

Desarrollo de actividades de apoyo a los proyectos de gestión ambiental en la Secretaría de
Planeación, Infraestructura y Obras Municipales del Municipio de Suaita



Eyder Nicolás Ayala Chinchilla

Universidad Libre

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería ambiental

El Socorro

Octubre, 2022

Desarrollo de actividades de apoyo a los proyectos de gestión ambiental en la Secretaría de
Planeación y Obras Municipales del Municipio de Suaita

Eyder Nicolás Ayala Chinchilla

Trabajo de pasantía para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Docente Tutora

Sandra Liliana Gómez Ayala

Doctora en Química

Universidad Libre

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

El Socorro

Octubre, 2022

Declaratoria de Originalidad

“En esta presentación se describe el desarrollo de la pasantía como opción de grado para optar por el título profesional de Ingeniero Ambiental de la universidad libre, y se establece que no ha sido aceptado ni utilizado para conceder grados o títulos. Los resultados de la investigación elaborada son los del autor, a menos que se indiquen las fuentes de la información referenciada”.

Eyder Nicolás Ayala Chinchilla
EYDER NICOLAS AYALA CHINCHILLA

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios por estar presente en mi vida y permitirme culminar esta etapa de aprendizaje en la formación profesional, para mi madre Ángela Chinchilla Suarez, mi abuela Haydee Suarez Cortés, mi bisabuela Esther Cortés de Suarez, mis hermanos Néstor Chinchilla Suarez y Marian Cadena Chinchilla, a mi compañera de aventuras, María Fernanda Garzón Díaz, los principales pilares de mi camino, las personas que creyeron en mí y me apoyaron para seguir en el proceso de trabajar y construir mi vida laboral y profesional, brindándome su amor y paciencia. Es mi motivación para esforzarme por alcanzar cada meta que me propongo.

Agradecimientos

Agradeciendo sinceramente a la Universidad Libre por la formación como Ingeniero Ambiental, brindando el conocimiento y las herramientas para poder desempeñar un entorno profesional en la sociedad, a la Doctora Sandra Liliana Gómez Ayala, por su paciencia, su apoyo y colaboración, el hecho de que con sus aportes profesionales y personales ha contribuido de manera significativa a mi formación y mi carrera profesional.

Brindar mis agradecimientos al Alcalde Javier Chacón, la Ingeniera Diana Corzo y al apoyo de mis compañeros de trabajo de la Alcaldía de Suaita por ofrecerme la oportunidad de realizar el proyecto de pasantía, para adquirir experiencia laboral y profesional.

Contenido

1. Introducción	9
2. Descripción del Problema	9
3. Justificación	11
4. Objetivos	12
4.1. Objetivo general	12
4.2. Objetivos Específicos	12
5. Caracterización General de Suaita, Santander	12
5.1. Ubicación en el departamento	12
5.2. División Política Municipal	14
6. Alcaldía Municipal de Suaita	15
6.1. Organigrama	15
6.2. Misión	15
6.3. Visión	16
6.4. Dependencia donde se realizó la pasantía	16
6.4.1. <i>Secretaría de Planeación</i>	16
6.4.2. <i>Funciones</i>	16
7. Metodología	18
7.1. Valoración Planta de Tratamiento	18
7.2. Sembratón	25
7.3. Unidades sanitarias	27
7.4. Funciones propias de la oficina de planeación	29
7.5. Cronograma	30

8. Resultados y Discusión	33
8.1. Valoración del abastecimiento de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Suaita	33
8.1.1. <i>Variación del caudal tratado.</i>	33
8.1.2. <i>Variación Del pH (potencial de hidrogeno)</i>	35
8.1.3. <i>Desviación del cloro.</i>	37
8.1.4. <i>Conducta en la distribución del agua a las casas.</i>	40
8.1.5. <i>Pruebas (IRCA) en la PTAP Suaita.</i>	41
8.2. Aspectos ambientales relacionados con la gestión del riesgo y aprovechamiento forestal en el Municipio de Suaita.....	46
8.2.1. <i>Visitas de campo.</i>	46
8.2.2. <i>Diligenciamiento de formatos</i>	46
8.2.3. <i>Adjudicación de permisos</i>	47
8.2.4. <i>Gestión de campaña sembratón en Suaita</i>	48
8.3. Condiciones ambientales para la adjudicación de unidades sanitarias de acuerdo con los requerimientos de la ESANT.....	50
8.3.1. <i>Diseño de las unidades sanitarias</i>	50
8.3.2. <i>Visitas realizadas a los beneficiarios.</i>	51
8.3.3. <i>Actividades por etapa de construcción</i>	52
8.3.4. <i>Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto por la ESANT</i>	54
8.4. Apoyo en funciones propias de la oficina de planeación, infraestructura y obras municipales de la Alcaldía de Suaita.....	57
8.4.1. <i>Revisión de archivos y folios.</i>	57

8.4.2. <i>Gestión de licencias</i>	58
8.4.3. <i>Respuestas a solicitudes de la dependencia</i>	58
8.4.4. <i>Apoyo a otros proyectos</i>	59
9. Conclusiones	62
10. Recomendaciones	64
Referencias Bibliográficas	65
Apéndices	66

Tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades para 2021	31
Tabla 2. Análisis estadístico variable caudal.	35
Tabla 3. Análisis estadístico variable pH.	37
Tabla 4. Análisis estadístico variable cloro.....	39
Tabla 5. Nivel de riesgo en salud según IRCA.	42
Tabla 6. IRCA en la PTAP Suaita mes de julio.	43
Tabla 7. Resumen de evaluación en PTAP Suaita.	45
Tabla 8. Descripción de actividades para cada etapa de construcción.	53
Tabla 9. Programas del Plan de Manejo Ambiental.....	55

Figuras

Figura 1. Ubicación en el departamento.	13
Figura 2. División política municipal.....	14
Figura 3. Organigrama de la alcaldía de Suaita.	15
Figura 4. Aplicación para georreferenciar medidores de agua.	19
Figura 5. Arribo del caudal proveniente de la conducción.	20
Figura 6. Proceso de mezcla rápida con vertedero triangular.	21
Figura 7. Proceso de floculación con canales rectangulares en concreto.	22
Figura 8. Proceso de sedimentación.....	22
Figura 9. Proceso de aireación.	23
Figura 10. Proceso de cloración.	23
Figura 11. Tanques de almacenamiento.....	24
Figura 12. Planilla de datos diarios PTAP.	25
Figura 13. Formatos de gestión del riesgo.	26
Figura 14. Gestión de campaña de siembra de árboles.	27
Figura 15. Visitas a los predios seleccionados.....	28
Figura 16. Ubicación de predios seleccionados.	29
Figura 17. Formato único de inventario documental.	30
Figura 18. Comparación de caudales promedio diario mensual.	33
Figura 19. Variación del caudal promedio diario mensual.	34
Figura 20. Tratamiento potencial de hidrogeno pH promedio mensual.	36
Figura 21. Tratamiento de cloro promedio mensual.	38
Figura 22. Distribución promedio mensual de los tanques de almacenamiento.	41

