo al desarrollo del proceso

¿Qué consecuencias tendría su materialización? Determinar los posibles efectos por la materialización del riesgo

Proceso:			
Objetivo:			
Nombre del riesgo	Clasificación del riesgo	Causas	Efectos (consecuencias)

Figura 9: Matriz de identificación del riesgo

Fuente: DAFP, 2016

Análisis del riesgo

Haciendo uso de la matriz de probabilidad e impacto se determina el nivel del riesgo inherente.

Identificación del Riesgo					Riesgo Inherente		
Proceso:					Probabilidad	Impacto	Severidad
Objetivo:							
	Nombre del riesgo	Clasificación del riesgo	Causas	Efectos (consecuencias)			

Figura 10: Matriz de análisis del riesgo

Fuente: DAFP, 2016

Análisis de la probabilidad

Probabilidad: Es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, puede ser medida con criterios de frecuencia o factibilidad.

Se analiza qué tan posible es que ocurra el riesgo. Se expresa en términos de frecuencia o factibilidad, frecuencia implica analizar el número de eventos en un periodo determinado, se trata de hechos que se han materializado o se cuenta con un historial de situaciones o eventos asociados al riesgo; factibilidad implica analizar la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, se trata en este caso de un hecho que no se ha presentado, pero es posible que suceda.

El nivel de probabilidad en términos de factibilidad, de forma similar a la priorización de causas, se usa para definir el nivel de probabilidad de cada riesgo.

El análisis de frecuencia deberá ajustarse dependiendo del proceso y de la disponibilidad de datos históricos sobre el evento o riesgo identificado. En caso de no contar con datos históricos, se trabajará de acuerdo con la experiencia de los servidores que desarrollan el proceso y de sus factores internos y externos.

La probabilidad de ocurrencia, se debe evaluar a luz de los criterios enunciados en la siguiente tabla ilustrativa.

NIVE L	DESCRIPTO R	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
5	Casi seguro	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias.	Más de 1 vez al año
4	Probable	Es viable que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias.	Al menos 1 vez en el último año
3	Posible	El evento podrá ocurrir en algún momento	Al menos 1 vez en los últimos 2 años.
2	Improbable	El evento puede ocurrir en algún momento	Al menos 1 vez en los últimos 3 años.
1	Rara vez	El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales (poco comunes o anormales).	No se ha presentado en los últimos 5 años.

Tabla 25: Ilustración de probabilidad

Fuente: DAFP, 2016

El análisis de frecuencia deberá ajustarse dependiendo del proceso y de la disponibilidad de datos históricos sobre el evento o riesgo identificado.

En caso de no contar con datos históricos, bajo el concepto de factibilidad se trabajará de acuerdo con la experiencia de los funcionarios que desarrollan el proceso y de sus factores internos y externos.

Cuando las actividades de un proceso o procedimiento son muy repetitivas, la frecuencia debe medirse en términos porcentuales ya que el valor absoluto pierde consistencia.

Análisis de impacto: Son las consecuencias o efectos que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo.

El impacto se debe analizar y calificar a partir de las consecuencias identificadas en la fase de identificación del riesgo.

La evaluación del impacto que causaría un riesgo en el evento de materializarse se define teniendo en cuenta los criterios de las siguientes tablas:

Tabla para determinar el impacto – Riesgos operativos			
Nº	Pregunta	Respuesta	
		Sí	No
1	¿Afectar al grupo de funcionarios del proceso?		
2	¿Afectar el cumplimiento de metas y objetivos de la dependencia?		
3	¿Afectar el cumplimiento de misión de la entidad?		
4	¿Afectar el cumplimiento de la misión del sector al que pertenece la entidad?		
5	¿Generar pérdida de confianza de la entidad afectando su reputación?		
6	¿Generar pérdida de recursos económicos?		
7	¿Afectar la generación de los productos o la prestación del servicio?		
8	¿Dar lugar a detrimento de calidad de vida de la comunidad por pérdida del bien, servicios o los recursos públicos?		
9	¿Generar pérdida de información de la entidad?		
10	¿Generar intervención de los órganos de control, de la Fiscalía u otro ente?		
11	¿Dar lugar a procesos sancionatorios?		
12	¿Dar lugar a procesos disciplinarios?		
13	¿Dar lugar a procesos fiscales?		
14	¿Dar lugar a procesos penales?		
15	¿Generar pérdida de credibilidad del sector?		
16	¿Ocasionar lesiones físicas o pérdida de vidas humanas?		
17	¿Afectar la imagen regional?		
18	¿Afectar la imagen nacional?		
Total preguntas afirmativas: _____		Total preguntas negativas: _____	
Clasificación del riesgo: Insignificante _____ Bajo _____ Moderado _____ Alto _____ Catastrófico _____			
Evaluación del impacto			
Respuestas:			
De una a tres respuestas positivas el impacto se considera insignificante			

De cuatro a seis respuestas positivas el impacto es considerado menor
 De siete a diez respuestas positivas el impacto es moderado
 De once a catorce respuestas positivas el impacto es mayor
 De quince a dieciocho respuestas positivas el impacto se considera catastrófico.

Tabla 26: Impacto, Riesgos operativos
 Fuente: Guía para la gestión del riesgo de corrupción – 2015

Criterios para calificar el impacto – Riesgos de corrupción			
Nº	Pregunta: Si el riesgo de corrupción se materializa podría....	Respuesta	
		Sí	No
1	¿Afectar al grupo de funcionarios del proceso?		
2	¿Afectar el cumplimiento de metas y objetivos de la dependencia?		
3	¿Afectar el cumplimiento de la misión de la entidad?		
4	¿Afectar el cumplimiento de la misión del sector al que pertenece la entidad?		
5	¿Generar pérdida de confianza de la entidad, afectando su reputación		
6	¿Generar pérdida de recursos económicos?		
7	¿Afectar la generación de los productos o la prestación del servicio?		
8	¿Dar lugar a detrimento de calidad de vida de la comunidad por pérdida del bien, servicios o los recursos públicos?		
9	¿Generar pérdida de información de la entidad?		
10	¿Generar intervención de los órganos de control, de la Fiscalía u otro ente?		
11	¿Dar lugar a procesos sancionatorios?		
12	¿Dar lugar a procesos disciplinarios?		
13	¿Dar lugar a procesos fiscales?		
14	¿Dar lugar a procesos penales?		
15	¿Generar pérdida de credibilidad del sector?		
16	¿Ocasionar lesiones físicas o pérdida de vidas humanas?		
17	¿Afectar la imagen regional?		
18	¿Afectar la imagen nacional?		
Total preguntas afirmativas: _____		Total preguntas negativas: _____	
<p>Evaluación del Impacto:</p> <p>Responder afirmativamente de una a cinco preguntas genera un impacto moderado. Genera medianas consecuencias para la entidad.</p> <p>Responder afirmativamente de seis a once genera un impacto mayor. Genera altas consecuencias para la entidad.</p> <p>Responder afirmativamente de doce a dieciocho genera un impacto catastrófico. Genera desastrosas consecuencias para la entidad.</p>			

Tabla 27: Impacto, Riesgos de corrupción

Fuente: Secretaría de Transparencia de la Presidencia de la República, 2018.

Criterios para calificar el impacto – Riesgos de contratación					
Calificación cualitativa	Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja, aplicando medidas mínimas se puede lograr el objetivo del contrato	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la ejecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando o la consecución del objeto contractual
Calificación Monetaria	Los sobrecostos no representan más del uno por ciento (1%) del valor del contrato	Los sobrecostos no representan más del cinco por ciento (5%) del valor del contrato	Genera impacto sobre el valor del contrato entre el cinco por ciento (5%) y el quince por ciento (15%)	Incrementa el valor del contrato entre el quince (15%) y el treinta por ciento (30%)	Impacto sobre el valor del contrato por más del treinta por ciento (30%)
Categoría	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
Valoración	1	2	3	4	5

Tabla 28: Impacto, Riesgos de Contratación

Fuente: Colombia Compra Eficiente, “Manual para la identificación y cobertura del riesgo en los procesos de contratación”, 2018

Criterios para calificar el impacto – Riesgos de gestión		
Nivel	Impacto (consecuencias) cuantitativo	Impacto (consecuencias) cualitativo
Catastrófico	Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 50\%$.	Interrupción de las operaciones de la entidad por más de cinco (5) días.

	<p>Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 50\%$.</p> <p>Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 50\%$.</p> <p>Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 50\%$ del presupuesto general de la entidad.</p>	<p>Intervención por parte de un ente de control u otro ente regulador.</p> <p>Pérdida de la información crítica para la entidad que no se puede recuperar.</p> <p>Incumplimiento en las metas y objetivos institucionales que afecte de forma grave la ejecución presupuestal.</p> <p>Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por actos o hechos de corrupción comprobados.</p>
<p>Mayor</p>	<p>Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 20\%$.</p> <p>Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 20\%$.</p> <p>Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 20\%$.</p> <p>Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 20\%$ del presupuesto general de</p>	<p>Interrupción de las operaciones de la entidad por más de dos (2) días.</p> <p>Pérdida de información crítica que puede ser recuperada de forma parcial o incompleta.</p> <p>Sanción por parte del ente de control u otro ente regulador.</p> <p>Incumplimiento en las metas y objetivos institucionales que afecte el cumplimiento en las metas de gobierno.</p> <p>Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por incumplimientos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos.</p>

	la entidad.	
Moderado	<p>Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 5\%$.</p> <p>Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 10\%$.</p> <p>Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 5\%$.</p> <p>Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 5\%$ del presupuesto general de la entidad.</p>	<p>Interrupción de las operaciones de la entidad por un (1) día.</p> <p>Reclamaciones o quejas de los usuarios que podrían implicar una denuncia ante los entes reguladores o una demanda de largo alcance para la entidad.</p> <p>Inoportunidad en la información que ocasione retrasos en la atención a los usuarios.</p> <p>Reproceso de actividades y aumento de carga operativa.</p> <p>Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por retrasos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos.</p> <p>Investigaciones penales, fiscales o disciplinarias.</p>
Menor	<p>Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 1\%$.</p> <p>Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 5\%$.</p> <p>Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 1\%$.</p>	<p>Interrupción de las operaciones de la entidad por algunas horas.</p> <p>Reclamaciones o quejas de los usuarios que implican investigaciones internas disciplinarias.</p> <p>Imagen institucional afectada localmente por retrasos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos.</p>

	Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 1\%$ del presupuesto general de la entidad.	
Insignificante	<p>Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 0,5\%$.</p> <p>Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 1\%$.</p> <p>Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 0,5\%$.</p> <p>Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 0,5\%$ del presupuesto general de la entidad.</p>	<p>No hay interrupción de las operaciones de la entidad.</p> <p>No se generan sanciones económicas o administrativas.</p> <p>No se afecta la imagen institucional de forma significativa.</p>

Tabla 29: Impacto, Riesgos de gestión

Fuente: Adaptado de Instituto de Auditores Internos, 2004.

Guía para la gestión del riesgo y diseño de controles, en entidades públicas - DAFP 2018

Nivel de riesgo inicial (severidad)

Para estimar el nivel de riesgo inicial (severidad), los valores de probabilidad y de impacto se multiplican, donde se encuentra la fila con la columna respectiva; esto se muestra en la siguiente matriz de riesgo, con el fin de determinar la zona en la cual se ubica el riesgo identificado.

Este primer análisis del riesgo se denomina riesgo inherente y se define como aquel al que se enfrenta una entidad en ausencia de acciones por parte de la dirección para modificar su probabilidad o

impacto.

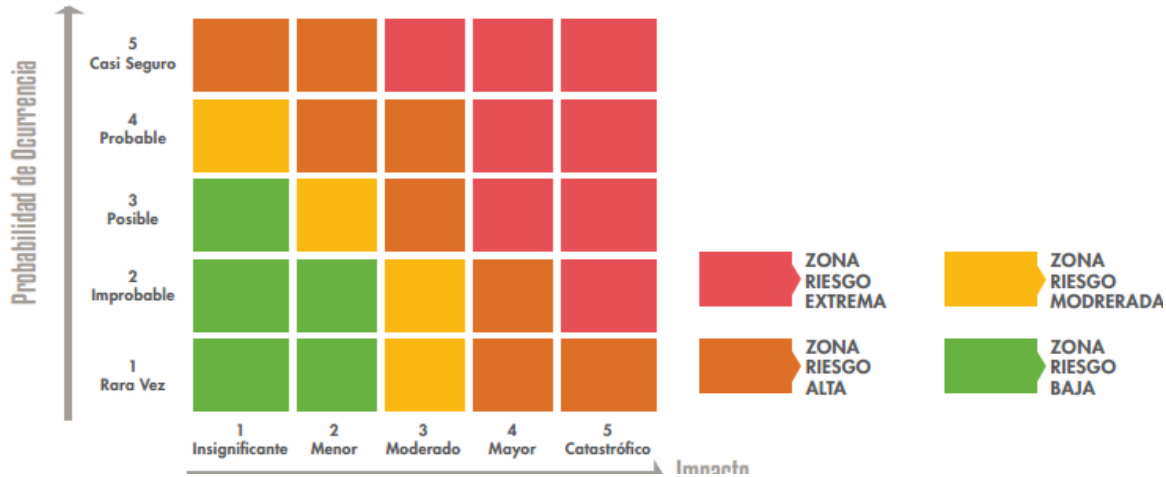


Figura 11: Mapa de calor

Fuente: DAFP, 2016

Identificación de controles

NOMBRE DEL RIESGO	ACCIÓN DE CONTROL	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	TIPO DE CONTROL

Tabla 30: Identificación de controles

Fuente: Política de Riesgos FP – Versión 6

Una vez se tiene la matriz de riesgo inherente con el riesgo analizado en términos de probabilidad e impacto se procede a identificar y seleccionar la acción de control relacionada con el riesgo, como se muestra en la matriz anterior.

Evaluación del riesgo

Se busca confrontar los resultados del análisis de riesgo inicial con los controles establecidos, para determinar la zona de riesgo final (riesgo residual).

Acciones para la evaluación del riesgo

- Identificar controles existentes
- Quién lleva a cabo el control (responsable)
- Qué busca hacer el control (objetivo)
- Cómo se lleva a cabo el control (procedimiento)
- Evidencia de la ejecución del control
- Tipo de control (manual o automático).

-Cuándo se realiza el control (periodicidad)

La valoración del riesgo necesita de una evaluación de los controles existentes, lo cual exige determinar:

Su naturaleza:

Si se trata de un control preventivo o correctivo, para este análisis se debe tener en cuenta.

Control preventivo: Evitan que un evento suceda; por ejemplo, el requerimiento de un documento en un sistema de información es un control preventivo.

Control correctivo: No prevén que un evento suceda, pero permiten enfrentar la situación una vez se ha presentado; por ejemplo, en caso de un desastre natural u otra emergencia, mediante las pólizas de seguro y otros mecanismos de recuperación de los recursos.

Si los controles están documentados: Evaluar cómo se lleva a cabo el control, quién es el responsable de su ejecución y cuál es la periodicidad para su ejecución, lo cual determinará las evidencias que van a respaldar la ejecución del mismo.

Si el control es:

Automático: Utilizan herramientas tecnológicas como sistemas de información o *software* que permiten incluir contraseñas de acceso.

Manual: Políticas de operación aplicables, autorizaciones a través de firmas o confirmaciones vía correo electrónico, archivos físicos, consecutivos, listas de chequeo.

Determinar si se están aplicando en la actualidad y su efectividad.

En la siguiente tabla se muestran los criterios para hacer la evaluación objetiva de los controles y determinar el desplazamiento dentro de la matriz de evaluación de riesgos; las calificaciones planteadas para cada aspecto deben ser usadas tal como están expresadas, aplicar el valor asignado a cada aspecto cuando responde SÍ; cero (0) si responde NO. Es preciso no asignar valores intermedios para evitar subjetividad en el análisis.

Descripción del control	Criterios para la evaluación	Evaluación		Observaciones
		Sí	No	
Describa el control determinado para el riesgo identificado	¿El control previene la materialización del riesgo (afecta la probabilidad)? ¿El control permite enfrentar la situación en caso de materialización (afecta el impacto)?	N/A	N/A	Este criterio no puntúa, es relevante determinar si el control es preventivo (probabilidad), o si es correctivo, que permite enfrentar el evento una vez materializado (impacto), con el fin de establecer el desplazamiento en la matriz de evaluación de riesgos.
	¿Existen manuales, instructivos o procedimientos para el manejo del control?	15	0	

	¿Está(n) definido(s) el(los) responsable(s) de la ejecución del control y seguimiento?	5	0	
	¿El control es automático? (sistemas o <i>software</i> que permitan incluir contraseñas de acceso, o con controles de seguimiento a aprobaciones o ejecuciones que se realizan a través de este, generación de reportes o indicadores, sistemas de seguridad con <i>scanner</i> , sistemas de grabación entre otros).	15	0	
	¿El control es manual? (Políticas de operación aplicables, autorizaciones a través de firmas o confirmaciones vía correo electrónico, archivos físicos, consecutivos, listas de chequeo, controles de seguridad con personal especializado, entre otros).	10	0	
	¿La frecuencia de ejecución del control y seguimiento es adecuada?	15	0	
	¿Se cuenta con evidencias de la ejecución y seguimiento del control?	10	0	
	¿En el tiempo que lleva la herramienta ha demostrado ser efectiva?	30	0	
	Total	100	0	
Rangos de calificación de los controles	Dependiendo si el control afecta la probabilidad o el impacto, se debe desplazar en la matriz de evaluación del riesgo así: en probabilidad avanza hacia abajo en impacto avanza hacia la izquierda Cuadrantes a disminuir			
Entre 0-50	0			
Entre 51-75	1			
entre 76-100	2			

Tabla 31: Análisis y evaluación de los controles

Fuente: DAFP, 2016.