Figura 23. Visitas de gestión de riesgo y aprovechamiento forestal.....	46
Figura 24. Diligenciamiento de los formatos de las visitas.	47
Figura 25. Formatos de permisos de aprovechamiento forestal.....	47
Figura 26. Solicitud de reforestación CAS	48
Figura 27. Jóvenes conectados ambientalmente	49
Figura 28. Diseño de unidades sanitarias.....	50
Figura 29. Estudio de suelos solicitado por la ESANT.....	51
Figura 30. Ubicación de los beneficiarios de unidades sanitarias.....	51
Figura 31. Adecuación de vías y terrenos de Suaita.	52
Figura 32. Cajas de archivo 2019.....	57
Figura 33. Folio de archivos y adecuación del puesto de trabajo.	57
Figura 34. Licencias aprobadas para el periodo 2021.....	58
Figura 35. Respuesta de oficios y permisos.	58
Figura 36. Beneficiarios de viviendas.....	59
Figura 37. Registro fotográfico visitas a viviendas.....	59
Figura 38. Beneficiarios del proyecto de estufas de leña ecoeficientes.	60
Figura 39. Herrajes para el proyecto de estufas de leña.....	60
Figura 40. Socialización proyecto estufas de leña.	61
Figura 41. Construcción de estufas de leña ecoeficientes.....	61

Apéndice

Apéndice A. Informe de Evaluación de las Condiciones de Abastecimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del Municipio de Suaita.....	67
Apéndice B. Verificación de Aspectos Ambientales Relacionados con la Gestión del Riesgo y Aprovechamiento Forestal del Municipio de Suaita.....	68
Apéndice C. Plan de Manejo Ambiental para la Construcción de Veinte Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa en el Municipio de Suaita.	69
Apéndice D. Ejecución de Labores de Gestión Documental, Permisos y Licencias de acuerdo con los Requerimientos de la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Municipales.....	70

Resumen

El Municipio de Suaita, Santander requiere solucionar problemáticas que se van presentando con el paso del tiempo como el abastecimiento del agua, la disminución de la flora y fauna, la contaminación indirecta que se genera en el campo debido al manejo de las aguas residuales y la gestión que se realiza para la ejecución de proyectos que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población. Para el proceso de la pasantía desarrollada en la Alcaldía Municipal de Suaita, Santander, se implementaron diferentes actividades para darle cumplimiento a los proyectos gestionados por la administración y de esta manera a los objetivos planteados, los cuales buscan contribuir con el bienestar ambiental en los proyectos de purificación del agua evaluando el comportamiento del procedimiento de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) para la zona urbana de Suaita, donde se encontraron falencias en los procesos y se realizaron recomendaciones para obtener un proceso con mayor eficiencia, el proyecto de saneamiento básico estimando los impactos ambientales que se produzcan en la adjudicación de unidades sanitarias construidas en la zona rural dispersa, para lo cual se diseñó un plan de manejo ambiental basado en los requerimientos de la ESANT, el proyecto de gestión del riesgo y aprovechamiento forestal realizando campañas de reforestación con corredores naturales en predios públicos y privados del municipio debido a la tala indiscriminada de árboles y zonas verdes, y finalmente brindando apoyo en las funciones propias de la dependencia en la elaboración de permisos, licencias, respuestas a oficios y demás proyectos gestionados por la dependencia, .

1. Introducción

La ingeniería ambiental es de gran importancia para el cuidado y desarrollo del planeta, brindando solución a los inconvenientes que se generan a partir de los impactos producidos de manera natural o antrópica. Es bien sabido que toda población debe utilizar los patrimonios naturales, tales como el agua y la tierra, a cambio se generan ciertas huellas ambientales, que si no se operan con debido cuidado pueden comprometer los recursos para las generaciones futuras. En el Municipio de Suaita se llevan a cabo diferentes proyectos tratando de aumentar la calidad de vida de su localidad, por esto se pretende brindar apoyo y acompañamiento de los proyectos desde la parte ambiental en agua potable, planes de saneamiento, actividades de gestión del riesgo, aprovechamiento forestal y demás funciones en la Alcaldía del Municipio de Suaita, Santander.

2. Descripción del Problema

De las dificultades más grandes de una población es el uso y abastecimiento del agua potable, Casigña Nataly et al, presentan la siguiente definición, “El incremento de la población, la industria, el esparcimiento de la frontera rural campesina, el progreso de movimientos económicos, son los elementos que ayudan de forma inmediata al deterioro de la disposición del agua” Casigña Nataly et al (2020). Colombia presenta una gran expansión de la población y la industria, ocasionando una gran demanda del recurso hídrico, por consiguiente, una disminución en la calidad dependiendo del uso.

En el país quedan cada vez menos bosques y ecosistemas naturales debido a la reducción de sus áreas, esto es causado por la expansión de las poblaciones humanas que amplían sus cultivos o sus viviendas. Por esta razón se aplican con más frecuencia métodos de restauración ecológica con especies nativas de cada zona para la debida conservación de los ecosistemas. Van Andel y

Aronson, presentan la siguiente definición: “la ciencia en la cual se basan las acciones de restauración ecológica es llamada la ecología de la restauración”. (Van Andel, J. y Aronson, J. 2012)

Gran cantidad de la población de Colombia no cuenta con un sistema adecuado de saneamiento básico, y aunque se busque implementar nuevas tecnologías muchos de los procedimientos se realizan con métodos más comunes como el alcantarillado, sin embargo, este método es contraproducente para las zonas rurales, debido a las irregularidades de los terrenos y la no viabilidad debido a sus costos. En su proyecto de edificación de dispositivos sanitarios en el sector rural del Municipio de los Andes según Rosero Camilo, “Los procedimientos específicos para el manejo de las aguas domesticas se aplican como movimientos ambientales para desarrollar la calidad de vida de la población del sector rural, al permitir alcanzar resultados de forma rápida”.