Después del análisis y evaluación de los controles aplicando los criterios de la tabla 8 Análisis y evaluación de los controles, se llega a la matriz definitiva del proceso o proyecto que contiene el riesgo inherente y el riesgo residual y se identifican las acciones que se deben emprender en cada vigencia para la adecuada administración de los riesgos.

Tratamiento del riesgo

Para la mitigación de los diferentes riesgos, incluyendo los riesgos de Corrupción, al momento de evaluar las opciones existentes en materia de tratamiento del riesgo, los dueños de los procesos tendrán en cuenta la importancia del riesgo, lo cual incluye el efecto que puede tener sobre la entidad, la probabilidad e impacto del riesgo, y la relación costo beneficio de las medidas de tratamiento.

Pero en caso de que una respuesta ante el riesgo derive en un riesgo residual que supere los niveles aceptables para la dirección, se deberá volver a analizar y revisar dicho tratamiento. En todos los casos, para los riesgos de corrupción, la respuesta será evitar, compartir o reducir el riesgo.

Aceptar el riesgo

Si el nivel de riesgo cumple con los criterios de aceptación de riesgo, no es necesario poner controles y el riesgo puede ser aceptado. Esto debería aplicar para riesgos inherentes en la zona de calificación de riesgo bajo.

Medida de tratamiento

No se adopta ninguna medida que afecte la probabilidad o el impacto del riesgo.

La aceptación del riesgo puede ser una opción viable en la entidad para los riesgos bajos, pero también pueden existir escenarios de riesgos a los que no se les puedan aplicar controles y por ende, se acepta el riesgo.

En ambos escenarios debe existir un seguimiento continuo del riesgo.

Evitar el riesgo

Cuando los escenarios de riesgo identificado se consideran demasiados extremos, se puede tomar una decisión para evitar el riesgo, mediante la cancelación de una actividad o conjunto de actividades.

Medida de tratamiento

Se abandonan las actividades que dan lugar al riesgo, decidiendo no iniciar o no continuar con la actividad que causa el riesgo.

Desde el punto de vista de los responsables de la toma de decisiones, este tratamiento es simple, la menos arriesgada y menos costosa, pero es un obstáculo para el desarrollo de las actividades de la entidad y por lo tanto hay situaciones donde no es una opción.

Compartir el riesgo

Cuando es muy difícil para la entidad reducir el riesgo a un nivel aceptable, o se carece de conocimientos necesarios para gestionarlo, el riesgo puede ser compartido con otra parte interesada que pueda gestionarlo con más eficacia. Cabe señalar que normalmente no es posible transferir la responsabilidad del riesgo.

Medida de tratamiento

Se reduce la probabilidad o el impacto del riesgo, transfiriendo o compartiendo una parte de este.

Los dos principales métodos de compartir o transferir parte del riesgo son por ejemplo: seguros

y tercerización. Estos mecanismos de transferencia de riesgos deberían estar formalizados a través de un acuerdo contractual.

Reducir el riesgo

El nivel de riesgo debería ser administrado mediante el establecimiento de controles, de modo que el riesgo residual se pueda reevaluar como algo aceptable para la entidad. Estos controles disminuyen normalmente la probabilidad y/o el impacto.

Medida de tratamiento

Se adoptan medidas para reducir la probabilidad o el impacto del riesgo, o ambos; esto conlleva la implementación de controles.

Deberían seleccionarse controles apropiados y con una adecuada segregación de funciones, permitiendo que el tratamiento al riesgo adoptado logre la reducción prevista sobre el riesgo.

Elaboración del mapa de riesgos

Como producto final después de aplicar la metodología, debe quedar el mapa de riesgos que es una representación final de la probabilidad e impacto de uno o más riesgos frente a un proceso, proyecto o programa.

Mapa institucional de riesgo

Contiene a nivel estratégico los mayores riesgos a los cuales está expuesta la entidad, se alimenta con los riesgos residuales altos o extremos de cada uno de los procesos que pueden afectar el cumplimiento de la misión institucional y objetivos de la entidad. En este mapa se deberán incluir todos los riesgos identificados como posibles actos de corrupción, en cumplimiento del artículo 73 de la Ley 1474 de 2011.

Mapa de riesgos por proceso

Recoge los riesgos identificados para cada uno de los procesos, los cuales pueden afectar el logro de sus objetivos.

Un mapa de riesgos se puede presentar como un consolidado donde se totalizan los riesgos y como una matriz o mapa de riesgos por proceso; Igualmente puede ser un mapa integrado (de gestión y de corrupción) como lo muestran los gráficos siguientes.

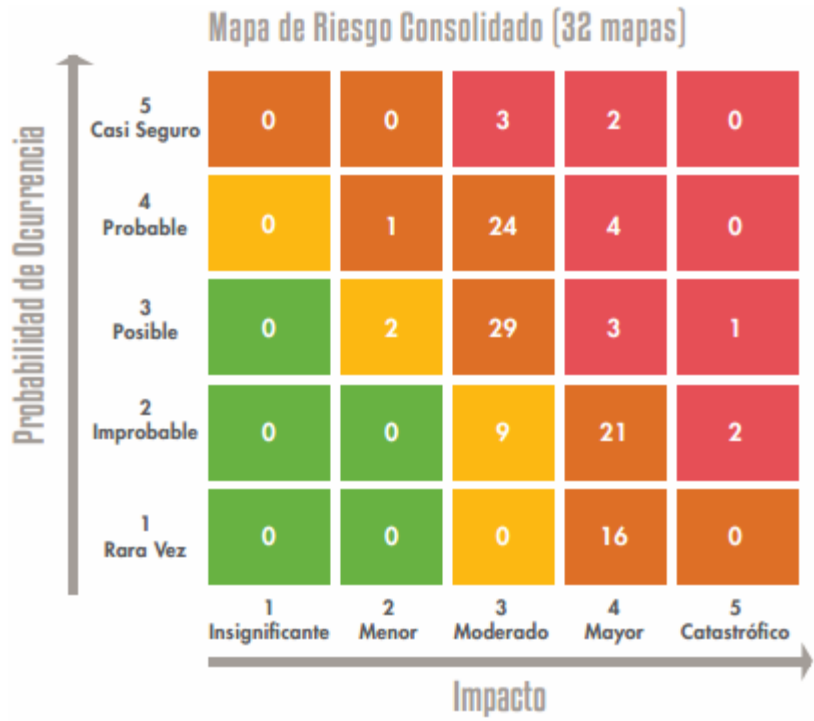


Figura 12: Mapa de Riesgos Consolidado

Fuente: DAFP, 2014

MAPA DE RIESGOS “GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS”
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE GUATAPÉ E.S.P. S.A.S.

Objetivo	Ejecutar el proceso gestión integral de aguas a través de planes, programas, proyectos y actividades encaminados al cumplimiento del Plan de Gestión y Resultados											
Fecha de actualización	12/12/2023											
Nombre del Riesgo	Causas	Consecuencias	Riesgo Inherente			Control Existente	Riesgo Residual			Opción de manejo	Responsable de la acción	acciones de mejora
			Probabilidad	Impacto	Nivel		Probabilidad	Impacto	Nivel			
Sequia Natural	Verano prolongado - tala de arboles	Escasez de agua, deficiencia en la prestación del servicio	4	4	extremo	Tener fuentes alternas de apoyo para abastecimiento	3	3	Alto	asumir	Gerente	mantener la fuente de abastecimiento la laguna y las fuentes alternas en optimas condiciones, mediante una limpieza mensual por parte de la empresa, mediante un contrato de limpieza que se realiza de forma
Accidentes Físicos	falta de mantenimiento de las valvulas, no usar el cinturon de seguridad, deslizamiento, falta de identificación del punto de riesgo, manipulación de sustancias peligrosas (cloro), no usar los Elementos de protección personal (EPP)	Lesiones incapacitantes	3	4	ALto	Seguimiento al uso EPP, Revisión o cambio de valvulas, instalación de malacates electricos para tracción de pipetas de cloro.	2	3	Moderado	Compartir	Lider SST y Lider del proceso	que todos los implicados en el proceso tengan los EPP puestos en su puesto de trabajo y en optimas condiciones, en donde dicha verificación de estos EPP la debe realizar el coordinador del SG-SST semanalmente, que las valvulas tengan un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo mensual y que dicho cronograma se cumpla a cabalidad por los integrantes del proceso

sobrecloración	Descuido del operario aplicando mayor cantidad de cloro	Intoxicacion- perdidas economicas	1	2	Bajo	Seguimiento en la red de distribución con el cloro residual	1	1	Bajo	Evitar	Operador PTAP	capacitacion semestral por parte de la secretaria de salud departamental al operario de la PTAP para la dosificación del cloro residual y en la manipulación de agentes químicos en dicho proceso, tener un manual estandarizado en dicha dosificación; EPP en optimas condiciones en donde dicha verificación de estos EPP la debe realizar el coordinador del SG-SST semanalmente
Escape de cloro	Empaque defectuoso de los cilindros- mala instalacion del clorador	Intoxicacion-irritacion - fallecimiento y perdidas economicas	1	2	Bajo	Rebición de la pipeta y verificación de la instalación del clorador con amoniaco	1	1	bajo	evitar	Operador PTAP	capacitacion semestral por parte de la secretaria de salud departamental al operario de la PTAP para la instalación del clorador, tener un manual estandarizado para dicha instalación; EPP en optimas condiciones en donde dicha verificación de estos EPP la debe realizar el coordinador del SG-SST semanalmente

Atentado social	conflicto armado y actos malintencionados sobre la infraestructura	interrupcion del servicio a la comunidad	1	1	bajo	informar sobre actividades o personal extraño en las instalaciones	1	1	bajo	asumir	Operador PTAP	tener una reja de seguridad en la PTAP y un contrato de vigilancia en las noches
Incendio	actos malintencionados	perdida de capa vegetal - deficiencia o interrupcion del servicio.	2	1	bajo	informar sobre actividades o personal extraño en las instalaciones	1	1	bajo	asumir	Operador PTAP	tener una reja de seguridad en la PTAP, mantener los extintores adecuados y cargados y que el personal los sepa manipular, mediante una capacitacion que realiza trimestralmente el cuerpo de bomberos de guatape; un contrato de vigilancia en las noches

Suspension del servicio electrico	Cortocircuito - sobre carga electrica	Generacion de vertimientos puntuales de aguas residuales	2	2	bajo	informar sobre posible daños en la parte electrica	1	1	bajo	Evitar	operador PTAR	mantener en optimas condiciones el tablero de control electrico en la PTAR con buen mantenimiento preventivo el cual se realiza mensualmente, teniendo una hoja de ruta para dichos mantenimientos
Accidentes Fisicos	Caidas en puesto de trabajo generado por el trabajo rutinario	Lesiones incapacitantes	3	4	alto	Seguimiento al uso EPP	2	3	Moderado	compartir	Lider SST y Lider del proceso	que todos los implicados en el proceso tengan los EPP puestos en su puesto de trabajo y en optimas condiciones; arneses y lineas de vida de buena calidad ,en donde dicha verificación de los EPP, arneses y lineas de vida la debe realizar el coordinador del SG-SST semanalmente; que que los empleados tengan cursos de altura certificados por una empresa competente en el tema

Obstrucción de la infraestructura	Daños en las redes por tubería obsoleta y colmatación por sedimentos	Mal funcionamiento de la redes de alcantarillado generando afectaciones a los usuarios	4	4	extremo reposición de redes en los tramos donde hayan daños graves y estén en atesor y/o contratar el equipo vector para mantenimientos	3	3	alto	asumir	Gerencia y líder del proceso	Mantener un inventario mensual de tubería nueva y la existente en la PTAR y tener hoja de ruta mensual con los mantenimientos preventivos a realizar en la tubería de alcantarillado y tener un contrato con un equipo vector para daños grandes de tubería
Daño Técnico	Daño en el sistema de bombeo	salida de operación de una de las bombas que impulsan las aguas residuales del municipio	4	4	extremo solicitar visita de técnicos para la reparación del sistema y con mantenimiento preventivo	3	3	alto	evitar	operador PTAR	tener hoja de ruta mensual con los mantenimientos preventivos a realizar a los daños en el sistema de bombeos de la PTAR y tener un contrato con técnicos expertos para la reparación del sistema de bombeo cuando se requiera

Análisis de la evaluación de los riesgos

El riesgo más crítico en la empresa es la gestión del conocimiento y la innovación. El siguiente es el plan de acción para mitigarlo.

Mecanismos para la gestión del conocimiento y la innovación

Evitar la fuga del conocimiento: Para evitar la fuga de conocimiento se recomienda desarrollar las siguientes acciones:

Revisar procedimientos, mecanismos y formatos para retiro de los cargos por cualquier situación administrativa.

Definir estrategias por parte de las áreas de talento humano para la transferencia del conocimiento resultado de retiro de los cargos.

Revisar y establecer procedimientos, tablas de retención documental y repositorios de información con el fin de transferir el conocimiento

Usar las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar los procesos de archivo y gestión documental.

Identificar, documentar, consolidar y compartir buenas prácticas y lecciones aprendidas, en especial las que lleven a cabo las áreas misionales.

Definir espacios y estrategias para compartir el conocimiento tácito y explícito de la entidad.

Producir conocimiento estratégico para la entidad: Para producir conocimiento estratégico, se aconseja adelantar las siguientes acciones, entre otras:

Identificar necesidades de nuevo conocimiento estratégico para la entidad.

Diagnóstico de necesidades de investigación sobre temas clave para la entidad, capacitación, analítica institucional para la toma de decisiones, entre otros.

Analizar el mapa de conocimiento de la entidad (cuál es el conocimiento clave de la entidad, el nivel requerido, dónde está este conocimiento clave, etc.) y proponer la ruta para gestionar el “conocimiento faltante” o aquel sobre el cual se debe profundizar.

Analizar los resultados de las evaluaciones de desempeño para establecer planes de capacitación o fortalecimiento de competencias de los servidores públicos.

Analizar los resultados obtenidos de las distintas auditorías realizadas en la entidad, como fuente de necesidades de conocimiento o fortalecimiento en áreas específicas del saber requerido.

Fortalecer los procesos de generación de conocimiento, a través de los proyectos de aprendizaje en equipo u otros.

Propiciar procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de las competencias y habilidades del talento humano.

Caracterización del talento humano.

Analizar los resultados de los ejercicios de rendición de cuentas de la entidad que pueden aportar elementos para la generación de nuevo conocimiento que la entidad deba poner a disposición de sus grupos de interés.

Consultar a los grupos de interés a través de los mecanismos de los cuales disponga la entidad.

Tomar decisiones basadas en evidencias: La ISO 9001:2015, norma orientada a la estructuración y consolidación de sistemas de gestión de la calidad, establece como uno de sus principios, la toma de decisiones basada en evidencias, con el objetivo de obtener mayor probabilidad de producir los resultados deseados; igualmente, destaca que la toma de decisiones puede ser un proceso complejo y siempre implica cierta incertidumbre, teniendo en cuenta múltiples fuentes de conocimiento, así como su interpretación. Para ello, es importante entender las relaciones de causa y efecto y las consecuencias potenciales no previstas. Para tomar decisiones basadas en evidencias, las entidades deben:

Poner a disposición de las personas todos los datos necesarios.

Asegurarse de que los datos y la información son fiables y seguros.

Analizar y evaluar los datos y la información.

Asegurarse de que las personas son competentes para analizar y evaluar los datos.

Analizar la caracterización de los grupos de interés para tomar decisiones sobre la gestión de la organización.

Analizar las peticiones, quejas y reclamos para prestar un mejor servicio.

Realizar ejercicios de autodiagnóstico.

Fortalecimiento de la entidad mediante alianzas efectivas: Desarrollar alianzas y el necesario relacionamiento con el entorno (público, privado, nacional o internacional). Estas alianzas conllevan a la conformación de equipos multidisciplinarios a través de los cuales se impulsa la cultura de la innovación y la generación de espacios colaborativos. Las entidades pueden mapear sus aliados para visualizar el capital relacional

Consolidación y fácil acceso al conocimiento de la entidad: Es fundamental contar con herramientas para la utilización y apropiación del conocimiento y consolidar un manejo de la información confiable y de fácil acceso para los servidores públicos. Las entidades deben contar con inventarios de conocimiento tácito y explícito, que puedan ser consultados fácilmente por todos los servidores públicos de la entidad.

8.2.7. Gestión del conocimiento y la innovación

La Empresa de Servicios Públicos de Guatapé tiene como propósito generar desarrollo económico al municipio, a través del fomento de recursos humanos capacitados y comprometidos con su trabajo en la entidad, así mismo la constante búsqueda de alianzas estratégicas para incrementar los proyectos en la empresa.

Estos dos enfoques buscan que mediante la gestión del conocimiento y la transferencia de la información se aumente la competitividad, lo que permita en el corto, mediano y largo plazo desarrollar estrategias para incrementar los ingresos de la empresa para fomentar el desarrollo del municipio, así como el fortalecimiento y recuperación de su tejido social.

La gestión del conocimiento y la innovación ayuda a mejorar el ciclo de la empresa y a generar mejores resultados y retorno sobre la inversión en términos de valor para los ciudadanos, debido a que el uso y aplicación del conocimiento constituye una de las principales herramientas para fortalecer la competencia institucional en torno a la adaptación y al aprendizaje organizacional, ya que facilita el cumplimiento de los objetivos misionales, el diseño de instrumentos de la entidad y el mejoramiento continuo en la prestación de servicios.

Qué es gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento y la innovación implica administrar el conocimiento tácito (intangibles) y explícito (tangibles) en la entidad para mejorar los productos y servicios que ofrece, su desempeño y los resultados de gestión. La gestión del conocimiento se ha convertido en un mecanismo para el fortalecimiento de la capacidad y el desempeño institucional. Esto se logra al:

- Consolidar prácticas de investigación, espacios de ideación y procesos de innovación que permiten desarrollar nuevos enfoques o habilidades en la entidad.

- Crear y usar herramientas que permitan la gestión de los datos y la información de manera articulada. Luego, esta debe ser guardada en repositorios centrales de fácil acceso, además, se debe garantizar su conservación en el tiempo.

- Fortalecer la capacidad de la entidad de reconocer y utilizar sus datos e información para el análisis y la toma de decisiones. El análisis de la información permite contar la historia de la entidad con datos.

- Compartir el conocimiento adquirido o desarrollado en la entidad a través de la generación de redes interinstitucionales o interdependencias

 - Fomentar procesos formales e informales de enseñanza y aprendizaje.

 - Garantizar la comunicación efectiva con los grupos de interés y los mismos servidores.

 - Fortalecer la memoria institucional a través de herramientas de captura, preservación y difusión del conocimiento.

Cómo se gestiona el conocimiento

La gestión del conocimiento transforma la información en capital intelectual para el Estado. Esto se logra a través de la elaboración de acciones, productos, proyectos, programas y planes que se crean en los cuatro ejes de gestión del conocimiento, operados a través del doble ciclo de gestión del conocimiento. Su implementación permite que se cree un esquema de adaptación diferenciado para

cada entidad, que parta de las necesidades de la misma. De esta forma las entidades aprenden de sí mismas y de su entorno de manera colaborativa.

El conocimiento en las entidades se presenta de manera intangible en las capacidades de las personas, su intelecto, experiencia y su habilidad para proponer soluciones. Así mismo, se evidencia de manera explícita en los documentos (infografías, planes, informes, guías, instructivos, herramientas), piezas audiovisuales (presentaciones, videos), publicaciones en redes sociales o grabaciones. El conocimiento dentro de las entidades se soporta en una triada de personas, procesos y tecnología

Alcance de la gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento y la innovación de la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé:

Facilita el aprendizaje y la adaptación a las nuevas tecnologías, interconecta el conocimiento entre los servidores y las dependencias y promueve las buenas prácticas de gestión.

Propicia y facilita conocimiento, capacitación y tecnologías para la obtener eficacia e innovación.

Genera en el funcionario el desarrollo de las habilidades y los conocimientos que brinda una cultura innovadora.

Incorpora en su ámbito laboral, la innovación, la creatividad y la orientación a resultados.

Impulsa la formación de los funcionarios en valores, competencias y habilidades de liderazgo para incentivar la innovación en la empresa.

Incorpora paulatinamente en sus programas e itinerarios formativos el aprendizaje de acuerdo con metodologías activas de trabajo colaborativo.

Promueve la generación y socialización del conocimiento innovador, en el intercambio de experiencias y prácticas innovadoras y el desarrollo de proyectos de innovación.

Relevancia de la gestión del conocimiento y la innovación

La relevancia de la gestión del conocimiento y la innovación para la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé radica principalmente en la posibilidad de transformar el procesamiento de la información en capital intelectual para la entidad; la gestión del conocimiento fomenta el desarrollo de las acciones para compartirlo entre individuos, específicamente entre servidores públicos y demás colaboradores de la entidad; favorece la preservación de la memoria institucional en términos de transferir aprendizajes producto de las buenas prácticas y las lecciones aprendidas y promueve la construcción de una cultura de análisis y retroalimentación para el mejoramiento de la gestión institucional.

Implementación de estrategias

Identificar los medios, mecanismos, procedimientos y procesos para capturar, clasificar y organizar el conocimiento de la entidad.

Determinar el conocimiento más relevante para la entidad (conocimiento más importante para el logro de la misionalidad de la entidad).

Determinar un programa de gestión del conocimiento con objetivos a corto, mediano y largo plazo para atender las necesidades de conocimiento.

Crear un grupo de gestión del conocimiento e innovación para liderar y promover las prácticas, actividades y proyectos en la materia

Definir los métodos de creación y promoción de ideas (ideación), tales como lluvia de ideas, cinco por qué, mapas mentales, juegos de roles, entre otros, para la entidad (es aquí donde los participantes exponen sus aportes para la construcción focalizada y colaborativa del conocimiento).

Identificar los espacios de ideación (e innovación) de la entidad y la disponibilidad de su uso.

Evaluar las ideas para determinar la alineación con las necesidades establecidas, viabilidad y priorización para actividades o proyectos dentro de la entidad.

Analizar los resultados obtenidos de las pruebas de experimentación y finalmente aceptar, ajustar o descartar la posible solución propuesta inicialmente.

Incorporar el componente de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) en la planeación estratégica y procesos de la entidad.

Desarrollar las habilidades y competencias de los servidores públicos en innovación, previo diagnóstico de la entidad.

Promover la participación de los servidores públicos en eventos académicos (presentación de ponencias, artículos de investigación, asistencia activa).

Establecer el grado de acceso de los servidores públicos al conocimiento explícito de la entidad (documentos, infografías, planes, informes, guías, instructivos, herramientas, datos, piezas audiovisuales, presentaciones, videos, publicaciones en redes sociales o grabaciones).

Documentar la memoria institucional y efectuar su divulgación.

Definir estrategias de comunicación para compartir y difundir el conocimiento en la entidad para fortalecer las capacidades de los servidores públicos y su capital intelectual.

Generar espacios para compartir y retroalimentar el conocimiento para fomentar su cocreación en la entidad.

Fomentar la participación activa en redes de conocimiento, comunidades de práctica o equipos transversales para intercambiar experiencias, abordar la solución a problemas, fomentar el aprendizaje y la innovación pública, desde perspectivas diferentes, entre entidades que tienen un interés particular y/o han trabajado en temas comunes.

Participar y/o generar alianzas con espacios de innovación externos para fomentar la generación de soluciones, así como de nuevos o mejorados métodos y tecnologías para la entidad

Ejes de la política de gestión del conocimiento y la innovación

Los ejes de la gestión del conocimiento y la innovación contemplan los escenarios en los que opera el doble ciclo de gestión del conocimiento. Los ejes cuentan con acciones que permiten fortalecer el desempeño institucional para que lleve a potenciar el cumplimiento del propósito fundamental de la entidad.

La dimensión de gestión del conocimiento y la innovación se fundamenta en cuatro ejes:

Generación y producción

El eje “generación y producción” se centra en la posibilidad de consolidar grupos de servidores públicos capaces de idear, investigar, experimentar e innovar en sus actividades cotidianas.

El capital intelectual de la entidad se consolida en este eje y desde aquí puede conectarse con cualquiera de los otros tres ejes. Esto determina que la gestión del conocimiento y la innovación es interactiva y constructiva entre sus ejes.

Herramientas para uso y apropiación

La generación de herramientas para la utilización y apropiación del conocimiento busca identificar procesos que permitan obtener, organizar, sistematizar, guardar y compartir fácilmente datos e información a través de herramientas tecnológicas confiables. Su rol principal es poner a disposición el conocimiento para su uso por parte de las personas al interior y fuera de la entidad.

La tecnología, sumada a los procesos de archivística y gestión documental, permite a este eje la organización, clasificación y sistematización de la información, lo que genera procesos más participativos con los grupos de valor de las entidades, quienes, utilizando la analítica institucional, contribuyen a la generación y producción del conocimiento que posteriormente es compartido y difundido para el mejoramiento de los productos o servicios del Estado.

Analítica institucional

La analítica institucional es el eje de la gestión del conocimiento y la innovación que permite convertir los datos producidos por la entidad en conocimiento útil para la toma de decisiones a través de su análisis.

Con la identificación de las relaciones entre datos producidos por la entidad y otros datos externos, se pueden generar distintos modelos para identificar relaciones entre variables representadas en los datos, tendencias y entender el comportamiento de los procesos y como estos pueden ser mejorados.

Este eje nos permite tener evidencia que ayude a responder preguntas que posteriormente guíen la toma de decisiones con la mayor cantidad de información posible.

Cultura de compartir y difundir

Este eje implica desarrollar una visión estratégica de comunicación, consolidación de redes y la enseñanza-aprendizaje para difundir y reforzar la gestión del conocimiento. Las experiencias compartidas fortalecen el conocimiento a través de la memoria institucional, la retroalimentación y conjuntamente incentivan los procesos de aprendizaje.

Este eje se estructura en la concepción de una cultura de memoria institucional y en el fortalecimiento compartido del conocimiento de la entidad.

Beneficios de la implementación de la gestión del conocimiento y la innovación

Mejora el acceso a la información y documentos que produce la entidad.

Conecta las personas por medio de estrategias como las comunidades de práctica.

Facilita la identificación y difusión de buenas prácticas.

Identifica y evidencia lecciones aprendidas.

Genera aprendizaje a partir de la experiencia.

Fortalece el análisis de los datos y la información generada por la entidad.

Implementa mecanismos para mitigar la fuga del capital intelectual.
Mejora las herramientas de gestión.
Fortalece los procesos de enseñanza y aprendizaje.
Transversaliza el conocimiento necesario a los servidores.
Promueve procesos de investigación.
Fomenta la innovación dentro de la entidad.

Ciclos del conocimiento y la innovación

La gestión del conocimiento lleva a la construcción, maduración y dinamización del conocimiento de la entidad, a través de dos ciclos:

Primer ciclo: El conocimiento es gestionado por la entidad

Crear: A través del proceso de ideación, experimentación, innovación e investigación se consolidan conocimientos valiosos para proyectar el capital intelectual de la entidad.

Capturar / Instrumentalizar: Los conocimientos generados son procesados y agrupados en herramientas e instrumentos que facilitan su divulgación y aplicación.

Socializar: El conocimiento generado es compartido a través de múltiples herramientas o espacios de divulgación e interacción.

Aplicar: Es el conector de dos ciclos de conocimiento. En esta etapa la entidad implementa el conocimiento a través de productos, servicios, mejoramiento e innovación de procesos en cada uno de sus contextos.

Segundo Ciclo: Su estructuración es a través de la interacción de los grupos de interés, completando así el ciclo del aprendizaje, dicho proceso se repite continua y cíclicamente, con el objetivo de potenciar la calidad y fluidez del conocimiento.

Evaluar: En este punto se analiza el conocimiento producido por la entidad, en conjunto con los requerimientos y necesidades de los grupos de valor.

Mejorar: Este punto permite identificar ajustes al conocimiento generado en el primer ciclo, para su fortalecimiento y consolidar un mayor impacto en el territorio. El resultado es una nueva versión del conocimiento ajustado a las necesidades del contexto y más cercano a la satisfacción de los requerimientos de los grupos de valor y otros de interés de la entidad.

Difundir: En este punto el conocimiento mejorado es llevado a los grupos de valor para su uso.

Aprender: En este punto se completa la ruta del aprendizaje y el conocimiento retorna al primer núcleo para iniciar un nuevo ciclo de mejoramiento del capital intelectual de la entidad.

La triada del conocimiento:

Personas: Todas las acciones referentes a: generar, producir, gestionar, compartir y aplicar conocimiento deben partir del rol de los individuos y a su vez tener como resultado el fortalecimiento de las competencias laborales y comportamentales de la empresa.

Procesos: A través de estos, el conocimiento fluye dentro de la entidad, permiten optimizar su

interpretación, uso y apropiación por parte de las personas. Es importante identificar el conocimiento requerido y producido en cada uno de los procesos definidos en la entidad para trabajar en su mejoramiento continuo.

Tecnología: Garantiza la transmisión efectiva del conocimiento y soporta su procesamiento, preservación, distribución y aplicación en los procesos de la entidad. Es importante promover en la entidad el diseño, construcción, implementación y evaluación de plataformas, portales, cursos virtuales y demás herramientas tecnológicas para mejorar la apropiación del conocimiento.

Los puntos anteriores, relacionados con la gestión del conocimiento son tomados de la política de gestión del conocimiento y la innovación, de la dimensión 6 Gestión del conocimiento y la innovación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión, MIPG (xxxx).

Análisis de la gestión del conocimiento y la innovación del proceso Gestión Integral de Aguas

En la gestión del conocimiento se puede deducir lo siguiente:

Se debe compartir el conocimiento del proceso Gestión Integral de Aguas, por medio de capacitaciones dictadas por la coordinadora de dicho proceso y conferencias dictadas por expertos.

Se debe crear una política sobre la gestión del conocimiento del proceso con objetivos a corto, mediano y largo plazo y hacer reuniones periódicas para que el personal la conozca.

Se debe crear un grupo de gestión del conocimiento para liderar y promover las prácticas, actividades y proyectos del proceso Gestión Integral de Aguas.

10. CONCLUSIONES

Como parte del desarrollo del trabajo se realizaron entrevistas al gerente, a la coordinadora de Acueducto y Alcantarillado, al operador de la PTAP y al operador de la PTAR que arrojaron como resultado la importancia de documentar y estandarizar el proceso Gestión Integral de Aguas, (Acueducto y Alcantarillado), capacitando a los empleados de dicho proceso y buscando los perfiles adecuados a los cargos del proceso

En la matriz DOFA se identificó: Que la empresa de servicios públicos se debe reunir con la secretaria de Planeación Municipal para implementar estrategias para disminuir el acelerado y desorganizado crecimiento urbanístico que vive actualmente el municipio por la falta de planificación, la cual ha permitido la construcción de grandes proyectos sin el debido análisis de viabilidad que sustente y garantice la continuidad, calidad y cobertura de los servicios públicos que demandarán los futuros residentes del municipio de Guatapé.

Adicionalmente en el análisis se encontró que la empresa debe fortalecer y consolidar las comunicaciones, mediante la implementación de un plan de comunicaciones, con un cronograma establecido para la generación de una cultura ciudadana enfocada en la preservación y cuidado de los recursos naturales que impida el uso irracional de los mismos por parte de los usuarios y comunidad general. Igualmente, se debe estructurar un plan ambiental con un cronograma establecido, para la protección, cuidado y preservación de los recursos naturales del municipio, mejorando la cultura ciudadana en el uso racional del agua y cuidado del medio ambiente.

En la matriz PESTEL se identificó que el cambio de gerencia detiene algunos programas establecidos y de gran impacto para la comunidad, esto repercute en un detrimento patrimonial para la empresa y un impacto negativo y desconfianza hacia la comunidad y la falta de presupuesto en la entidad, y genera baja financiación para los proyectos de acueducto y alcantarillado. Esto se debe a que hay poco recaudo y la cartera está muy alta y morosa, en este caso se deben realizar estrategias de cobro jurídico para aumentar el recaudo.

Se construyó y analizó la cadena de valor del proceso, se implementó su caracterización y se elaboraron los procedimientos de operación del acueducto, los cuales arrojaron que se realiza una distribución limpia y óptima del agua potable y se elaboraron los procedimientos de alcantarillado, los cuales arrojaron que se realiza una disposición óptima del agua residual.

Se identificó en el indicador de agua no contabilizada que se viene fuera de norma durante varios meses, para esto se le propone a la empresa diseñar un cronograma de calibración mensual a los macromedidores, para que las lecturas del agua coincidan con lo gastado realmente del líquido y así evitar el costo elevado del agua no consumida; también se debe realizar un mantenimiento preventivo mensual a la red de distribución del agua, para evitar daños y fugas en la distribución del agua al cliente final.

En el desarrollo de este trabajo también se hizo un análisis y valoración de los riesgos del proceso, donde se identificaron actividades críticas, buscando mejorar los controles para evitar la materialización de los riesgos y realizando acciones de mejora para disminuir la probabilidad e impacto de dichos riesgos. Algunos de los de mayor impacto fueron:

El riesgo de sequía natural, cuya acción de mejora es mantener la fuente de abastecimiento, La laguna, y las fuentes alternas en óptimas condiciones, mediante una limpieza mensual por parte de la empresa, mediante un contrato de limpieza que se realiza de forma anual.

El riesgo de accidentes físicos, cuya acción de mejora es que todos los implicados en el proceso tengan los EPP puestos en su puesto de trabajo y en óptimas condiciones: arneses y líneas de vida de buena calidad (la verificación la debe realizar el coordinador del SG-SST semanalmente), que los empleados tengan cursos de altura certificados por una empresa competente en el tema y que las válvulas tengan un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo mensual y que dicho cronograma se cumpla a cabalidad por los integrantes del proceso.

El riesgo de obstrucción de la infraestructura cuya acción de mejora es mantener un inventario mensual de tubería nueva y la existente en la PTAR, tener hoja de ruta mensual con los mantenimientos preventivos que se deben realizar en la tubería de alcantarillado y tener un contrato con un equipo vactor para daños grandes de tubería.

El riesgo de daños técnicos, cuya acción de mejora es tener hoja de ruta mensual con los mantenimientos preventivos para los daños en el sistema de bombeos de la PTAR y tener un contrato con técnicos expertos para la reparación del sistema de bombeo cuando se requiera.

Se crearon estrategias que permiten que los empleados conserven la gestión del conocimiento y que la puedan divulgar a quienes ingresen a la empresa y a la comunidad en general. Dichas estrategias fueron:

Compartir el conocimiento del proceso Gestión Integral de Aguas, por medio de capacitaciones dictadas por la coordinadora de dicho proceso y conferencias dictadas por expertos.

Crear una política sobre la gestión del conocimiento del proceso con objetivos a corto, mediano y largo plazo y hacer reuniones periódicas para que el personal la conozca.