Actualmente el método de abastecimiento el agua en el municipio de Suaita se conforma por un sistema de bombeo y una planta de tratamiento, donde se almacena el agua para suplir la demanda de la población, sin embargo, debido al crecimiento urbano y de la industrialización, cuando el caudal disponible no alcanza se establecen acciones de racionamientos, por esta razón es importante revisar el funcionamiento de la PTAP del Municipio de Suaita con el fin de implementar medidas correctivas que mejoren la eficiencia en sus procesos.

El Municipio de Suaita no se queda atrás con la reducción en áreas de bosques, ya que presenta una pérdida acelerada de vegetación por la urbanización e industrialización que muestra el Municipio actualmente y la incorrecta educación ambiental que reciben acerca del cuidado de los ecosistemas, por esta razón se deben desarrollar campañas de reforestación que compensen el daño causado al ambiente debido al aprovechamiento forestal presente cada vez más en el Municipio.

La implementación de unidades sanitarias en zonas rurales resulta una opción favorable para contribuir a la disminución de las huellas ambientales generadas por la incorrecta práctica en las aguas residuales, mitigando la posible contaminación en el ambiente y aumentando de esta forma la calidad de vida de sus habitantes.

Muchas de las solicitudes y grandes proyectos de un municipio se elaboran desde la alcaldía, he de aquí la importancia de garantizar la correcta disposición de la información, ya que es un factor significativo en el momento de realizar los procesos administrativos, reduciendo los tiempos al momento de ejecutar los tramites y sus costos, llevando un correcto enfoque de la revisión, almacenamiento y recuperación de los documentos cuando sean solicitados, esto permite prestar un buen servicio de soporte en el servicio documental de la dependencia de planeación en el Municipio de Suaita, Santander.

3. Justificación

En Colombia la pasantía es considerada como experiencia laboral, y como alternativa a la opción de grado, siendo de gran importancia a la hora de buscar un futuro empleo, permitiendo la adquisición de un mayor conocimiento en el campo de la ingeniería, generando oportunidades de explorar y optimizar el conocimiento adquirido a través de los años.

Los beneficios obtenidos al realizar las pasantías en la Alcaldía Municipal de Suaita, Santander, apoyando los diferentes proyectos desde la parte ambiental tales como agua potable, saneamiento, gestión del riesgo, aprovechamiento forestal y gestión documental, fueron las bases que permitan tener un control del tratamiento en la planta de agua potable de Suaita, explorar los posibles impactos que generen los proyectos de saneamiento básico como las unidades sanitarias, compensar con campañas de reforestación la gestión del riesgo y aprovechamiento forestal en el

Municipio y contribuir de manera oportuna en la gestión documental, todo con el fin de apoyar desde la perspectiva ambiental los diferentes proyectos que se realicen en el Municipio de Suaita.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Establecer condiciones ambientales de pre factibilidad técnica para proyectos de agua potable, saneamiento básico y gestión del riesgo en la secretaría de planeación, infraestructura y obras del Municipio de Suaita, Santander

4.2. Objetivos Específicos

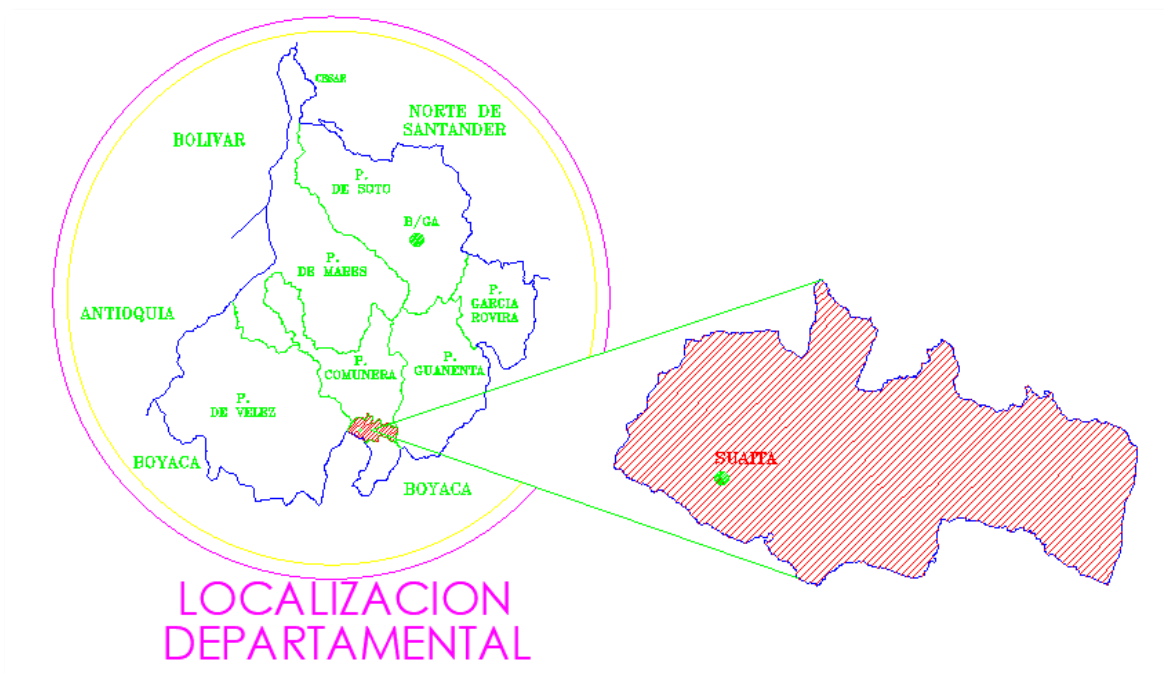
- Valorar las condiciones de abastecimiento de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Suaita.
- Verificar aspectos ambientales relacionados con la gestión del riesgo y aprovechamiento forestal en el Municipio de Suaita.
- Establecer condiciones para la adjudicación de unidades sanitarias de acuerdo con los requerimientos de la ESANT.
- Establecer apoyo en funciones propias de la Oficina de Planeación, infraestructura y obras Municipales de la Alcaldía de Suaita.

5. Caracterización General de Suaita, Santander

5.1. Ubicación en el departamento

El Municipio de Suaita está ubicado en la parte sureste del departamento de Santander, con una cota entre 1100-2400 m.s.n.m. y una superficie de 280,82 km², formando parte de la provincia comunera situada en la latitud. 6° 7' N y longitud. 73° 28' 0 como se observa en la figura 1.

Figura 1. *Ubicación en el departamento.*



Nota: Tomado de Equipo profesional EOT, Suaita (2003).