Crear un grupo de gestión del conocimiento para liderar y promover las prácticas, actividades y proyectos del proceso Gestión Integral de Aguas.

11. REFERENCIAS

- Andalucía Emprende. (2015). *Cadena de Valor*. Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo, Fundación Pública Andaluza. Obtenido de: <https://www.andaluciaemprende.es/wp-content/uploads/2019/02/CADENA-DE-VALOR.pdf>
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. & Noriega, M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Carro, R. & González Gómez, D. A. (2012). *Diseño y selección de procesos* [recurso de aprendizaje], Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Obtenido de: http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*. 12ª edición. México: McGraw Hill / Interamericana de México.
- CLAD (2008). Carta Iberoamericana de Calidad.
- Coello, A. A. (2008). La gestión de los procesos [recurso de aprendizaje], Universidad Complutense de Madrid.. Obtenido de: <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>
- Colombia Compra Eficiente (2018). Manual para identificación y cobertura del riesgo en los procesos de Contratación.
- Cuesta Viltres, M. M. & Isaac Godínez, C. L. (2008). Metodología para la mejora de los procesos del sistema de gestión de la calidad de la gerencia de proyectos de ETECSA. *Ingeniería Industrial*, *XXIX* (3), 1-7. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433567008.pdf>
- Decreto 1083 de 2015 [Presidencia de la República de Colombia] Decreto único reglamentario de la Función Pública.
- Decreto 1575 de 2007 [Ministerio de Protección Social de Colombia] Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Del Real, J. (2017, diciembre 12). Dos modelos para entender lo que significa cadena de Valor. *Expok, Comunicación de Sustentabilidad y RSE*. Obtenido de: <https://www.expoknews.com/dos-modelos-para-entender-lo-que-significa-cadena-de-valor/>
- DAFP Departamento Administrativo de la Función Pública (2015). Guía para la gestión del riesgo de corrupción 2015.
- DAFP Departamento Administrativo de la Función Pública (2016). Política de riesgos Función Pública versión 6.
- DAFP Departamento Administrativo de la Función Pública (2018). Guía para la administración del riesgo.
- Gil, Y. & Vallejo, E. (Marzo de 2008). *Guía para la identificación y análisis de los procesos de la Universidad de Málaga*. Obtenido de: https://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprocessos1.pdf
- Harrington, J. H. (1999). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. México: Mc Graw Hill
- Icontec Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2015). *Norma técnica colombiana ISO 9001:2015*. Obtenido de: <https://bit.ly/3wDREEc>
- Instituto de Auditores Internos COSO ERM (2004, agosto). Guía para la administración del riesgo y

- diseño de controles.
- ISO 9000, N. (2004). “Enfoque basado en procesos” para los sistemas de gestión. *Revistas Científicas de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo*, 3.
- Jaramillo, J. M. (2008). *Indicadores de gestión*. Bogotá: 3R Editores.
- Jaramillo, C. M. (2018). *Visión administrativa*. Soporte & Cía. Ltda. Obtenido de: <http://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>
- Jeston, J. & Nelis, J. (2008). *Business Process Management - Practical Guidelines to Successful Implementations*. Butterworth-Heinemann - Elsevier.
- Juran, J. M. & Godfrey, A. B. (2001). *Manual de calidad*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Malagón Medina, A. (2018). Revisión sistemática de teorías de integración de sistemas de gestión normalizados. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, 10(1), 177-191. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2018.0001.10>
- Leitner, R., Meizer, F., Prochazka, M. & Sihn, W. (2011). Conceptos estructurales para la cooperación horizontal con el fin de aumentar la eficiencia en la logística. *{CIRP} Journal of Manufacturing Science and Technology*, 4(3), 332–337. Obtenido de: <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.01.009>
- Maldonado, J. A. (2018). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile. Obtenido de: https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/gesti_n_de_procesos_2018_
- MIPG Modelo Integrado de Planeación y Gestión (2017). *Dimensión 6: Gestión del Conocimiento y la Innovación*.
- Nogueira Rivera, D., León, A., Ricardo Cabrera, H., Abad, J. & Chaviano, Q. (2015). La integración de sistemas de gestión empresariales: conceptos, enfoques y tendencias. *Ciencias de la Información*. 46. 3-8.
- Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 12ª Edición*. México: McGraw Hill.
- Nutz, N. & Sievers, M. (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor. Cómo crear empleo y mejores condiciones de trabajo en sectores objetivos*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. Obtenido de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_541432.pdf
- Pardo Álvarez. J. M. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Madrid: Aenor Conocimiento
- Resolución 2115 de 2007 [Ministerio de Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia] *Indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano*.
- Riquelme, M. (2022, agosto 21). Cadena de Valor (Michael Porter): Qué es y 2 Ejemplos. Web y Empresas. Obtenido de: https://www.webyempresas.com/cadena-de-valor/#Descripcion_de_La_Cadena_de_Valor_de_Michael_Porter
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Secretaría de Transparencia de la República (2018). *Impacto de los riesgos de corrupción*.
- Sokovic, M., Pavletic, D. & Kern Pipan, K. (2010). *Metodologías de Mejora de la Calidad - Ciclo*

- PDCA, radar de matriz DMAIC y DFSS. *Journal de logros en Ingeniería de Materiales y Fabricación*. 43 (1).
- vom Brocke, J. & Mendling, J. (2018). *Casos de gestión de procesos empresariales y transformación empresarial en la práctica*. Nueva York: Springer Link
- Vergiú Canto, J. (2013). La cadena de valor como herramienta de gestión para una empresa de servicios. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 16(1), 17-28. Obtenido de: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v16_n1/pdf/a03v16n1.pdf
- White, S. A. (2004, julio). Introduction to BPMN. *BP Trends*. Obtenido de: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-04%20WP%20Intro%20to%20BPMN%20-%20White.pdf>

12. ANEXOS

ANEXO 1. Procedimiento de captación y tratamiento

Objetivo

Suministrar a la comunidad agua potable bajo los parámetros de calidad, continuidad y cobertura.

Alcance

Inicia con la realización de la preservación de las fuentes de abastecimiento, la captación, el transporte y termina con el tratamiento de agua cruda.

Responsable:

Coordinadora Acueducto y Alcantarillado, operario de Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), fontanero.

Términos y definiciones

Acueducto: Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la *captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución* del agua potable para consumo humano.

Captación: Conjunto de estructuras necesarias para *obtener* el agua de una fuente de abastecimiento.

Aducción: Componente a través del cual se *transporta* agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión.

Conducción: Componente a través del cual se *transporta* agua potable, ya sea a flujo libre o a presión.

Tratamiento del agua: (Artículo 1 Resolución 2115/2007): 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 con las normas establecidas legalmente.

Cuenca hidrográfica: Superficie geográfica que drena hacia un punto determinado.

Derivación: Corresponde al conjunto de estructuras, infraestructura, equipos, accesorios, instrumentos y tecnología necesarios para obtener el agua de la fuente de abastecimiento, por gravedad o por bombeo. Así mismo, comprende los sistemas naturales o artificiales de reserva o almacenamiento de agua cruda.

Aducción: Corresponde al conjunto de estructuras, infraestructura, equipos, accesorios, instrumentos y tecnología necesarios para transportar el agua cruda entre fuentes de abastecimiento o desde la captación hasta la planta de tratamiento, a flujo libre o a presión, por gravedad o por bombeo. así mismo, comprende estructuras de lavado, accesorios y estructuras complementarias y especiales, de las que trata el reglamento técnico del sector.

Aforo: Medida del caudal en una corriente de agua.

Hidrometría: Disciplina que mide, registra, calcula y analiza los volúmenes de agua que circulan en una sección transversal de un río, canal o tubería.

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

Bocatoma: Estructura hidráulica destinada a derivar desde un curso de agua (río, arroyo, lago), abastecimiento de agua potable.

Conducción: Componente a través del cual se transporta el agua desde su captación hasta la planta de tratamiento.

Control biológico: Método para establecer la contaminación del agua, a través de una alarma generada por la muerte de organismos vivos.

Desarenador: Estructura diseñada para retener la arena que trae el agua cruda.

Material flotante: Todos aquellos elementos sólidos como hojas, ramas, basura que flotan en el agua y son susceptibles de causar obstrucción.

Alcalinidad: Parámetro relacionado con la acidez, se define como la capacidad cuantitativa del medio acuoso para reaccionar con el hidrógeno y los iones oxhidrilos respectivamente.

Turbiedad: Expresión de la propiedad óptica de un agua que causa que la luz se disperse y absorba en vez de transmitirse en línea recta a través de la muestra. Esta turbidez es producida por materias en suspensión.

Clarificar: Proceso mediante el cual se remueve la turbiedad del color del agua por la adición del coagulante.

Drenaje: Evacuación de lodos de las unidades sedimentadoras.

Lodo: Material orgánico e inorgánico procedente de una sedimentación de agua floculada.

Carrera de filtración: Tiempo en el cual la tasa de filtración disminuye hasta un mínimo por debajo de la demanda de agua.

Colmatación: Saturación del filtro por adición de partículas perdiendo así su capacidad de filtrado.

Efluente: Salida de flujo de agua de un sistema.

Tasa de filtración: velocidad de filtración de un volumen de agua.

Cal: Insumo utilizado para neutralizar la acidez en el agua.

PH: Logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno.

Contenido

A continuación, se describe cada una de las actividades asociadas a captación y tratamiento:

Captación

Análisis y caracterización del agua cruda

Reporte de captación

Aducción

Desarenación

Tratamiento

Sistema de entrada, aforo y mezcla rápida de coagulante

Floculación

Sedimentación

Filtración

Tanque espesador de lodos

Lechos de secado

Conducción

Inspección externa a la conducción

Distribución

Cloración

Llenado de tanques de almacenamiento

Control biológico

Macromedición

Control y análisis de la calidad del agua potable

Captación

Objetivo:

Derivar el caudal necesario que garantice agua en cantidad suficiente a la población a servir.


Alcance:


Desde el nacimiento de la fuente hasta la entrega del agua cruda al sistema de desarenación.

Descripción actividad análisis y caracterización del agua cruda

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Se registra en la GIA-TABLA-2 aforo quebrada La laguna	Operador PTAP	GIA –TABLA- 2 Aforo quebrada La laguna
2	Para analizar los parámetros fisicoquímicos se debe tomar la muestra con el recipiente y enviarla al laboratorio usando el GIA-TABLA -3 Muestra de la quebrada la laguna	Operador PTAP	GIA-TABLA-3 Muestra de la quebrada La laguna
3	Las muestras se realizan una vez al año y la coordinación AA es quien realiza el análisis de los resultados de las muestras entregadas al laboratorio.	Coordinadora AA	Resultados de laboratorio



	AFORO DE QUEBRADA LA LAGUNA																												CODIGO: GIA-TABLA 02	
																													VERSION: 01	
																													PAGINA: 1 de 1	
MES: _____ REALIZÓ: _____ HORA PROM. DE LA TOMA: CONDICIONES TIEMPO: _____																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SECCIÓN:																														
PROFUNDIDAD (m)																														
ANCHO (m)																														
Tiempo / min																														
ÁREA (m ²)																														
CAUDAL TOTAL (l/seg)																														
OBSERVACIONES:																														
Responsable															Revisó															

	MUESTRA DE LA QUEBRADA LA LAGUNA																												Código: GIA Tabla 03
																													Versión:01
																													Página 1 de 1

Año			
FECHA			
HORA DE LA TOMA			
LUGAR DE LA TOMA			
ANALISIS A REALIZAR	Fisicoquímico		Bacteriológico

OBSERVACIONES			
Se Anexa reporte Laboratorio	Si		No
Responsable de la toma de la muestra			

Descripción actividad reporte de captación

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Permanentemente se verifica que esté entrando agua por la rejilla y que no tenga material vegetal.	Operador PTAP	NA
2	Cada que sea necesario se regula la entrada de agua manipulando la compuerta y verificando el nivel en la regleta que está ubicada en la entrada de la planta.	Operador PTAP	NA
3	Realizar mantenimiento en la bocatoma sacando las arenas y material que baja de la quebrada para evitar que se obstruya.	Operador PTAP	GIA-TABLA-5 Mantenimiento infraestructura
4	Diariamente se diligencia el formato Reporte diario de Caudales GIA-TABLA-4.	Operador PTAP	GIA –TABLA -4 Reporte diario de caudales

	REPORTE DIARIO DE CAUDALES	CODIGO: GIA-TABLA-04
		VERSION: 01
		PAGINA 1 DE 1

MES: _____ AÑO: _____

Hor a	8:0 0	10:0 0	12:0 0	2:0 0	4:0 0	6:0 0
Día	CAUDAL (l/s)					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

OBSERVACIONES :

REVISIÓN PLANILLA: _____ FECHA: _____



TABLA DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

Código: GIA-TABLA-5

Versión: 01

Página: 1 DE 7

INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS Y-O EQUIPOS	FRECUENCIA	FECHA PROGRAMADA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
TIPO DE INFRAESTRUCTURA: REDES					
ACUEDUCTO: • Válvulas	1. Identificación (Referenciación de acueducto) 2. Abrir y cerrar las válvulas, para que no se peguen y no se oxiden. Registrar la información en el formato GIA-FR-24 Revisión de válvulas, tener en cuenta GIA-FR-29 inventario de estructuras.	Llave de válvula Lima Cerrucho rieles	mensual	Todo el año	Fontanero
• Hidrante	3. Chequear hidrante. Chequear los Hidrantes para sacar aire de tuberías y realizar la limpieza de las mismas y registraren hidrantes información en el formato GIA-FR-25 Revisión de Hidrantes, Tener en cuenta GIA-FR-29 inventario de estructuras 4. Revisión del estado de los hidrantes, cambio de piezas, retoques de pintura y/o cambio de la infraestructura	Llave de hidrante	Anual	Agosto	Fontanero
• Macromedidores	5. Revisión, limpieza, cambio de piezas y/o cambio de infraestructura Registrar la información en el formato GIA-FR-26 Mantenimiento de macromedidores	Palustre	Anual	Junio Diciembre	Operador planta de agua potable
ALCANTARILLADO: • Cámaras de inspección (MH),	6. Identificación de MH (Referenciación de alcantarillado) GIA-FR-29 inventario de infraestructuras y GIA-FR-17 Inspección y Conservación de	Tapabocas Barra Balde	Anual	Mayo Junio	Fontanero

Aducción

Objetivo:

Transportar el agua cruda a la planta de tratamiento, generada por un desarenador que remueve partículas para aumentar la capacidad de transporte.


Alcance:

Inicia en el desarenador hasta la planta de tratamiento.

Descripción actividad desarenación

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Verificar permanentemente el estado del tanque desarenador y la entrada de agua.	Operario PTAP	NA
2	Control de válvulas y compuertas: las válvulas y compuertas son manipuladas en caso de que se requiera regular el caudal de entrada a la planta de tratamiento.	Operario PTAP	NA
3	Diariamente se debe retirar el material grueso	Operario PTAP	NA

	la tabla de caudales.		la canaleta Parshall.
2	Cada tres horas se registra el dato de caudal obtenido.	Operario PTAP	Reporte diario de caudales GIA -TABLA-4


	TABLA CAUDALES EN CANALETA	Código: GIA- TABLA 7
		Versión 01
		Página 1 de 1

CAUDALES EN CANALETA PARSHALL (W= 3") PARA DIFERENTES ALTURAS DE LAMINA DE AGUA

H (cm)	Q (lts)
3	0.96
4	1.50
5	2.12
6	2.81
7	3.57
8	4.39
9	5.27
10	6.20
11	7.19
12	8.22
13	9.31
14	10.44
15	11.61
16	12.83
17	14.09
18	15.40
19	16.74
20	18.12
21	19.54
22	21.00
23	22.50
24	24.03
25	25.59

Descripción de actividades de sedimentación

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	La sedimentación es la remoción de partículas (floc) formadas en la floculación que se depositan en el fondo del sedimentador y va desde la recepción del agua de los floculadores hasta la entrega a los filtros.	Operador PTAP	GIA-TABLA- 8 reporte diario de purgas de sedimentador

	INSTRUCTIVO TANQUE ESPESOR DE LODOS	Código: GIA-IN-01
		Versión: 01
		Página 1 de 1

1. OBJETIVO

Acumular los lodos provenientes del sedimentador

2. DESCRIPCION ACTIVIDADES DEL TANQUE ESPESADOR DE LODOS

El tanque de Lodos recibe las aguas de lavado de los filtros y las purgas del sedimentador, este tanque tiene una capacidad para 4 m³; dicho tanque está provisto de una caja de entrada, en su fondo hay una tolva para la acumulación de los lodos con una tubería Diámetro 4 pulgadas perforada, que servirá para extraer los lodos hacia los lechos de secado proyectados.

OPERACIÓN: A continuación, se describen las labores de operación del tanque espesador de lodos:

- Cada vez que se lave un filtro o se purgue un sedimentador, el operador antes que todo debe retirar la compuerta de la caja de entrada al espesador, con el fin de permitir la entrada de dichas aguas.
- Desde el momento en que se termine el lavado o purga, el operador debe esperar mínimo 30 minutos para abrir la válvula de bola Ø4" (Diámetro 4 pulgadas) ubicada en el fondo del tanque, para iniciar la descarga de los lodos espesados hacia los lechos de secado, con el fin de restablecer su capacidad y recibir las aguas del próximo lavado (6 horas aproximadamente).

Descripción de actividades lechos de secado

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	En los lechos de secado se tratan los lodos provenientes del sedimentador y los filtros.	Operador PTAP	GIA-IN-02 actividades del lecho de secado



INSTRUCTIVO OPERACIÓN LECHOS DE SECADO

Código: GIA-IN-02

Versión: 01

Página 1 de 2

1. OBJETIVO

Secar los lodos provenientes del sedimentador y los filtros que serán provistos de material filtrante, grava y arena

2. DESCRIPCIÓN, OPERACIÓN DE LOS LECHOS DE SECADO

Para el secado de los lodos sedimentados y de las aguas de lavado de los filtros, se proyectaron tres módulos independientes, cerca del espesador de lodos; cuyas dimensiones son L= 3m, a= 2m y una profundidad de 0,95m, provistos de material filtrante grava y arena. Cada módulo tiene una válvula de bola Ø4" a la entrada para colocarlo en operación o aislarlo, adicionalmente se cubrirán con teja plástica transparente para permitir el secado de los lodos.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: A continuación, se describen las labores de operación y mantenimiento de los lechos de secado:

- Cada vez que se purga un sedimentador o se lave un filtro, los lodos son conducidos por una tubería de PVC de Ø6" al espesador, desde este tanque, el operador debe abrir la válvula Ø4" ubicada en dicho tanque, pero con anterioridad el operador debe abrir la válvula del módulo que va a recibir los lodos y dejar cerradas las otras dos, con el fin de que los lodos no entren a estos.
- Después de que se haya llenado el módulo de secado seleccionado, se cierra la válvula respectiva, para dejar drenar y secar los lodos. Cuando el agua haya drenado, el operador debe rayar la superficie para permitir un secado más rápido.
- Cuando los lodos en el módulo estén completamente secos o que se dejen manejar con una pala, el operador debe empacarlos y almacenarlos para su posterior transporte hacia el sitio de disposición final que puede ser el Relleno Sanitario Municipal o alguna otra parte previamente seleccionada y acondicionada.

Conducción

Objetivo:

Transportar en tubería agua tratada.

Alcance:

Desde la salida de los filtros hasta la entrada de los tanques de almacenamiento.

Descripción actividad inspección externa a la conducción

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Programar el desplazamiento quincenal por sectores para realizar la inspección .	Operador PTAP y fontanero	NA
2	Realizar inspección en las diferentes partes de la conducción (inicial, media y final). Iniciar recorrido desde la planta de tratamiento hasta los tanques de almacenamiento en forma superficial detectando derrumbes, fugas, realizando, además, la limpieza.	Operador PTAP y fontanero	GIA -TABLA-10 inspección del sistema de conducción
3	Reportar personalmente y en medio escrito las novedades y anomalías encontradas en la conducción.	Operador PTAP y fontanero	GIA-TABLA-10 inspección del sistema de conducción

		INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN					CODIGO: GIA-TABLA-10 VERSION: 01 PAGINA: 1 DE 1	
FECHA	PORTE DE LA CONDUCCION	TIPO DE MANTENIMIENTO	UBICACIÓN	TIPO DE FUGA	UBICACIÓN	OPERARIO	FIRMA	
	Inicial	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			
	Media	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			
	Final	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			
	Inicial	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			
	Media	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			
	Final	REPARACION FUGAS BARRIDO Y LIMPIEZA ROCERIA REMOCION MATERIAL	TUBERIA	POROSAS AGUJEROS GRIETAS REQUIERE PERSONAL SUSPENSION DEL AGUA	TUBERIA			

Distribución

Objetivo:

Almacenar y enviar agua potable por redes de distribución de forma que se garanticen la calidad, cantidad y presión adecuada del agua.

Alcance:

Desde la cloración hasta la entrega de agua potable al usuario.

Descripción actividad cloración

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	La cloración consiste en la aplicación directa de sustancias químicas para eliminar agentes patógenos capaces de producir infección o enfermedades en el organismo del ser humano. Con la desinfección se logra la destrucción o por lo menos la desactivación de los pequeños organismos dañinos presentes en el agua tales como: bacterias, protozoos, virus y otros organismos patógenos.	Operador PTAP	Instructivo GIA-IN-03 cloración
2	Cada que sea necesario se procede a cambiar la pipeta de cloro vacío por el que se encuentra en espera. Se ajusta la dosificación y se diligencia el formato GIA -TABLA-11	Operador PTAP	Cambio de pipeta cloro GIA - TABLA-11

Descripción actividad llenado de tanques de almacenamiento

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p>Con esta actividad se pretende mantener niveles óptimos de llenado en los tanques de almacenamiento para distribución en el municipio, de manera que se entregue agua apta para el consumo humano (agua potabilizada).</p> <p>El operador de planta toma el cloro residual de los tanques con el clorímetro para determinar el grado de concentración de cloro en los tanques. Tres veces al día se toma el dato de los niveles en los tanques reportado por el operador de la planta y se registra en el formato registro de macromedidores GIA - TABLA-12</p>	Operador PTAP	Registro de macromedidores GIA -TABLA-12
2	Se debe verificar diariamente que la válvula mariposa esté funcionando, si no reportarlo en formato de producto no conforme.	Operador PTAP	Formato producto no conforme MEJ-TABLA-13

	FORMATO DE LECTURAS DE MACROMEDIDORES Y NIVEL DE TANQUES	CODIGO: GIA -TABLA-12
		VERSION: 01
		Página 1 de 1


FECHA	HORA	LECTURA DE MACROS			NIVEL DEL TANQUE EN CMS			DIFERENCIA			TOTAL m3	TOTAL M3
		MACRO 1	MACRO 2	MACRO 3	TANQUE 1	TANQUE 2	TANQUE 3	MACRO 1 m3	MACRO 2	MACRO 3 M3	Consumo/Horario	DÍA
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											
	6:00 p.m											
	7:00 a.m											
	12:00 a.m											

Descripción actividad macromedición

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p>Con la macromedición, que es un sistema de medición de grandes caudales, se busca totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en la planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de distribución en diferentes sectores.</p> <p>El operador de planta realiza lectura tres veces al día a los macromedidores, para llevar el control de agua producida.</p>	Operador PTAP	Registro de macromedidores GIA - TABLA-12
2	Pasar continuamente los registros de macromedidores a la coordinadora AA, para seguimiento a las pérdidas de agua.	Operador PTAP	NA

Descripción actividad control y análisis de la calidad del agua potable

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p>Con esta actividad se busca recolectar muestras de agua potable para su posterior análisis.</p> <p>Se cuenta con puntos de muestreo en la red inicial, media y final de distribución con el fin de realizar la recolección de las muestras para ser enviadas a laboratorio y realizar análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.</p> <p>La frecuencia de estos análisis es estipulada por el Decreto 1575 y Resolución 2115 de 2007.</p>	Coordinadora AA	Instructivo GIA-IN-04 control y análisis de la calidad del agua potable

	INSTRUCTIVO CONTROL Y ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE	Código: GIA-IN-04
		Versión: 01
		Página 1 de 6

1 . OBJETIVO

Recolectar muestras de agua potable para su posterior análisis

2 . ALCANCE

Desde toma de muestra en el punto de muestreo hasta recepción de resultados de laboratorio

3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD CONTROL Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

El control de la calidad del agua que se está produciendo en la planta de potabilización es una labor que debe realizar el operador del sistema, para suministrar agua de excelente calidad a la población atendida, dicha labor incluye tareas sumamente delicadas, por tal razón deben ser asignadas a personas de reconocida idoneidad y honestidad por sus condiciones tanto éticas, como técnicas.

Para el control de la calidad del agua en la planta y la red de distribución, deben tomarse muestras de agua en los siguientes puntos de muestreo que se encuentran en la red inicial, media y final

ANEXO 2. Procedimiento de almacenamiento

Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para la inspección de los equipos, materiales y suministros comprados, y asegurar su preservación durante el proceso interno y la entrega al destino previsto.

Alcance

Inicia con la descripción de la recepción y almacenamiento de los productos que inciden en la calidad y termina con la metodología para su entrega a los solicitantes.

Responsable

Es responsabilidad de la coordinadora AA, auxiliar administrativo, operarios de plantas de tratamiento de agua potable, residual y residuos sólidos y operarios de servicios generales la aplicación de este procedimiento.

Términos y definiciones

Producto de consumo: Son los elementos que se desgastan con el uso o hacen parte de un determinado producto.

Producto devolutivo: Son los elementos que tienen una vida útil, se desgastan con el uso a largo plazo y son susceptibles de control y devolución.

Producto: Resultado de un proceso, servicios, *software*, *hardware* o material procesado, material en recepción, equipos de seguimiento, medición y operación, suministro necesario para realizar los procesos de la organización.

Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto o servicio.

Contenido

Condiciones generales

Los criterios de recibo están relacionados también con los definidos en el documento que se utilizó para realizar la compra, sea orden de compra, contrato, cotización u otro, en el cual están establecidas todas las condiciones requeridas para el producto que se compra, especificaciones y cantidades. Cuando las cantidades recibidas sean muy grandes (mayores a 100 unidades), se utilizan técnicas de muestreo en la inspección al 10%.

Los productos se identifican por un código contable, código de inventario, placa y/o nombre (cuando se requiera).

La E.S.P. de Guatapé cuenta con distintos sitios de almacenamiento, provistos de espacios necesarios para los diferentes tipos de productos; se cuenta con mostrarios de los diámetros respectivos de materiales, cuando aplique; en lo posible los materiales están ubicados en estantes y en cajas, y los productos en general, permanecen en un lugar seco, aireado, seguro y bajo techo.

Cuando aplica, los sitios de almacenamiento permanecen bajo llave, para asegurar la

protección de los productos que allí se conservan.

En los sitios de almacenamiento se conservan los siguientes productos críticos: soldadura, lubricante, medidores, válvulas, hidrantes, tuberías, productos químicos y demás accesorios para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

El fontanero verifica mensualmente el estado de los productos almacenados que tengan fecha de vencimiento, especialmente la soldadura, lubricantes y limpiadores y de existir productos vencidos o en mal estado, se procede a darlos de baja por medio de un acta.

Los productos químicos como cloro gaseoso, , se conservan provisionalmente en las plantas de tratamiento; ya que generalmente son de consumo inmediato, es responsabilidad de los operarios de las plantas de tratamiento protegerlos de la luz, humedad, deterioro y/o almacenarlos de acuerdo con las indicaciones del proveedor.

La tubería se debe ubicar en lo posible en arrumes del mismo diámetro, colocando cuñas para evitar su desplazamiento. La altura del arrume debe ser tal que permita bajar los tubos fácilmente. El terreno para el almacenamiento de la tubería debe ser consistente y nivelado, libre de piedras, basuras y elementos cortopunzantes. Todo lote de tubos que se reciba, debe inspeccionarse adecuadamente previo a su descargue, con el fin de determinar el estado de los tubos. El descargue de los tubos se debe realizar cuidadosamente, sin golpearlos. Cuando los tubos sean pintados, se debe tener especial cuidado, evitando deslizar uno sobre el otro, protegiéndose contra rayaduras o raspones. En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y accesorios deben cubrirse con polietileno, permitiendo circulación del aire dentro de la tubería y deben estar sobre camas de madera para evitar que se dañen por agentes externos o ambientales. Las válvulas se almacenan en arrumes, en lo posible del mismo diámetro.

Los equipos de seguimiento, medición y operación que se compran, se someten a una inspección visual y en lo posible se comprueba su funcionamiento en los lugares previstos para su uso.

Los equipos de seguimiento, medición y operación que se utilizan en las plantas de tratamiento como pH, metro, colorímetro, turbidímetro, básculas, tés de jarras, clorador, agitador magnético, entre otros, se conservan bajo condiciones adecuadas, de tal forma que no estén expuestos a humedad, calor o deterioro.

Los productos comprados para ejecutar proyectos, cuyo valor sea menor a 250 SMLMV, se reciben y verifican en el lugar de la obra y/o en la sede administrativa, de acuerdo a este procedimiento; el responsable es la coordinadora AA o la auxiliar administrativa.

La manipulación y almacenamiento de los productos comprados se realiza de acuerdo a indicaciones de los proveedores con el fin de evitar daño o deterioro.

Para preservar la conformidad de los productos durante el proceso interno y la entrega al destino previsto, se conservan en lo posible en las condiciones de empaque del proveedor, hasta ser instalados o utilizados.

Para la preservación del recurso hídrico durante la captación, se desarrollan actividades de mantenimiento, especificadas en la bitácora para el proceso y en el plan anual de mantenimiento y conservación de la captación del recurso hídrico.

Para la preservación del recurso hídrico, durante la potabilización y distribución se ejecutan actividades de mantenimiento en la infraestructura de la planta de tratamiento, las cuales están especificadas en el plan anual de mantenimiento planta de agua potable.

Descripción del proceso de recepción y entrega de productos:

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Equipos, materiales y suministros comprados, verificar las especificaciones técnicas de acuerdo a la orden de compra o cotización.	Auxiliar administrativa	NA
2	Validar si los productos cumplen con las especificaciones de compra.	Coordinadora AA y fontanero	NA
3	Realizar el tratamiento conforme con los criterios establecidos.	Auxiliar administrativa	NA
4	Almacenar de acuerdo con las condiciones generales definidas.	Fontanero y operador de las plantas	NA
5	Generar orden de alta del producto de consumo y/o devolutivo.	Auxiliar administrativa	Orden de alta
6	Entregar productos almacenados al solicitante, generar orden de baja o asignación al empleado y solicitar firmas.	Auxiliar administrativa	NA

ANEXO 3. Procedimiento de distribución

Objetivo

Suministrar agua potable a cada uno de los usuarios o suscriptores de la E.S.P. de Guatapé.

Alcance

Desde la salida de los tanques de almacenamiento hasta el registro de corte.

Responsable:

Coordinadora AA y fontanero.

Términos y definiciones

Acueducto: Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

Acometida de acueducto: Derivación de la red local de acueducto que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

Red de distribución: Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

Red interna: Conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público de acueducto al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

Red local de acueducto: Conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de suministro del servicio público de acueducto a una comunidad y del cual se derivan las acometidas de los inmuebles.

Usuario Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde se presta o como receptor directo del servicio. Se le denomina también *consumidor*.

Usuario de menores ingresos: Aquel *clasificado* en el estrato 1 ó 2 de la estratificación socioeconómica y, eventualmente, en el 3.

Usuarios no residenciales Los que se *clasifican* en comercial industrial, oficial, provisional, especial y bloque.

Usuarios residenciales Personas que forman parte de los *núcleos familiares* que se benefician con la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Contenido

A continuación, se describe cada una de las actividades asociadas a la distribución.

Descripción actividad instalación de redes de distribución por reposición y ampliación.

Cierre o sectorización de redes (Instalar válvulas para quitar servicio).


Descripción actividad control y análisis de la calidad del agua potable.

Descripción actividad instalación de redes de distribución por reposición y ampliación

Objetivo: Realizar ampliación y reposición de redes de distribución.

Alcance: Inicia desde el estudio de la entidad o petición de usuarios para ampliación y/o reposición de red, hasta la red instalada.

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	La entidad determina, según estudios, si es necesario realizar reposición y/o ampliación de redes de distribución.	Coordinadora AA	Informe o proyecto que soporten la reposición de redes
2	Se programa visita para realizar estudio de zona de expansión de viviendas y determinar el costo de la obra.	Coordinadora AA Fontanero	NA
3	Se realiza la visita en sitio y se genera informe de viabilidad de la red y el costo, para ello se deja registro en acta.	Coordinadora AA Fontanero	NA
4	El gerente aprueba o desaprueba la expansión de red.	Gerente	NA
5	Si la expansión de red es aprobada, se determina si es necesario realizar contrato de obra o si es realizado por la E. S. P. y se continúa con actividad 6.	Fontanero	NA
6	El fontanero solicita a la coordinación AA emitir un comunicado donde se informe a los usuarios del sector la suspensión del servicio y el periodo de tiempo que durara, si se requiere.	Fontanero	Certificación de la comunicación
7	Se informa a la comunidad afectada por la suspensión.	Fontanero	Certificación de la comunicación
8	Se realiza cierre de válvulas del sector, para ello se verifica el listado de circuito de válvulas.	Fontanero	Inventario de estructuras GIA-TABLA-14
9	Se instala señalización preventiva del sitio de labores.	Fontanero	NA

		DAÑOS REDES		Código: GIA-TABLA-15
				Versión: 01
				Página: 1 DE 1
ACUEDUCTO: _____		ALCANTARILLADO: _____		
Fecha:		Dirección:		Sector:
Cuadrilla	Oficial:			
	Ayudante:			
Descripción del Daño:				
Tipo de Daño				
Fuente	Diámetro	Labor		
Tubería Principal				
Hidrante				
Acometidas				
Válvulas				
Materiales Utilizados				
Accesorio	Tipo	Diámetro	Cantidad	
Observaciones:				
Responsable:				

Descripción actividad sectorización de redes (instalación de válvulas)

Objetivo: Mejorar el servicio a través de las instalaciones de las válvulas.

Alcance: Inicia desde estudio de la entidad para la instalación de válvula, hasta las válvulas instaladas.

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	La entidad determina, según estudios, si es necesario realizar instalación de válvulas.	Coordinador AA	NA
2	El fontanero realiza ubicación de sitio en que se	Fontanero	NA

	instalará la válvula.		
3	El fontanero verifica que los materiales requeridos cumplan con las especificaciones requeridas.	Fontanero	NA
4	El fontanero organiza cuadrilla de trabajo.	Fontanero Coordinadora AA	NA
5	El fontanero en conjunto con la coordinación AA realiza programación del trabajo para así emitir un comunicado donde se informe a los usuarios del sector la suspensión del servicio y el periodo de tiempo que durará.	Fontanero Coordinadora AA	NA
6	El fontanero realiza suspensión del servicio de agua.	Fontanero	NA
7	El fontanero y la cuadrilla de trabajo realizan demolición y excavación para ubicar la red principal.	Fontanero Cuadrilla de trabajo	NA
8	Se verifica funcionamiento de válvula, se revisa si hay fugas.	Fontanero	NA
9	Se realiza lleno con material y se efectúa resane de concreto y/o pavimento.	Fontanero	NA

Descripción actividades instalación de acometida

Objetivo: Ejecutar la instalación de la acometida a fin de prestar el servicio de acueducto al suscriptor o usuario.