Limita por el Norte con las localidades de Guadalupe y Oiba. En el sur los Municipios de Santana, Gambita y Chitaraque. Por el este: la localidad de Charalá. En el Oeste: el Municipio de San Benito. El Municipio de Suaita surge de un pueblo aborigen y en 1691 se funda la Parroquia de Nuestra Señora de la Purificación o Candelaria. En 1805 Crisóstomo Echeverri donó el terreno para trasladar a los vecinos a su ubicación actual debido a una peste que se presentó.

La actividad económica de Suaita se sustenta principalmente en la industria agropecuaria, de la cual obtiene sus ingresos cerca del 80% de la población. A la misma tasa, el sector primario contribuye principalmente a al fisco municipal, a través de impuestos prediales y recargos. Además del complejo agroindustrial de San José de Suaita que fue convertido por los belgas en la "Fábrica Textil de San José de Suaita". Equipo Profesional EOT, Suaita (2003).

5.2. División Política Municipal

Delimitando la división político-administrativa, el Municipio de Suaita tiene una extensión territorial de 280,82 km², un área que representa unas 28.082 hectáreas, conformado por la cabecera principal que es Suaita, que se divide en cuatro corregimientos (Vado Real, Olival, San José de Suaita y Tolotá), y dieciocho veredas (Aser, Josef, Benjamín, Juda, Carrizal, Levi, Centro, Macanas, Colorado, Neftalí, Corbaraque, Poleo, Dan, Simeón, Efraín, Tolotá, Gad, Vueltas), la distancia a la capital de la república es de 228 km, y a la capital departamental de 186 km, con una temperatura promedio de 19 grados centígrados, su clima es semihúmedo, muy húmedo, moderado, frío húmedo y frío muy húmedo, el terreno es mayoritariamente para la agricultura y ganadería debido a que el relieve es mayoritariamente montañoso. Equipo Profesional EOT, Suaita (2003).

A continuación, en la figura 2 se muestra la división política de Suaita con sus veredas.

Figura 2. División política municipal.



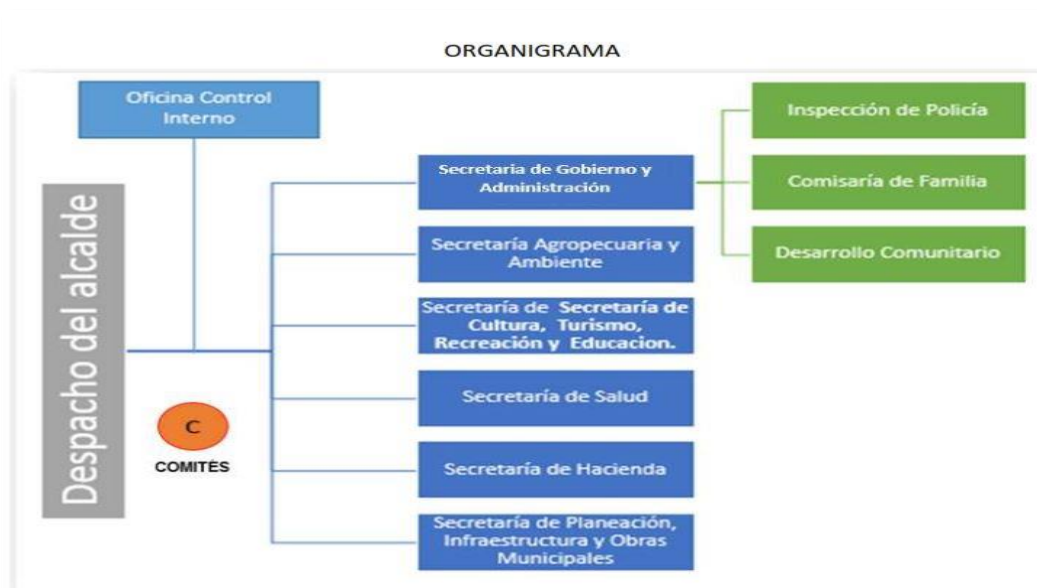
Nota: Tomado de Gobernación de Santander.

6. Alcaldía Municipal de Suaita

6.1. Organigrama

La administración Municipal de Suaita está conformada por seis (6) dependencias principales, encargadas de administrar el municipio de la manera correcta, siendo supervisadas por la delegación de control interno, y estando en lo más alto de la jerarquía el despacho del alcalde, encargado de velar por el funcionamiento de cada una de las dependencias, seguidamente, en la figura 3 se presenta el organigrama de la Alcaldía de Suaita con sus áreas encargadas.

Figura 3. Organigrama de la alcaldía de Suaita.



Nota: Tomado de Equipo Profesional EOT, Suaita (2003).

6.2. Misión

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia, el municipio, como entidad principal en la parte político-administrativa del estado, es el responsable de prestar los servicios previstos por la ley, para la construcción de las obras necesarias hacia el progreso local, con el fin de lograr el desarrollo del territorio, abogar por la participación comunitaria, el mejoramiento de la sociedad y la cultura de la población. Equipo profesional EOT, Suaita (2003).

6.3. Visión

Suaita en el año 2050 será un municipio más competitivo, su economía basada en el desarrollo agrícola y pecuario, impulsa el ingreso para todos y reta al sector hacia la consolidación de sus metas de mediano plazo; la articulación con los procesos regionales de ciencia, tecnología e innovación han permitido el surgimiento de alternativas tecnológicas más eficientes, apalancadas por estrategias donde la relación Universidad-Empresa-Estado, fortalece la formación de alto nivel para los Suaitanos, y crea oportunidades para los emprendimientos asociativos; el esfuerzo realizado en infraestructura básica, jalona el turismo y se convierte en un renglón prevalente de su nueva economía. Es el momento del progreso sostenible, equitativo, innovador e incluyente. Equipo profesional EOT, Suaita (2003).

6.4. Dependencia donde se realizó la pasantía

6.4.1. Secretaría de Planeación

Dirigir y proyectar el desarrollo y el sistema general del municipio, el trabajo administrativo y la planificación, para asegurar que los programas, planes y proyectos de desarrollo social y económico estén dentro del ámbito de su gestión, de acuerdo con todos los procedimientos pertinentes, desde un punto de vista legal y punto de vista técnico.

6.4.2. Funciones

1. Prestar asistencia al Despacho del alcalde en la planeación estratégica, ordenamiento territorial, sistema de información socioeconómica, diseño, ejecución del P.D.M. y plan de acción, en dirección al logro de la misión y objetivos.
2. Monitorear y evaluar la planificación del desarrollo de la ciudad y preparar un informe sobre el progreso de la implementación de la planificación.

3. Expedir permisos de edificación, reconstrucción, división, intervención y ocupación de lugares públicos relacionados con el uso del suelo de conformidad con la ley.