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Es la instalación de las redes domiciliarias de acueducto y alcantarillado a la red madre de los mismos servicios de la E.S.P.	Coordinadora AA	NA

Descripción actividad control y análisis de la calidad del agua potable

Objetivo: Recolectar muestras de agua potable para su posterior análisis.

Alcance: Desde toma de muestra en el punto de muestreo hasta recepción de resultados de laboratorio.

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
----	-------------	-------------	----------

1	<p>Con esta actividad se busca recolectar muestras de agua potable para su posterior análisis.</p> <p>Se cuenta con puntos de muestreo en la red inicial, media y final de distribución con el fin de realizar la recolección de las muestras para ser enviadas al laboratorio y realizar análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.</p> <p>La frecuencia de estos análisis es estipulada por el Decreto 1575 y Resolución 2115 de 2007.</p>	Coordinadora AA	GIA-IN-04 control y análisis de la calidad del agua potable
----------	--	-----------------	--

ANEXO 4. Procedimiento daño a redes

Objetivo: Establecer el procedimiento a seguir, cuando en el desarrollo de obras de alcantarillado se generen daños a otras redes de servicios públicos.

Alcance: Aplica a todos los daños generados en obras inherentes a la administración, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado.

Responsable: Es responsabilidad del contratista fontanero y la coordinadora AA.

Términos y definiciones: No aplica (NA)

Contenido

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	INFORMACIÓN DEL DAÑO: Cuando en el desarrollo de un contrato de obra se generen daños a otras redes de servicios públicos, el contratista, o el responsable de la cuadrilla, debe reportar el daño de la red averiada a la empresa correspondiente o en su efecto a la coordinación AA de operación de redes de la E.S.P. para que esta lo reporte a la respectiva entidad.	Contratista o responsable de la cuadrilla	NA
2	INFORME A LA COORDINADORA AA: Una vez se ha solicitado la reparación de la red a la entidad correspondiente, el contratista comunica al fontanero el hecho para que lo relacione en el reporte de daños a otras redes.	Contratista	NA
3	DILIGENCIA REPORTE DE DAÑOS A OTRAS REDES: Luego de ser notificado el daño, el fontanero registra toda la información correspondiente en el formato de daños redes de acueducto y lo firma. Este formato deber ser entregado a la coordinadora AA de redes para el archivo, futuro control de pago. Adicionalmente para control de inventario.	Fontanero	Daños redes G I A - T A B L A - 1 5
4	VERIFICA DAÑO EN REPORTE DE DAÑOS A OTRAS REDES: Una vez recibe la cuenta de cobro, la coordinadora AA verifica en el archivo de reporte de daños a otras redes si corresponde a daños generados en el desarrollo de	Coordinadora AA	NA

	obras de E.S.P.		
5	ELABORAR CARTA: Una vez verificado por parte de la coordinadora AA, esta elabora una carta indicando a la empresa respectiva las cuentas que serán canceladas por la entidad, cuáles por el contratista y cuáles no corresponden a obras realizadas por la E.S.P. Las pertenecientes a contratistas, serán remitidas a este para su cancelación, debiendo entregar a la coordinadora AA copia del respectivo pago para la verificación.	Coordinadora AA	Carta
6	ELABORAR CONTRATO: Se realiza el contrato (ver procedimiento de contratación).	Gerente	Contrato
7	REMITIR AUXILIAR ADMINISTRATIVO: Una vez legalizado el contrato con sus respectivas firmas y disponibilidad presupuestal, es remitido al auxiliar administrativo para que efectúe el pago.	Auxiliar administrativo	NA

ANEXO 5. Procedimiento daños conexiones domiciliarias

Objetivo: Establecer el procedimiento para la reparación de redes domiciliarias de alcantarillado y acueducto.

Alcance: Aplica a todos los trabajos de reparación y/o reposición de redes domiciliarias o acometidas de alcantarillado que sea necesario adelantar ya sea directamente por E.S.P. o por un particular.

Responsable: Fontanero y coordinadora AA

Definiciones:

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde este se presta, o como receptor directo del servicio.

Red matriz o red local: Es el conjunto de redes o tuberías que conforman el sistema de suministro del servicio público a una comunidad en el cual se derivan las acometidas de los inmuebles.

Acometida o red domiciliaria: Derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local.

Contenido

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	REPORTE DAÑO: El usuario reporta la existencia de un daño en alguna zona a través de una llamada telefónica, correo electrónico, mediante un oficio radicado inicialmente en la correspondencia interna, por detección en investigaciones de redes o trabajos realizadas por personal técnico de la entidad, por información directa de un funcionario que identifica el problema.	Usuario	DOC-TABLA-16 comunicacione s recibidas
2	REGISTRAR DATOS EN CONTROL DAÑOS: Si el reporte es recibido telefónica o personalmente, es ingresado por PQR, se registra toda la información referente al tipo de Daño a la ubicación geográfica del mismo y a las observaciones reportadas por el usuario, así como el nombre y teléfono de quien reporta. Si la información llega mediante correspondencia, el auxiliar administrativo la ingresa al sistema y la misma es entregada a la coordinadora AA para que designe al fontanero para realizar la visita.	Auxiliar administrativo	Reporte de queja en programa Aries

3	ASIGNAR FONTANERO PARA VISITA: La coordinadora AA asignará al fontanero de acuerdo al sector, el cual toma en el formato de control de daños GIA TABLA-15 toda la información registrada, tal como tipo de daño, el lugar o dirección, la persona que lo reportó y las observaciones sobre el mismo y verifica que estén los datos necesarios; de lo contrario trata de comunicarse con el usuario.	Coordinadora AA Fontanero	GIA-TABLA-15 reporte daños
4	EFFECTUAR VISITA: El fontanero se desplaza al lugar señalado, observa el daño reportado, analiza las posibles causas y determina las acciones a seguir.	Fontanero	NA
5	DAÑO DE REDES: Si se trata de un daño en la red matriz continúa con lo establecido en el procedimiento de reposición y reparación de redes.	Fontanero	NA
6	EFFECTUAR TRABAJOS DE REPARACIÓN Y/O REPOSICIÓN: El fontanero se desplaza hasta la dirección indicada y realiza la reparación y/o reposición de la red matriz.	Fontanero	NA
7	EJECUCIÓN DE TRABAJOS POR EL USUARIO: Si es el usuario quien ejecutará la reposición de la domiciliaria, deberá efectuar los trabajos de acuerdo a las instrucciones dadas por el fontanero.	Fontanero	NA
8	REGISTRAR CANTIDADES DE OBRA: Una vez se han terminado los trabajos de reparación, el fontanero realiza el reporte de los trabajos ejecutados, de igual forma entrega además la información del suscriptor para proceder a elaborar la legalización de la cuenta.	Fontanero	GIA-TABLA-15 daños redes
9	VERIFICAR EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: El fontanero revisa los trabajos de reparaciones domiciliarias realizados, verificando la calidad de las obras y el cumplimiento de las actividades asignadas.	Fontanero	NA
10	REGISTRAR EN EL SISTEMA: En caso de que el usuario requiera el suministro de materiales para realizar las conexiones domiciliarias, el auxiliar administrativo registra los materiales y el costo en el módulo de almacén y <i>software</i> Aries.	Auxiliar administrativo	<i>Software</i> Aries, módulo de almacén
11	MODALIDAD DE PAGO: Si el usuario se acerca dentro de los siguientes 30 días a pagar de contado,	Usuario	GCO-TABLA-17 orden de



ORDEN DE CONSIGNACIÓN

Código: GCO-TABLA-17

Versión: 01

Página 1 de 1

Código suscriptor: _____

Señores **COOPERATIVA LEON XIII LTDA GUATAPÉ**

El Señor _____

Consignará a favor de la **EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS
DOMICILIARIOS GUATAPÉ NIT 811.037.130-1** la suma de \$

Por concepto de _____

EMPRESA DE SPD GUATAPÉ

COOP. LEON XIII GUATAPE

ANEXO 6. Procedimiento mantenimiento de infraestructura

Objetivo: Definir las diferentes actividades para realizar el mantenimiento de la infraestructura de la E.S.P.

Alcance: Desde la planificación del mantenimiento de las estructuras hasta el seguimiento al mismo.

Responsable: Son responsables de velar por la ejecución de este procedimiento la coordinadora AA, el fontanero, el operador de planta.

Términos y definiciones

PTAR: Planta de tratamiento de aguas residuales.

Desarenador: Estructura diseñada para retener la arena que trae el agua cruda.

Acueducto: Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

Red de distribución: Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

Red local de acueducto: Es el conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de suministro del servicio público de acueducto a una comunidad y del cual se derivan las acometidas de los inmuebles.

Contenido

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	PLANIFICACIÓN: la coordinadora AA realiza plan de mantenimiento de infraestructura en el formato GIA-TABLA-5 teniendo en cuenta lo establecido en dicha tabla, en la cual se define frecuencia de mantenimiento para las estructuras de Planta de Tratamiento de Agua Potable, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y otras.	Coordinadora AA	GIA-TABLA-5 plan de mantenimiento de infraestructura
2	Mantenimiento de estructuras: Para realizar el mantenimiento de la infraestructura se debe tener en cuenta GIA-TABLA-5 plan de mantenimiento de infraestructura, los formatos establecidos en cada actividad y los manuales GIA-MA-01 manual de operación y mantenimiento de PTAP y GIA-MA-02	Coordinadora AA Fontanero Operador de Planta	GIA-TABLA-5 plan de mantenimiento de infraestructura Manuales GIA-MA-01 manual de

	manual de operación y mantenimiento de planta de aguas residuales domesticas área urbana.		operación y mantenimiento de PTAP y GIA-MA-02 manual de operación y mantenimiento de PTAR
3	Seguimiento al plan de mantenimiento: La coordinadora realiza seguimiento a la ejecución del plan de mantenimiento a través de inspecciones visuales en cada una de las plantas, y realiza retroalimentación a fontaneros, operarios para que se realice el correcto funcionamiento.	Coordinadora AA	NA

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PTAP	Código: GIA- MA-01
		Versión: 01
		Página 1 de 37

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE GUATAPÉ

¡TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
1. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE GUATAPÉ.....	3
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 REQUISITOS Y RESPONSABILIDADES DE LOS OPERADORES	4
1.3 CARACTERÍSTICAS, DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DE LAS UNIDADES Y LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO	4
1.3.1 Sistema de entrada, aforo y mezcla rápida de coagulantes.....	4
1.3.2 Descripción, operación y mantenimiento del sistema de Floculación.....	8
1.3.3 Descripción, Operación y Mantenimiento del Sistema de Sedimentación.....	9
1.3.4 Descripción, Operación y mantenimiento del sistema de Filtración	11
1.3.5 Descripción del proceso de cloración	15
1.3.6 Descripción y mantenimiento del tanque espesador de lodos	19
1.3.7 Descripción, operación y mantenimiento de los Lechos de Secado	19



TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	4
1. INTRODUCCION.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS DEL MUNICIPIO DE GUATAPE.....	6
3.1 TRATAMIENTO PRELIMINAR	7
3.1.1 Sistema de bombeo.....	8
3.1.2 Tanque de homogenización.....	8
3.1.3 Canal de entrada.....	8
3.1.4 Rejas de cribado.....	9
3.1.5 Desarenadores	9
3.1.6 Sistema de aforo de caudales afluentes	9
3.2 TRATAMIENTO PRIMARIO	9
3.3 TRATAMIENTO DE LODOS	10
3.3.1 Digestor de Lodos	10
3.3.2 Los lechos de secado.....	11

ANEXO 7. Procedimiento control de equipos de seguimiento

Objetivo: Establecer las directrices necesarias para el seguimiento, medición y control de los equipos de medición utilizados en la empresa, para mantenerlos en las condiciones adecuadas para garantizar la calidad del servicio.

Alcance: Este procedimiento aplica para los equipos e instrumentos de las plantas de tratamiento de agua potable, aguas residuales, residuos sólidos y los utilizados en la prestación del servicio.

Definiciones:

Ajuste de un instrumento de medición: Operación de ubicar un instrumento de medición en un estado de funcionamiento adecuado para su uso.

Control de equipos de seguimiento, medición y operación: Conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo cumple con los requisitos para el uso previsto. Generalmente incluye calibración y/o verificación, cualquier ajuste necesario o reparación y posterior recalibración.

Calibración: Conjunto de operaciones que establecen bajo condiciones específicas la relación entre los valores de magnitudes indicadas por instrumento, sistema de medición, valores representados, o por una medida materializada o un material de referencia y los correspondientes valores reportados comparados con patrón de referencia reconocidos.

Equipo de medición: Instrumento de medición, *software*, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

Exactitud: Amplitud de un instrumento de medición para dar respuestas próximas a un valor verdadero.

Incertidumbre: Parámetro asociado con el resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que en forma razonable se le podría atribuir a la magnitud por medir.

Mantenimiento correctivo: Toda acción necesaria para la reparación de fallas de un equipo.

Mantenimiento preventivo: Toda acción para mantener un equipo, en buenas condiciones de operación, a través de inspecciones, localización de defectos y atención anticipada para la prevención de fallas.

Material de referencia: Elementos utilizados para calibrar o verificar el estado de un equipo o instrumento.

Patrón de referencia: Es una fuente de requerida exactitud, por lo general es un patrón nacional o internacional: Medida materializada o instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una cantidad, con el propósito de transmitirlos a otros instrumentos de medición mediante la comparación.

Proceso de medición: Conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud.

Repetibilidad: Cercanía entre los resultados de mediciones sucesivas de la misma magnitud por medir, efectuadas en las mismas condiciones de medición.

Tolerancia: Error permitido a una medición.

Trazabilidad: La propiedad del resultado de una medición por la cual se puede relacionar con patrones de medida adecuados, generalmente patrones nacionales e internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

Verificación: Es una calibración simplificada que establece un indicador sobre el funcionamiento y las medidas tomadas. Chequea repetibilidad, pero no garantiza exactitud.

Equipos en E.S.P.: Geófono, manómetro, clorímetro, clorador.

Responsables

Es responsabilidad del gerente general, operarios de la planta de tratamiento de agua potable, fontanero, operario de planta de tratamiento de aguas residuales y coordinadora AA la aplicación de este procedimiento.

Contenido

Condiciones generales

Los equipos e instrumentos de medición sometidos a calibración y/o verificación están definidos en el inventario de equipos para calibración y/o verificación GIA-TABLA-18

Los reactivos que utilizan los operarios de planta para realizar las verificaciones internas se deben cambiar de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes.

En caso de calibración se debe demostrar la trazabilidad contra patrones nacionales o internacionales, cuando sea pertinente.

De cada equipo se lleva una hoja de vida según formato GIA-TABLA-19 hoja vida equipos, donde se registran las calibraciones, verificaciones, reparaciones, mantenimientos realizados al equipos y su estado. Cuando el proveedor deje registro en la hoja de vida del equipo sobre el trabajo realizado, el operario de planta debe verificar lo registrado.

Los equipos que se encuentran dañados o en reparación se identifican con un aviso que dice "FUERA DE USO". Y se debe registrar en la hoja de vida del equipo la situación presentada.

Cuando el equipo presenta fallas o anomalías en su funcionamiento, se deben tomar acciones correctivas y preventivas según procedimiento.

Los equipos e instrumentos de seguimiento, medición y operación incluidos en el inventario de equipos para calibración y/o verificación, se conservan bajo condiciones adecuadas, de tal forma que no estén expuestos a humedad, calor o deterioro y con el fin de mostrar la trazabilidad de las mediciones.

Para asegurar que el equipo esté protegido contra ajustes que puedan invalidar los resultados de las mediciones, sólo pueden ser manipulados por los operarios de las plantas de tratamiento, operarios de fontanería, coordinadora de calidad o personal autorizado por el gerente general.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos se establece el plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos GIA-TABLA-20 plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos y se revisa cada año.

La compra de servicios de mantenimiento, calibración y/o verificación para los equipos se realiza de acuerdo al procedimiento para compras y contrataciones.

Cualquier cambio o adición generado en los equipos al realizar un mantenimiento, debe ser aprobado por el gerente o la coordinadora AA.