4. Administrar el Sistema General de Regalías (SGR) del Municipio.

5. Administrar el banco de planes y proyectos, mantener actualizado y organizado su archivo.

6. Administrar el SISBEN, para lo cual se mantendrá actualizada la base de estratificación.

7. Supervisión de obras civiles e identificación de proyectos de desarrollo.

8. Coordinación del mantenimiento de la infraestructura de caminos y equipamientos rurales y urbanos para mejorar los servicios públicos y promover el progreso local.

9. Disponer lo necesario para organizar la información cartográfica, estadística y documental, necesaria para los estudios que requiera el Municipio.

10. Coordinar las actividades necesarias para el registro de los proyectos seleccionados ante el banco regional, nacional y/o internacional de proyectos e inversiones, aplicando la metodología establecida para tal efecto.

11. Brindar asistencia técnica a la comunidad organizada en la elaboración de proyectos y ejecución de obras.

12. Dirigir las políticas y acciones en materia de infraestructura vial y de equipamientos del Municipio.

13. Supervisar el mantenimiento y buen funcionamiento de las máquinas y vehículos propiedad del municipio de Suaita.

14. Autorizar, de acuerdo con la disponibilidad de los servicios públicos, programas de vivienda, para realizar las labores de inspección necesarias.

15. Disponer lo necesario para que el Municipio cuente con el Esquema de Ordenamiento Territorial y la estratificación socioeconómica, dirigir, coordinar y controlar su instrumentalización y cumplimiento e implementar los instrumentos de gestión territorial.

16. Adelantar los procesos contractuales en las modalidades de contrato de obra pública y consultorías derivadas de este. Supervisar esta clase de contratación.

17. Cooperación con la oficina de Hacienda en la formulación del plan operativo anual de inversiones, el plan de trabajo y la evaluación periódica de la implementación del plan operativo anual de inversiones.

18. Participación y asistencia en la elaboración del presupuesto municipal y estimación de gastos en coordinación con la oficina de Hacienda.

7. Metodología

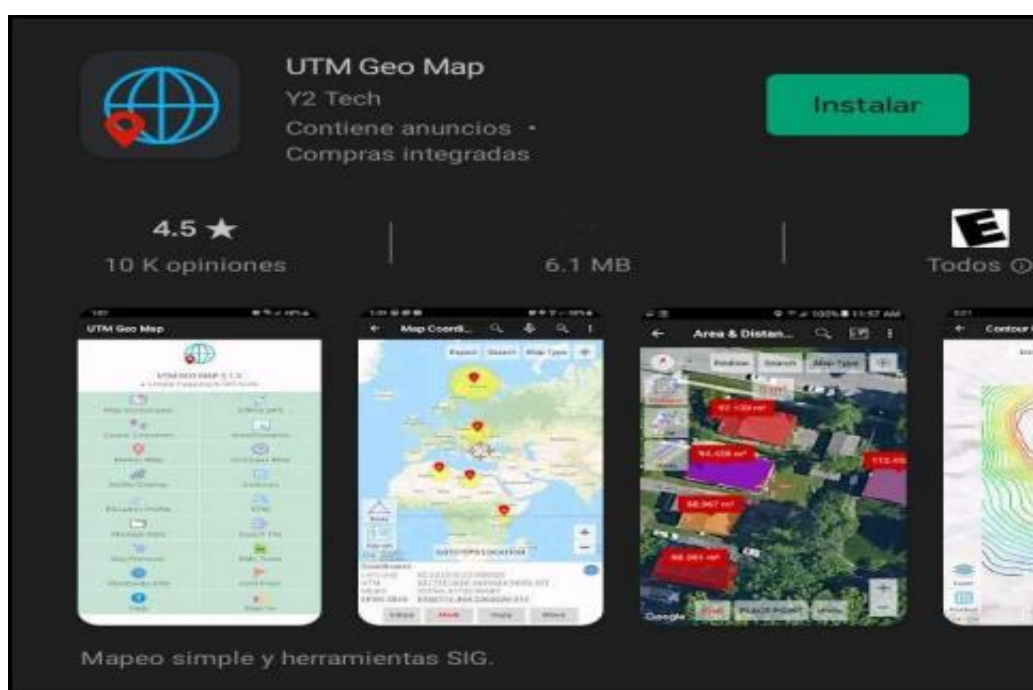
7.1. Valoración Planta de Tratamiento

Para el abastecimiento de agua en la zona urbana de Suaita se cuenta con una planta de tratamiento de agua potable con un diseño básico de potabilización, un sistema de medición de caudal inicial controlado por válvulas y condicionado por las fuentes hídricas que lo suministran, proceso de mezcla rápida y coagulación, floculación, cámaras de sedimentación, aireación por método de cascada, cloración, almacenamiento y distribución.

Inicialmente se solicitó la georreferenciación de los medidores del agua en el municipio para tener una idea de cuantas casas estaban siendo beneficiadas del servicio y posteriormente revisar su consumo, de esta manera se podía tener un panorama global de las zonas con mayor uso de agua y demanda hídrica para la población. Para dar cumplimiento a esta actividad se implementó una

aplicación de celular llamada UTM Geo Map como se muestra en la figura 4, donde al llegar a la ubicación de cada medidor de agua se tomaba la localización y se marcaba con una nomenclatura dada por la lista de usuarios del servicio que suministro la empresa de servicios públicos de la Suaitana y anotando el dato que se visualizaba en el medidor, sin embargo, durante esta actividad la mayoría de los medidores estaban dañados o de alguna manera obstaculizados.

Figura 4. *Aplicación para georreferenciar medidores de agua.*



Nota: Elaboración propia.

Posteriormente se procedió a la evaluación del tratamiento del Municipio de Suaita, donde se valoraba el comportamiento del caudal en el tiempo, el potencial de hidrogeno (pH) en algunas estaciones, el cloro al inicio y al final del proceso y finalmente se comparaba con la normativa legal vigente.

La red de conducción con la que se abastece la planta de tratamiento de agua potable de Suaita usualmente proviene de dos fuentes hídricas, uno de los proyectos que se tiene pensado a futuro es incrementar el suministro de agua, buscando incluir una tercera fuente hídrica para suplir la demanda hídrica de la población y no llegar al punto de los racionamientos debido a las épocas de estiaje, en la siguiente figura 5 se puede observar el inicio del proceso de tratamiento del agua de la PTAP para la zona urbana del Municipio de Suaita.

Figura 5. Arribo del caudal proveniente de la conducción.



Nota: Elaboración propia.