Descripción de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Definir los equipos que deben someterse a un plan de mantenimiento.	Coordinadora AA	NA
2	Elaborar plan de verificación, calibración y mantenimiento de equipos, según formato GIA-TABLA-20. Para elaborarlo se tienen en cuenta: hojas de vida de los equipos, información técnica de equipos, recomendaciones de fabricantes, experiencias de mantenimientos anteriores, condiciones de uso.	Coordinadora AA Gerente	GIA-TABLA-20 plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos
3	Coordinar la ejecución del plan o mantenimiento y comunicarlo al gerente general, con el fin de autorizar la compra del servicio para mantenimiento de equipos.	Coordinadora AA	NA
4	Si se autoriza la compra se realiza de acuerdo con el procedimiento para compras y contrataciones.	Gerente Coordinadora AA	NA
5	Ejecutar el plan de calibración.	Proveedor contratado	NA
6	Realizar evaluación del servicio comprado o contratado de acuerdo al procedimiento de compras y contrataciones y registrar en el formato recepción y verificación de productos o servicios contratados.	Gerente Coordinadora AA	NA
7	Actualizar el formato GIA-TABLA-19 hojas de vida de los equipos	Coordinadora AA	GIA-TABLA-19 hojas de vida de los equipos
8	Evidenciar el mantenimiento realizado con el reporte emitido por el proveedor, actualizar hojas de vida de los equipos GIA-TABLA-19.	Coordinadora AA Operarios	NA
9	Si después de haberse realizado el mantenimiento correctivo, el equipo sigue presentando fallas,	Coordinadora AA	NA

	determinar si se puede ajustar, reparar, dar de baja o adquirir un nuevo equipo de acuerdo al procedimiento acciones correctivas y procedimiento acción preventivas. Si se requiere comprar un equipo, se sigue el procedimiento para compras y contrataciones de productos, se recibe y verifica de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de almacenamiento.	Operario de Planta	
10	Si se requiere, realizar el proceso de calibración y/o verificación de equipos, ver actividades del numeral 5.3 de este procedimiento.	Coordinadora AA Operario de planta	NA

Descripción de actividades de calibración y/o verificación de equipos

Nro.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Definir los equipos de seguimiento, medición y operación que se deben someter a un plan de calibración y/o verificación de equipos.	Coordinadora AA	NA
2	Si se requiere, se identifican los equipos y se les asigna un código, luego se realiza y/o actualiza el inventario de equipos para calibración y/o verificación, según formato GIA-TABLA-18.	Coordinadora AA	GIA-TABLA-18 inventario de equipos para calibración y/o verificación
3	Si se requiere, se realiza una hoja de vida por cada equipo, diligenciando la mayor información posible en el formato GIA-TABLA-19.	Coordinadora AA	GIA-TABLA-19 hoja vida equipos
4	Realizar el plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos según formato GIA-TABLA-20. Para este se tienen en cuenta el uso, mantenimiento y resultados de las verificaciones.	Gerente general Coordinadora AA	GIA-TABLA-20 plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos
5	Coordinar la ejecución del plan y comunicarlo al gerente general, con el fin de autorizar la compra del servicio, de calibración y/o verificación de equipos.	Coordinadora AA	NA

6	Si se autoriza la compra, se realiza de acuerdo con el procedimiento para compras y contrataciones.	Coordinadora AA Almacenista general Comité de compras	NA
7	Ejecutar el plan.	Proveedor	NA
8	Realizar evaluación del servicio comprado o contratado según procedimiento de contratación y registrar en el formato de recepción y verificación de productos o servicios contratados.	Coordinadora AA	NA
9	Definir si El resultado es satisfactorio o conforme.	Coordinadora AA	NA
10	Definir cambio de equipo u otra situación, tomando acciones correctivas y preventivas según procedimiento.	Coordinadora AA	NA
11	Evidenciar la calibración o verificación de equipos realizada a través del protocolo correspondiente o con el reporte emitido por el proveedor, actualizar hojas de vida de los equipos GIA-TABLA-19.	Coordinadora AA	GIA-TABLA-19 hoja vida equipos Certificado de calibración
12	Identificar con <i>sticker</i> el estado de calibración o verificación de los equipos, el cual establece cuándo debe efectuarse la próxima calibración o verificación. Cuando se adquiere un nuevo equipo, no se identifica con <i>sticker</i> el estado de calibración o verificación hasta que se realice por primera vez según el plan anual de calibración, verificación y mantenimiento de equipos-	Proveedor Coordinadora AA	NA

Almacenamiento

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Se almacenan sobre estanterías o montadas sobre estibas o listones de madera cuando se requiera.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
2	Se almacenan bajo techo, para evitar que se oxiden por la humedad y la intemperie, en un lugar seco y fresco.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
3	Se almacenan protegidos de los rayos directos del sol.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
4	No se deberán colocar cerca a otros elementos que los deterioren, tales como productos químicos.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
5	No se puede ubicar cerca a fuentes de calor.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
6	No se deben ubicar cerca de materiales combustibles (que ardan), como papel, cartón, textiles, madera, plásticos o cauchos.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA NA
7	No se deben ubicar cerca de materiales comburentes (que aviven el fuego) como cilindros o depósitos de oxígeno.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA

Criterios para la selección de calibración externo

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Cumplimiento de la trazabilidad: Los laboratorios que presten el servicio de calibración deben contar con patrones calibrados por el Organismo Nacional de Acreditación o por laboratorios acreditados o tener la resolución de la ONAC que los acredita en la prestación del servicio.	Coordinadora AA	NA
2	Competencia de la persona que realiza la calibración: Para darle cumplimiento a la	Coordinadora AA	NA

	trazabilidad, se debe exigir la competencia de la persona que realiza la calibración. Esta competencia se puede demostrar con la presentación del certificado de capacitación o pasantías dictadas por la ONAC o por un laboratorio acreditado.		
3	Informe de calibración: Siempre se debe solicitar el informe de calibración al ente externo. Este debe contener la identificación del laboratorio, datos técnicos del equipo, los resultados de la calibración con los errores arrojados en la prueba, la identificación única del certificado (código interno del laboratorio), la codificación de los patrones con que fue calibrado. Las firmas de quien realizó y quien revisó los datos, un rótulo interno del laboratorio en el cual se especifica la fecha de calibración y el código interno del informe.	Coordinadora AA	NA

Manejo y protección de los instrumentos de medición

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Los instrumentos de medición deben estar protegidos de ajustes, daños, deterioro y manipulación que puedan invalidar los resultados de las mediciones por esto se recomienda: Capacitar a todo el personal que tenga incidencia directa con los procesos y en el manejo y cuidado de los instrumentos de medición	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
2	Conservar los instrumentos en lugares apropiados, donde no corran riesgos de daño o deterioro, ya sea por condiciones ambientales o por ubicación inapropiada.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA
3	Responsabilizar a cada operario de los equipos a su cargo.	Operadores de plantas Fontanero Coordinadora AA	NA

ANEXO 8. Procedimiento control de cloro

Objeto: Describir la actividad para hacerle seguimiento al cloro residual en la red de distribución

Alcance: Va desde la determinación de la concentración de cloro gaseoso hasta verificar el cumplimiento de la resolución 1575 de 2007.

Definiciones:

Tiempo de contacto: Tiempo necesario para que el cloro, al reaccionar en el agua, se consuma con las diferentes sustancias presentes.

Demanda: Cantidad necesaria de cloro que reacciona con las sustancias presentes en el agua para obtener el cloro residual libre necesario para garantizar la desinfección.

Condiciones generales: No aplica.

Descripción:

Determinación de la solución de cloro:

Equipo a utilizar: comparador de cloro hach

Reactivos

Papeleta DPD y CHLORINE F5

Actividad

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Después de instalada la pipeta de cloro gaseoso, se le hace seguimiento al cloro residual tomando muestras en los diferentes puntos de muestreo que están ubicados en la red inicial, media y final.	Operador	GIA-TABLA-21
2	Se determina y verifica la concentración de cloro residual en la red que cumple con la normatividad.	Operador	NA

principales de alcantarillado que sea necesario ejecutar dentro de los programas que se tienen para la operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado.

Responsable: Coordinadora AA

Definiciones:

Red principal o red local: Es el conjunto de redes o tuberías que conforman el sistema de suministro del servicio público a una comunidad en el cual se derivan las acometidas de los inmuebles.

Acometida o red domiciliaria: Derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local.

Contenido

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	RECIBE INFORMACIÓN DE DAÑO: La coordinadora AA recibe la información de la existencia de un daño en la red de alcantarillado de alguna zona. El daño puede ser detectado de varias formas: mediante una llamada telefónica, en forma personal en la oficina de operación de redes, mediante un oficio radicado en la oficina de correspondencia de la entidad, en la página web; cualquiera de ellos proveniente de un usuario que reporta el daño.	Coordinador AA	NA
2	PROCEDIMIENTO DE REPARACIONES Y/O REPOSICIONES DOMICILIARIAS: Si el daño detectado se encuentra localizado en una red domiciliaria, ver procedimiento conexiones domiciliarias (acometidas) alcantarillado, procedimiento a daños. Si no, continuar en el paso 3.	Coordinador AA	NA NA
3	INCLUYE REPARACIÓN DENTRO DE LA PROGRAMACIÓN: Después de analizar el caso y determinar que no se trata de una emergencia, la coordinadora AA programa la fecha de reparación y/o reposición según la prioridad.	Coordinador AA	Programación
4	ORDENA REALIZAR REPARACIÓN Y/O REPOSICIÓN: La coordinadora programa la ejecución de los trabajos respectivos. Una vez	Coordinador AA	NA

	realizados, se hace la medición, verificación y pago correspondiente, de acuerdo a las condiciones del contrato dependiendo de la magnitud de la obra.		
5	ELABORA PRESUPUESTO DE OBRA: Si la coordinadora AA no cuenta con una cuadrilla disponible, elabora la programación de obra de la reparación o reposición, con el fin de calcular el personal, tiempo y materiales que necesita para su ejecución y realizar la contratación correspondiente. Luego, presenta la programación a consideración con el gerente para su revisión y aprobación.	Coordinador AA Gerente	NA
6	REVISY APRUEBA PROGRAMACIÓN: El gerente revisa la información de la obra, y si está de acuerdo con esta, aprueba su ejecución.	Gerente	NA
7	TRÁMITE DE PERMISOS: Una vez adjudicada la obra, el interventor acuerda con la coordinadora AA los permisos de rotura de pavimento ante la Secretaría de Planeación, y de cierre de vía y plan de contingencia vial ante Circulación y Tránsito, según sea el caso.	Interventor Coordinador AA	NA
8	INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN Y/O REPOSICIÓN: Otorgados los permisos respectivos, el ingeniero interventor da autorización de inicio de los trabajos y realización de los mismos.	Interventor	NA
9	REALIZAR REPARACIÓN Y/O REPOSICIÓN: Dada la orden de inicio de las obras, el contratista designado empieza la ejecución de los trabajos de reparación o reposición objeto del contrato, teniendo en cuenta lo establecido en las especificaciones técnicas de construcción de la E.S.P.	Contratista	NA
10	PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE DAÑOS DE OTRAS REDES: En caso de ocasionar cualquier daño a una red de otra entidad, el contratista debe iniciar el procedimiento de reporte de daños de redes.	Contratista	NA
11	VERIFICA EJECUCIÓN DE TRABAJOS: El	Interventor	NA

	ingeniero interventor junto con la coordinadora AA, revisan los trabajos de reparación o reposición verificando la calidad de las obras.	Coordinador AA	
12	TRÁMITE PAGO A CONTRATISTA: Una vez se ha constatado por parte del ingeniero interventor la correcta ejecución de la reparación o reposición, y se han verificado las cantidades de obra y los materiales respectivos, procede a realizar el acta de pago correspondiente.	Gerente	NA
13	LIQUIDACIÓN CONTRATO: Adelantados los trabajos objeto del contrato, el interventor procede a efectuar la liquidación del mismo.	Interventor	Liquidación obra

ANEXO 10. Procedimiento recolección de agua residual

Objetivo: Realizar el pre-tratamiento y tratamiento primario de las aguas residuales del municipio de Guatapé.

Alcance: Inicia con el ingreso de las aguas residuales a la estación de bombeo y termina con la disposición del material proveniente de los lechos de secado.

Responsable: Coordinadora AA, operario de planta de tratamiento.

Términos y definiciones

Pre-tratamiento: Permite ajustar el flujo del caudal afluente, así como remover el material grueso (basura) y la arena, materiales indeseables en el tratamiento primario, pasando después por la trampa de grasas y flotantes, antes de entregar las ARU a la sedimentación primario.

Pozo húmedo: El pozo húmedo tiene un volumen útil de 26,84 m³. La estructura cuenta con dos tuberías de rebose de Ø8" y con unas rejillas de cribado para retener el material grueso proveniente del

alcantarillado.

Bombas: 1; El sistema cuenta con dos bombas sumergibles de 3 pulgadas que descargan a una tubería de 6 pulgadas hacia la PTAR y llegan a un tanque de homogenización. El sistema de bombeo cuenta con flotadores que controlan el accionamiento de las bombas, para regular el nivel del agua en el pozo húmedo.

Bombas 2: El bombeo cuenta con sistema alterno de dos bombas centrífugas de 18 hp, y ofrece una capacidad máxima real de 23 l/s que impulsa a través de una tubería de Ø6" hacia la PTAR, descargando en un tanque de homogenización. El sistema de bombeo cuenta con flotadores que controlan el accionamiento de las bombas, para regular el nivel del agua en el pozo húmedo.

Tanque de homogenización: Es una estructura de geometría ovoide con un volumen aproximado de 26 m³, que permite disipar la energía remanente del caudal proveniente del sistema de bombeo, y entrega el agua residual al canal de entrada.

Canal de entrada: Estructura de L = 2,6 m, a = 0,85 m y h = 0,62 m, provisto de disipadores de energía y garantizar un flujo laminar uniforme.

Rejas de cribado: Estas impiden el paso de basuras y sólidos. Cada reja es de L = 0,67 m, a = 0,3 m y barras espaciadas cada 2,54 cm. Las rejas de cribado no cuentan con compuertas de aislamiento, por lo que las labores rutinarias de limpieza y mantenimiento, se deben realizar mientras las unidades están en operación.

Desarenadores: Hay dos unidades de desarenadores, cada uno tiene 0,36 m de ancho, 2,6 m de largo y 0,51 m de profundidad útil.

Sistema de aforo de caudales afluentes: Se tiene una compuerta con un vertedero rectangular de 25 cm x 25 cm que permite aforar caudales entre 5 l/s y 25 l/s.

Tratamiento primario: El tratamiento primario consta de dos módulos sedimentadores de alta tasa, con sección superficial de 2,35 m x 7,05 m y profundidad de 3,7 m. Uno de ellos cuenta con 32 placas de asbesto cemento y el otro con 33 placas. Cuenta con una zona de sedimentación de 2,4 m de largo y 2,35 m de ancho. Para la recolección del efluente, cada unidad cuenta con dos canaletas dientes de sierra, las cuales tienen dos láminas soldadas a lado y lado de cada canaleta, para evitar que los flotantes y los lodos resuspendidos salgan con el efluente. Los lodos sedimentados son extraídos por una tubería de Ø8" para ser llevados al UASB.

Digestor de lodos: Para digerir y estabilizar los lodos decantados en la sedimentación primaria, la PTAR cuenta con un digestor del tipo UASB de 3,4 m de ancho, 3,25 m de longitud y 4,1 m de profundidad.

El digestor posee una caja de entrada en la cual se encuentran dos vertederos triangulares en acrílico uno de los cuales está muy deteriorado. Cada vertedero se encarga de repartir el caudal afluente hacia cada costado de la estructura, de esta caja el afluente llega a otra caja de repartición de flujo secundaria, la cual posee cuatro vertederos triangulares que descargan a dos pequeñas cajas cada una con dos tuberías Ø 1½" que se encargan de llevar el caudal de entrada al fondo de la estructura. En total se tienen ocho puntos de alimentación. La unidad posee una tolva en la parte superior, la cual cumple la función de separar las fases líquida y gaseosa, los gases generados durante el proceso son captados por medio de dos campanas ubicadas a cada lado de la estructura y son llevados a un quemador por medio de una tubería en PVC S Ø 2" en mal estado. El quemador se encuentra fuera

de servicio. El efluente es recogido por medio de dos canaletas diente de sierra en acero inoxidable de 0,15 m de ancho y 0,15 m de altura localizadas en los costados de la unidad. Para el drenaje de lodos, la unidad posee tres tuberías, dos de las cuales son de Ø 2, localizadas a 0,5 m y 1,0 m del fondo respectivamente y la otra de Ø 4” a nivel de la losa de fondo.

Los lechos de secado: Son seis módulos en los cuales se hace el secado de los lodos sedimentados en el UASB. Cada módulo es de 2,0 m de ancho, 4,0 m de longitud y 1,2 m de profundidad. Para el control del afluente, cada celda posee una válvula de compuerta Ø 4”. Los lechos de secado poseen una cubierta en teja plástica.

Filtros anaerobios de flujo ascendente (FAFA): Se cuenta con cuatro módulos en fibra de vidrio cuya función es refinar el efluente proveniente del UASB con el objetivo de aumentar la eficiencia del sistema de tratamiento de las ARU.