Para obtener una mayor limpieza en la purificación del agua se utilizan procesos de mezcla rápida donde el objetivo es aplicar un desestabilizante a las partículas de suspensión coloidal presentes en el agua, para esta etapa se utiliza la aplicación de los vertederos los cuales disminuyen el tiempo de reacción con el que actúa el coagulante que se aplica, en el caso de planta de

tratamiento de agua potable del municipio de Suaita se utiliza un vertedero tipo triangular como se muestra en la siguiente figura 6.

Figura 6. *Proceso de mezcla rápida con vertedero triangular.*



Nota: Elaboración propia.

Seguido de la mezcla rápida viene el proceso de floculación el cual se implementa por medio de pequeños canales por los que circula el agua como se muestra en la siguiente figura 7, éstos van aumentando la distancia de separación para hacerse más grandes con el objetivo de proporcionar al agua una agitación lenta, empleando velocidades cada vez menores, de esta manera se promueve el crecimiento de los flóculos los cuales se conservan antes de iniciar el proceso de sedimentación cuando adquieren un tamaño considerable y caen por su propio peso.

Figura 7. *Proceso de floculación con canales rectangulares en concreto.*



Nota: Elaboración propia.

Luego de la formación de los flóculos, se aplica cal en el agua para subir el nivel de pH, el agua ingresa a unas cámaras las cuales limitan su movimiento, estas contienen rejillas superpuestas con un ángulo de inclinación impidiendo que los flóculos que poseen una velocidad alta se prolonguen a la siguiente fase del proceso. En la figura 8, se muestra la etapa de sedimentación con las rejillas inclinadas para la PTAP de Suaita.

Figura 8. *Proceso de sedimentación.*



Nota: Elaboración propia.

Posteriormente el proceso del tratamiento continua con un método de aireación por cascada, esto permite que el agua por medio del choque y los saltos por la caída, genere oxígeno y elimine los olores o sabores por gases disueltos en el agua, como se muestra en la siguiente figura 9.

Figura 9. *Proceso de aireación.*



Nota: Elaboración propia.

Para finalizar el proceso de purificación se dosifica el cloro granular al 70% con el fin de eliminar todas las bacterias presentes en el agua que hayan subsistido al proceso de coagulación y filtración, en la siguiente figura 10 se muestra el proceso de dosificación del cloro mediante un tanque de plástico ubicado encima del depósito donde se realiza el proceso de cloración del agua.

Figura 10. *Proceso de cloración.*



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, después del proceso de aplicación del cloro, el agua se deposita en dos tanques de almacenamiento los cuales se van utilizando conforme pasa el tiempo y como lo requiera la época del año, en épocas de lluvias los tanques se mantienen llenos y se van alternando su utilización para poder realizar los mantenimientos de limpieza, y en épocas de estiaje la función de los tanques es proporcionar la demanda mínima de agua para la población del municipio de Suaita. A continuación, en la siguiente figura 11 se muestra uno de los dos tanques de almacenamiento.

Figura 11. *Tanques de almacenamiento.*



Nota: Elaboración propia.

Para el registro de los datos los operarios de la planta contaban con una planilla donde se ingresaban los caudales cada hora, midiendo el aforo con un caudalímetro de nivel que según el flujo de agua marcaba el caudal que ingresaba, y los resultados de las muestras del pH y cloro cada dos horas durante el día tomadas al inicio del proceso, en el tanque de cloración y en los tanques de almacenamiento. Finalmente, para la tabulación de los datos se disponía de un día para dirigirse a las instalaciones de la planta y registrar la información de la semana iniciando en abril del 2022 durante los 6 meses de la pasantía hasta el mes de septiembre del 2022 que se terminó, a continuación, se muestra en la figura 12 la planilla donde se diligenciaban los datos de la PTAP.

Figura 12. Planilla de datos diarios PTAP.

REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE SANTANDER
 MUNICIPIO DE SUAITA
 SUAITANA DE SERVICIOS PUBLICOS S.A - E.S.P
 PLANTA SUAITA
 CONTROL DE OPERACIONES

OCTUBRE 4 2021

HORA	CAUDAL				DOSEIFICACION PPM			CARACTERIZACION							PREPARACION DE QUIMICOS							
	LIB	CHIDA	FETRADA	TRATADA	AD (BO42)	Ca(OH)2	CaCl2	CHIDA	PH	PH	CL	PH	CL	PH	CL	PH	CL	HORA	QUIMICOS	KG	VOL	%
07:00	4.0																					
08:00	5.0																					
09:00	5.0																					
10:00	5.0																					
11:00	5.0																					
12:00	5.0																					
13:00	5.0																					
14:00	5.0																					
15:00	5.0																					
16:00	5.0																					
17:00	5.0																					
18:00	5.0																					
19:00	5.0																					
20:00	4.0																					
21:00	4.0																					
22:00	4.0																					
23:00	4.0																					
00:00	4.0																					
01:00	4.0																					
02:00	4.0																					
03:00	4.0																					
04:00	4.0																					
05:00	4.0																					
06:00	4.0																					

OPERADOR: DIANA MARCELA CAMBORA CC 1105712515
 FECHA: DIANA MARCELA CAMBORA PLANTA ACTIVO
 OBSERVACIONES: LECTURA DEL MACRO

AFLUENTES CAUDAL	
Chiraf	
Barrón	
Lerma	
San Jorge	



CONTINUIDAD EN EL SERVICIO		
HORA SUSPENSO	HORA INICIA SERVICIO	TOTAL

Nota: Elaboración propia.

7.2. Sembratón

En todo el territorio del Municipio se presentan solicitudes por gestión del riesgo debido a diferentes peligros que se generan de manera natural, como deslizamientos, inundaciones, fuertes vientos, entre otros, que ocasionan daños al entorno y a la población, tanto sus vidas como sus viviendas o lo que les da el sustento económico de alguna manera, por lo que se debe atender estas solicitudes con visitas para inspeccionar el riesgo y determinar las posibles soluciones. Sin embargo, la mayoría de las solicitudes por gestión del riesgo que fueron atendidas durante los seis meses de la pasantía fueron para la tala o poda de los árboles que por fenómenos naturales generaban algún tipo de riesgo a la población, y efectuando las visitas se diligenciaban los formatos dejando en claro la especie del árbol, altura, grosor aproximado y el riesgo que se formaba. A continuación, se muestra en la figura 13 el formato de visita para la tala o poda de los árboles.

Figura 13. *Formatos de gestión del riesgo.*

 Código 300	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 890.204.985-5	 ES EL MOMENTO LLEGAR EL MOMENTO ACOMODAR EL TIEMPO
	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN Versión 1 Fecha de creación: 02/01/2012	Página 1 de 2
3 FORMATO DE VISITA TALA Y/O PODA DE ARBOLES CONSEJO MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES SUAITA – SANTANDER		
FECHA _____ HORA _____ RADICADO _____		
SOLICITANTE _____		
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____ CEL. _____		
DIRECCIÓN: _____ VEREDA _____ BARRIO _____		
1. PARÁMETROS DE RIESGO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI / NO
1	Arboles con alto riesgo de inclinación que presente inminente riesgo de caída.	
2	Arboles con problemas fitosanitarios marcados, causados por plagas y enfermedades que evidencien riesgo inminente de caída.	
3	Arboles con raíces superficiales que por las condiciones de suelo y peso de la biomasa por su altura evidencien peligro de caída y representen peligro a habitantes y edificaciones como escuelas, casas de habitación e instalaciones pecuarias, cultivos agrícolas o puedan afectar animales domésticos que se encuentren en sistemas de explotación pecuaria.	
4	Arboles que por la acción de sus raíces presenten afectación con grietas y fisuras a paredes, techos y pisos de casas de habitación, escuelas, instalaciones agropecuarias, vías, etc.	
5	Arboles que por la acción de sus ramas y hojas presenten alto grado de contaminación y obstrucción de canales de conducción de aguas lluvias en escuelas, casas de habitación u otras edificaciones.	
6	Arboles de gran altura que por la acción del viento y condiciones del suelo evidencien peligro de caída sobre edificaciones como casas de habitación, escuelas y además peligro inminente sobre explotaciones agropecuarias.	
7	Arboles que por su altura o cercanía a redes de conducción electrónica presenten peligro de causar accidentes personales a habitantes del sector por su posible contacto con las redes de distribución de energía para zonas urbanas y rurales.	
Calle 5 No. 9-21 con Carrers 9 No. 4-69 PARQUE PRINCIPAL Telefax: 758-0222 - 322-2148962 Código postal: 653051		
www.suaita-santander.gov.co Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Municipales Email: formtoydesarrollo@suaita-santander.gov.co		
Este documento es propiedad de la Alcaldía Municipal de Suaita		

Nota: Elaboración propia.

Posterior a las visitas se continuaba con autorizar permisos para brindar solución a las solicitudes por gestión del riesgo, incluyendo los casos de las peticiones en las que se involucraba la tala o poda de los árboles. Por esta razón se propuso realizar una campaña de siembra de árboles de las mismas especies que fueron taladas, y debido a esto se presentó la solicitud a la corporación autónoma de Santander CAS para facilitar el material vegetal que se necesitaba, y se buscaron en los diferentes predios públicos y privados del Municipio de Suaita cuál era el más idóneo para la ejecución de la actividad, llegando a la conclusión de implementarla en un predio privado entre el corregimiento de San José de Suaita y la cabecera municipal como se muestra en la figura 14, con el fin de generar un corredor ecológico que contribuya a mejoramiento del ecosistema y al cumplimiento del objetivo.

Figura 14. Gestión de campaña de siembra de árboles.



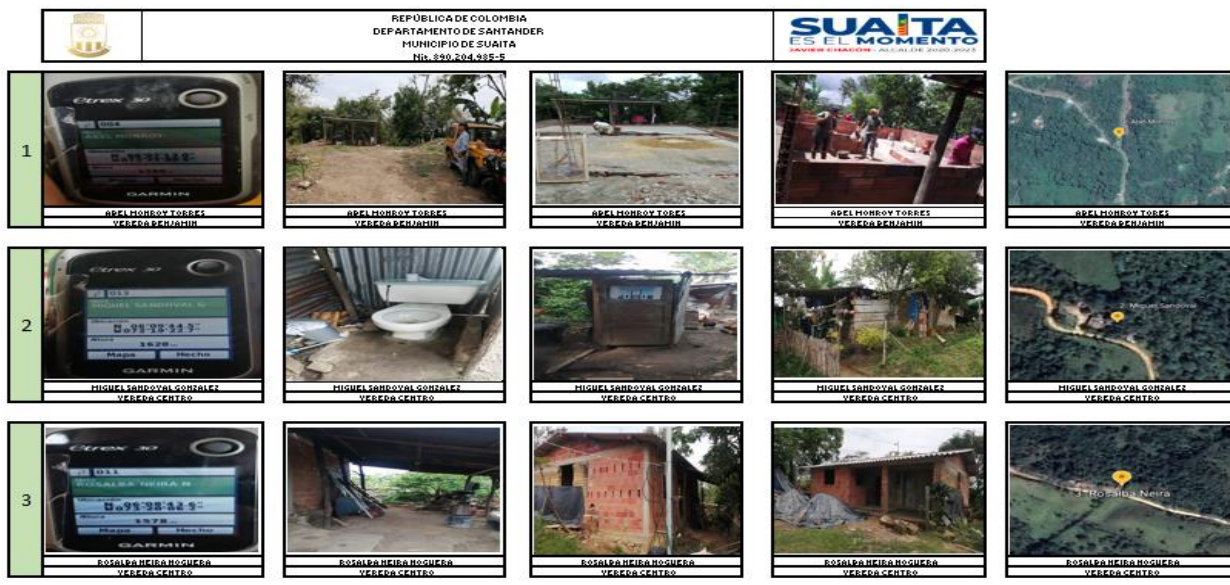
Nota: Elaboración propia.

7.3. Unidades sanitarias

El Municipio de Suaita cuenta con una gran cantidad población en la zona rural, la cual por el difícil acceso a servicios de acueducto o alcantarillado, solo cuenta con los recursos propios para proporcionarse un sistema básico de saneamiento para las necesidades físicas y en la mayoría de los casos no se cuenta con tal sistema básico por lo que la contaminación que se genera no solo afecta al ambiente sino a la salud de los propios habitantes, es por esto que desde la administración municipal se propuso la tarea de gestionar unas unidades sanitarias para la zona rural dispersa, proporcionando batería de baño, ducha, lavamanos, lavadero y un sistema de pozo séptico que disminuya la contaminación producida por la mala disposición de las aguas residuales. Se inició con visitas a predios de beneficiarios seleccionados para inspeccionar las condiciones en las que

se encontraba el terreno y de esta manera aprobarlos, si el beneficiario cumplía los requisitos se llenaba un formato y se tomaba un registro fotográfico como se muestra en la figura 15.