Contenido

Pretratamiento de aguas residuales

Nº	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Las aguas residuales provenientes de las redes urbanas de alcantarillado llegan a la estación de bombeo de la E.S.P.	Operario PTAR Coordinadora AA	NA
2	Una vez transportadas las aguas residuales, llegan al homogeneizador de la PTAR hasta estabilizar el caudal.	Operario PTAR Coordinadora AA	NA
3	Cuando el caudal se encuentra estabilizado, las aguas pasan hasta el canal de entrada y llegan a la rejilla de cribado, donde se retiene el material grueso faltante que llega a la planta y un operario procede a retirarlo diariamente y depositarlo en el pozo de disposición final, de lo cual deja registro en el formato GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR.	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR
4	Luego del paso por el canal y la rejilla, las aguas residuales llegan al desarenador donde queda el material arenoso que contenga el agua. La PTAR cuenta con dos desarenadores, que se rotan a fin de realizar el mantenimiento quincenal de acuerdo a lo establecido en la tabla de mantenimiento de infraestructuras GIA-TABLA-5 y se diligencia el formato GIA-TABLA-22 control diario de operación de la	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR

	PTAR.		
5	Luego del paso por el desarenador, las aguas pasan por el sistema de aforo de caudales de afluente donde, por medio de una regleta, se controla la cantidad de litros por segundo medido de acuerdo a la tabla de caudal GIA-TABLA-23 y se registra cada hora en el formato GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR.	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-23 tabla de caudales GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR
6	Una vez está controlado el caudal de entrada de las aguas residuales, estas pasan por las trampas de grasa que, como su nombre lo indica, retienen grasas y material más liviano que se pasan por las rejillas de cribado. Este material residual se recoge diariamente y se registra en el formato GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR.	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-22 Control diario de operación de la PTAR



FORMATO DE CONTROL DIARIO DE
OPERACIÓN DE LA
PTARD

Código: GIA-TABLA-22

Versión: 01

Página: 1 de 1

FECHA:

CAUDAL													
Hora	7am	8am	9am	10am	11am	12am	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm	6pm	7pm
Q (L/s)													

SOLIDOS		
ESTRUCTURA	VOLUMEN (L)	DESCRIPCIÓN
Canal de entrada		
Cribado		
Desarenadores		
Trampa de grasas		
Sedimentadores		
UASB		

PURGA DE SEDIMENTADORES		
HORA	NO. APERTURAS	TIEMPO DE APERTURA (S)
8am		
10am		
12am		
2pm		
4pm		
6pm		

QUEMA DE GAS

Tiempo de quemado

OBSERVACION

OPERADOR

NOMBRE:

FIRMA:



TABLA CAUDAL PTARD

Código: GIA-TABLA-23

Versión: 01

Página: 1 de 1

h (cm)	Q (L/s)	h (cm)	Q (L/s)
1	0,51	13	13,03
1,5	1,03	13,5	13,55
2	1,55	14	14,07
2,5	2,08	14,5	14,59
3	2,60	15	15,11
3,5	3,12	15,5	15,63
4	3,64	16	16,16
4,5	4,16	16,5	16,68
5	4,68	17	17,20
5,5	5,20	17,5	17,72
6	5,73	18	18,24
6,5	6,25	18,5	18,76
7	6,77	19	19,28
7,5	7,29	19,5	19,81
8	7,81	20	20,33
8,5	8,33	20,5	20,85
9	8,86	21	21,37
9,5	9,38	21,5	21,89
10	9,90	22	22,41
10,5	10,42	22,5	22,93
11	10,94	23	23,46
11,5	11,46	23,5	23,98
12	11,98	24	24,50
12,5	12,51	24,5	25,02

Tratamiento primario

Objetivo: Tratar las aguas residuales hasta dejarla con el mayor grado de descontaminación posible.

Alcance: Inicia con la entrada de las aguas residuales a los sedimentadores y finaliza con la disposición del material proveniente de los lechos de secado.

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Las aguas residuales, luego del paso por el pre-tratamiento, llegan a los sedimentadores donde se descompone el material residual con que llegan las aguas negras por medio de bacterias.	Operario PTAR Coordinadora AA	NA
2	El material descompuesto por las bacterias del sedimentador queda en el fondo de la estructura y se libera cada dos horas por medio de las palancas de purga que abren la compuerta que comunica y transporta el sedimento al digestor de lodos, se diligencia GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR. El agua tratada se vierte al embalse.	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-22 control diario de operación de la PTAR
3	Los lodos que han sido trasladados al digestor permanecen en este hasta su maduración. Esta maduración se determina de acuerdo al mínimo nivel de humedad de los lodos. Una vez se encuentran en el estado apropiado, se pasan hacia los lechos de secado.	Operario PTAR Coordinadora AA	N/A
4	El material proveniente del digestor de lodos se distribuye en los seis lechos de secado de la planta de a 50 o 60 cm de altura, y se conserva hasta su maduración, es decir hasta alcanzar una disminución a 10 cm. A la entrada de los lodos el operario diligencia el formato GIA-TABLA-24 control de secado.	Operario PTAR Coordinadora AA	GIA-TABLA-24 control de secado
5	Una vez maduros los lodos y convertidos en tierra, son empacados y entregados a terceros única y exclusivamente para abono de protección de suelos y plantaciones forestales.	Operario PTAR Coordinadora AA	NA

Tratamiento secundario

Objetivo: Tratar las aguas residuales provenientes del tratamiento primario hasta dejarlas con el mayor grado de descontaminación posible.

Alcance: Inicia con la entrada de las aguas residuales provenientes del tratamiento primario y finaliza con la disposición del material proveniente de los lechos de secado.

Las aguas residuales, luego del paso por el tratamiento primario pasan a sedimentadores.

N°	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Las aguas residuales, luego del paso por el tratamiento primario pasan a un Imhoff donde se descompone el material residual con que llegan las aguas negras por medio de bacterias (proceso anaerobio).	Operario PTAR Coordinadora AA	NA
2	Las aguas que sobran Imhoff pasan al FAFA.	Operario PTAR	NA
3	Las aguas sobrantes del FAFA pasan directamente al embalse por el canal de salida.	Operario PTAR	NA

ANEXO 11. Entrevista semiestructurada al gerente de la E.S.P. Guatapé

Entrevista

Entrevistador: Wilson Urbano Duque Tejada

Entrevistado: Federico Giraldo Flórez

Objetivo

La presente entrevista semiestructurada tiene como objetivo comprender el proceso misional Gestión Integral de Aguas llevado a cabo en la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, abordando desde su inicio hasta su etapa final cuáles son los puntos críticos del proceso, sus necesidades y cómo se podrán generar mayores eficiencias y competitividad para el proceso.

Preguntas

1. ¿El proceso misional Gestión Integral de Aguas se encuentra documentado en la empresa?
2. ¿Cuál es la cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
3. ¿Cuáles son las actividades claves del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
4. ¿Cuáles son las debilidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
5. ¿Cuáles son los riesgos del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
6. ¿Cuáles son los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
7. ¿Para la gestión del conocimiento en su cargo, hay algún proceso, política o manual para desempeñarlo?

Respuestas

1. El proceso no se encuentra documentado, el que llega le enseña al otro.
2. Yo, como gerente, conozco las actividades de acueducto y alcantarillado, pero cadena de valor como tal no hay.
3. Las actividades claves son: una buena disposición del agua potable a todos los lugares y un buen tratamiento del agua residual.
4. La debilidad puede ser la documentación del proceso.
5. Los riesgos son: que yo como gerente no contrate personal capacitado para las labores y poco presupuesto para los proyectos del proceso.
6. Los indicadores son: indicador IRCA, indicador de agua no contabilizada e indicador de continuidad del servicio de acueducto.
7. Sí hay un contrato con un asesor del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG) en el cual, en la Dimensión 6 gestión del conocimiento está la Política 18. gestión del conocimiento y la innovación.

ANEXO 12. Entrevista semiestructurada a la coordinadora de Acueducto y Alcantarillado)de la E.S.P. Guatapé

Entrevista

Entrevistador: Wilson Urbano Duque Tejada

Entrevistado: Sandra Martínez Castaño

Objetivo

La presente entrevista semiestructurada tiene como objetivo comprender el proceso misional Gestión Integral de Aguas llevado a cabo en la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, abordando desde su inicio hasta su etapa final cuáles son los puntos críticos del proceso, sus necesidades y cómo se podrán generar mayores eficiencias y competitividad para el proceso.

Preguntas

1. ¿El proceso misional Gestión Integral de Aguas se encuentra documentado en la empresa?
2. ¿Cuál es la cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
3. ¿Cuáles son las actividades claves del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
4. ¿Cuáles son las debilidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
5. ¿Cuáles son los riesgos del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
6. ¿Cuáles son los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
7. ¿Para la gestión del conocimiento en su cargo, hay algún proceso, política o manual para desempeñarlo?

Respuestas

1. El proceso como tal no se encuentra documentado, pero yo como coordinadora de Acueducto y Alcantarillado implementé unas actividades de dicho proceso.
2. Cadena de valor como tal no hay, yo conozco en la práctica lo que se debe hacer en Acueducto y Alcantarillado.
3. Las actividades claves son: una buena operación de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y una buena operación de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR).
4. La debilidad puede ser la falta de capacitación al personal y la documentación del proceso.
5. Los riesgos pueden ser: falta de mantenimiento preventivo a las plantas (PTAP y PTAR), que los empleados no se coloquen los EPP en su puesto de trabajo.
6. Los indicadores son: indicador IRCA, indicador de agua no contabilizada e indicador de continuidad del servicio de acueducto.
7. Sí hay un contrato con un asesor del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG) en donde se maneja ese tema.

ANEXO 13. Entrevista semiestructurada al operador de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de la ESP Guatapé

Entrevista

Entrevistador: Wilson Urbano Duque Tejada

Entrevistado: Óscar Alfredo Crespo Salazar

Objetivo

La presente entrevista semiestructurada tiene como objetivo comprender el proceso misional Gestión Integral de Aguas llevado a cabo en la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, abordando desde su inicio hasta su etapa final cuáles son los puntos críticos del proceso, sus necesidades y cómo se podrán generar mayores eficiencias y competitividad para el proceso.

Preguntas

1. ¿El proceso misional Gestión Integral de Aguas se encuentra documentado en la empresa?
2. ¿Cuál es la cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
3. ¿Cuáles son las actividades claves del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
4. ¿Cuáles son las debilidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
5. ¿Cuáles son los riesgos del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
6. ¿Cuáles son los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
7. ¿Para la gestión del conocimiento en su cargo, hay algún proceso, política o manual para desempeñarlo?

Respuestas

1. No conozco documento sobre el tema. Cuando entra alguien a la empresa, el que está en el cargo le explica las actividades a realizar.
2. Solo conozco las actividades que realizo en la planta de tratamiento de agua potable (PTAP).
3. Las actividades claves son en mi caso la operación optima de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP).
4. La debilidad es la falta de capacitación al personal.
5. Los riesgos son falta de mantenimiento preventivo a la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y bombas y válvulas obsoletas.
6. Solo conozco el indicador IRCA.
7. Sí hay un contrato con una persona sobre ese tema.

ANEXO 14. Entrevista semiestructurada al operador de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de la ESP Guatapé

Entrevista

Entrevistador: Wilson Urbano Duque Tejada

Entrevistado: Jaime Alonso Martínez Arcila

Objetivo

La presente entrevista semiestructurada tiene como objetivo comprender el proceso misional Gestión Integral de Aguas llevado a cabo en la Empresa de Servicios Públicos de Guatapé, abordando desde su inicio hasta su etapa final cuáles son los puntos críticos del proceso, sus necesidades y cómo se podrán generar mayores eficiencias y competitividad para el proceso.

Preguntas

1. ¿El proceso misional Gestión Integral de Aguas se encuentra documentado en la empresa?
2. ¿Cuál es la cadena de valor del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
3. ¿Cuáles son las actividades claves del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
4. ¿Cuáles son las debilidades del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
5. ¿Cuáles son los riesgos del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
6. ¿Cuáles son los indicadores del proceso misional Gestión Integral de Aguas?
7. ¿Para la gestión del conocimiento en su cargo, hay algún proceso, política o manual para desempeñarlo?

Respuestas

1. No conozco documento sobre el tema, cuando entra alguien a la empresa, el que está en el cargo le explica las actividades a realizar.
2. Solo conozco las actividades que realizo en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR).
3. Las actividades claves son en mi caso la operación óptima de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR).
4. La debilidad es la falta de capacitación al personal.
5. Los riesgos son falta de mantenimiento preventivo a la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) y bombas y válvulas obsoletas.
6. No conozco los indicadores a cabalidad.
7. Sí hay un contrato con una persona sobre ese tema.

ANEXO 15. Consentimiento informado para el manejo de datos del gerente de E.S.P. Guatapé

Consentimiento informado

Por la presente, yo, Federico Giraldo Flórez, con documento de identificación No 1.041.229.429 en calidad de entrevistado por Wilson Urbano Duque Tejada, con documento de identificación No. 15.436.257, en calidad de entrevistador y estudiante de la universidad EAFIT Sede Rionegro, alumno del programa de Maestría en Gerencia Integral por Procesos, hago constar que en ejercicio de mi derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad, en pleno y normal uso de mis facultades mentales y declarándome plenamente capaz de autodeterminarme, declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a Wilson Urbano Duque Tejada para que, en los términos de los artículos 5 y 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, como mis nombres, grabaciones de voz, videos y demás datos que puedan llegar ser considerados como sensibles de conformidad con la ley. Todo esto con ánimos netamente académicos; con el consentimiento del titular de la información podrá adelantar el proyecto de investigación, estadísticas, generar estrategias de mejora para los diferentes procesos involucrados.

Dicha autorización para el tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, se extiende durante la entrevista y con posterioridad al finiquito de esta, siempre que tal tratamiento se encuentre relacionado con las finalidades para las cuales los datos personales fueron inicialmente suministrados.

En ese sentido, declaro conocer que los datos personales objeto de tratamiento serán utilizados, entre otros, para las finalidades académicas.

De igual forma, declaro que me han sido informados y conozco los derechos que el ordenamiento legal concede al titular de los datos personales, los cuales se encuentran consignados dentro de la invitación a la entrevista.

ANEXO 16. Consentimiento informado para el manejo de datos a la coordinadora (Acueducto y Alcantarillado) de la E.S.P.

Consentimiento informado

Por la presente, yo, Sandra Martínez Castaño, con documento de identificación No 21.788.578 en calidad de entrevistado por Wilson Urbano Duque Tejada, con documento de identificación No. 15.436.257, en calidad de entrevistador y estudiante de la universidad EAFIT Sede Rionegro, alumno del programa de Maestría en Gerencia Integral por Procesos, hago constar que en ejercicio de mi derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad, en pleno y normal uso de mis facultades mentales y declarándome plenamente capaz de autodeterminarme, declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a Wilson Urbano Duque Tejada para que, en los términos de los artículos 5 y 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, como mis nombres, grabaciones de voz, videos y demás datos que puedan llegar ser considerados como sensibles de conformidad con la ley. Todo esto con ánimos netamente académicos; con el consentimiento del titular de la información podrá adelantar el proyecto de investigación, estadísticas, generar estrategias de mejora para los diferentes procesos involucrados.

Dicha autorización para el tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, se extiende durante la entrevista y con posterioridad al finiquito de esta, siempre que tal tratamiento se encuentre relacionado con las finalidades para las cuales los datos personales fueron inicialmente suministrados.

En ese sentido, declaro conocer que los datos personales objeto de tratamiento serán utilizados, entre otros, para las finalidades académicas.

De igual forma, declaro que me han sido informados y conozco los derechos que el ordenamiento legal concede al titular de los datos personales, los cuales se encuentran consignados dentro de la invitación a la entrevista.

ANEXO 17. Consentimiento informado para el manejo de datos al operador de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de la E.S.P. Guatapé

Consentimiento informado

Por la presente, yo, Óscar Alfredo Crespo Salazar, con documento de identificación No 98.512.158 en calidad de entrevistado por Wilson Urbano Duque Tejada, con documento de identificación No. 15.436.257, en calidad de entrevistador y estudiante de la universidad EAFIT Sede Rionegro, alumno del programa de Maestría en Gerencia Integral por Procesos, hago constar que en ejercicio de mi derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad, en pleno y normal uso de mis facultades mentales y declarándome plenamente capaz de autodeterminarme, declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a Wilson Urbano Duque Tejada para que, en los términos de los artículos 5 y 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, como mis nombres, grabaciones de voz, videos y demás datos que puedan llegar ser considerados como sensibles de conformidad con la ley. Todo esto con ánimos netamente académicos; con el consentimiento del titular de la información podrá adelantar el proyecto de investigación, estadísticas, generar estrategias de mejora para los diferentes procesos involucrados.

Dicha autorización para el tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, se extiende durante la entrevista y con posterioridad al finiquito de esta, siempre que tal tratamiento se encuentre relacionado con las finalidades para las cuales los datos personales fueron inicialmente suministrados.

En ese sentido, declaro conocer que los datos personales objeto de tratamiento serán utilizados, entre otros, para las finalidades académicas.

De igual forma, declaro que me han sido informados y conozco los derechos que el ordenamiento legal concede al titular de los datos personales, los cuales se encuentran consignados dentro de la invitación a la entrevista.

ANEXO 18. Consentimiento informado para el manejo de datos al operador de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de la E.S.P. Guatapé

Consentimiento informado

Por la presente, yo, Jaime Alonso Martínez Arcila, con documento de identificación No 3.496.825 en calidad de entrevistado por Wilson Urbano Duque Tejada, con documento de identificación No. 15.436.257, en calidad de entrevistador y estudiante de la universidad EAFIT Sede Rionegro, alumno del programa de Maestría en Gerencia Integral por Procesos, hago constar que en ejercicio de mi derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad, en pleno y normal uso de mis facultades mentales y declarándome plenamente capaz de autodeterminarme, declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a Wilson Urbano Duque Tejada para que, en los términos de los artículos 5 y 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, como mis nombres, grabaciones de voz, videos y demás datos que puedan llegar ser considerados como sensibles de conformidad con la ley. Todo esto con ánimos netamente académicos; con el consentimiento del titular de la información podrá adelantar el proyecto de investigación, estadísticas, generar estrategias de mejora para los diferentes procesos involucrados.

Dicha autorización para el tratamiento de mis datos personales, incluyendo datos sensibles, se extiende durante la entrevista y con posterioridad al finiquito de esta, siempre que tal tratamiento se encuentre relacionado con las finalidades para las cuales los datos personales fueron inicialmente suministrados.

En ese sentido, declaro conocer que los datos personales objeto de tratamiento serán utilizados, entre otros, para las finalidades académicas.

De igual forma, declaro que me han sido informados y conozco los derechos que el ordenamiento legal concede al titular de los datos personales, los cuales se encuentran consignados dentro de la invitación a la entrevista.