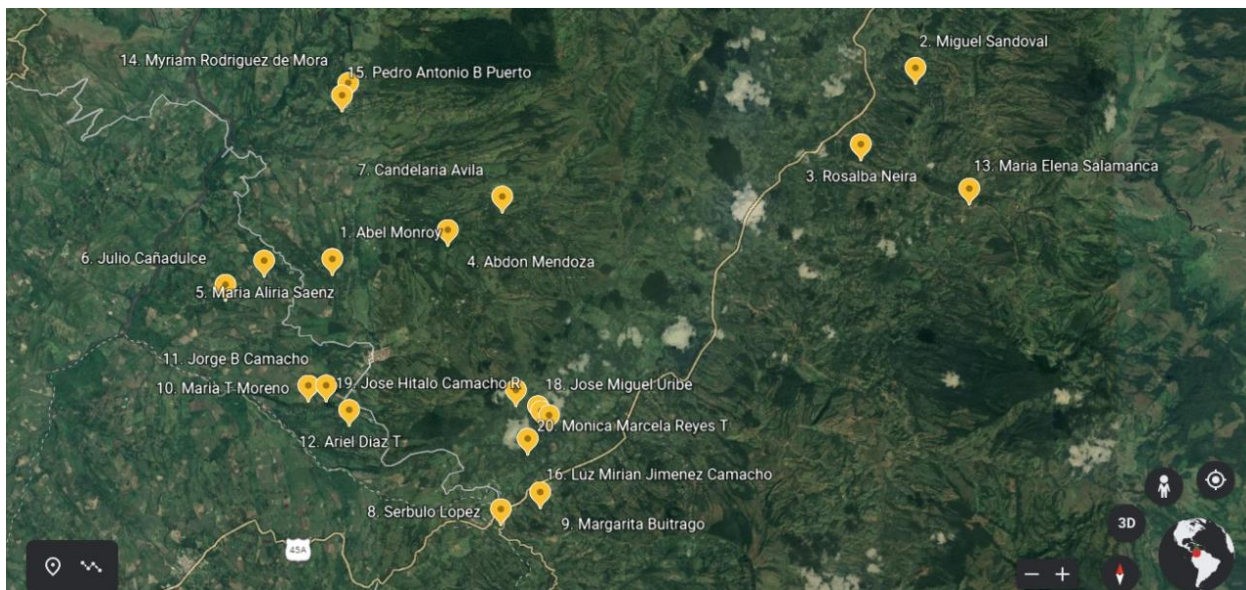
Figura 15. *Visitas a los predios seleccionados*



Nota: Elaboración propia.

Durante la visita se georreferenciaba la ubicación tomando las coordenadas con el GPS en el sitio donde se pretendía construir la unidad sanitaria, con el fin de generar un mapa visual mediante Google maps facilitando las rutas de movilidad al realizar los estudios de suelos y en su momento cuando fuera la construcción del proyecto. Finalmente después de tener toda la documentación de los beneficiarios al día, con la ubicación de los predios, estudios de suelos y distintos documentos, la ESANT se propuso un plan de manejo ambiental PMA con el fin de prevenir, reducir o mitigar cualquier impacto ambiental que se llegase a producir a causa del proyecto, valorando temas de aire, agua, suelo, audio, impactos sociales, económicos y de salud en la población, sin embargo al termino de las pasantías el proyecto no se ha ejecutado por lo que las propuestas de mitigación no se han llevado a cabo y mucho menos se les ha hecho seguimiento. En la figura 16 se muestra la ubicación de los predios seleccionados mediante Google maps en el municipio.

Figura 16. *Ubicación de predios seleccionados.*




Nota: Tomado de Google Maps.

7.4. Funciones propias de la oficina de planeación

Durante el proceso de las pasantías se apoyó en la documentación de archivo y las respuestas de las solicitudes que llegaban a la dependencia de planeación, infraestructura y obras municipales como licencias de construcciones, subdivisión, prorrogas y demás oficios como derechos de petición o permisos de arreglos locativos, donde se debían revisar con cuidado la documentación para posteriormente autorizarlos, llenando el formato único de inventario (FUI) como se muestra en la figura 17. Adicionalmente se delegaron varios proyectos para apoyar de manera paralela y efectuarlos de manera correcta como acompañamiento de las líneas de transmisión eléctrica de la ESSA, adjudicación de estufas eco eficientes para la zona rural del Municipio de Suaita en colaboración con las CAS, entre otros.

Figura 17. Formato único de inventario documental.

No. De orden	CÓDIGO	NOMBRE DE LAS SERIES, SUBSERIES O ASUNTOS	DESCRIPCIÓN	F Inicial	F Final	Fo Inicial	Fo Final	Caja	Carpeta	Tomo	Otro	UNIDAD DE CONSERVACIÓN	SOPORTE	FRECUENCIA DE CONSULTA
 FORMATO ÚNICO DE INVENTARIO DOCUMENTAL														
ENTIDAD PRODUCTORA: Alcaldía de Suaita, Santander SECCIÓN: Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Municipales SERIE: 130 SUBSECCIÓN: 36 SUBSERIE: varios OBJETO: LICENCIAS 2019														
No. De orden	CÓDIGO	NOMBRE DE LAS SERIES, SUBSERIES O ASUNTOS	DESCRIPCIÓN	FECHAS EXTREMAS		FOLIOS		UNIDAD DE CONSERVACIÓN				CANTIDAD CARPETAS	SOPORTE	FRECUENCIA DE CONSULTA
				Inicial	Final	Inicial	Final	Caja	Carpeta	Tomo	Otro			
1	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	MARIA DEL CARMEN ORDUZ JACINTO	24/05/2019	5/08/2019	1	152	1	1 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
2	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	MARLENY ARGUELLO MOLINA	23/10/2019	12/11/2019	1	158	1	2 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
3	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	LUZ ALBA LOPEZ DE ALVARADO	11/01/2019	1/04/2019	1	116	1	3 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
4	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	ELBA MARINA GARCÍA	18/07/2019	1/08/2019	1	31	1	4 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
5	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	HENRY TORRES	4/01/2019	3/04/2019	1	64	1	5 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
6	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	JESUS AGUILAR	12/04/2019	27/06/2019	1	43	1	6 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
7	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	REINALDO VARGAS ARIAS	8/10/2019	22/10/2019	1	134	2	1 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
8	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	JUSTINIANO NEIRA PARDO	2/01/2019	26/08/2019	1	50	2	2 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
9	130	36_01, LICENCIA DE RECONOCIMIENTO	ROSALBA GONZALEZ NIÑO	11/02/2019	23/03/2019	1	102	2	3 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
10	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	AZAZEL PACHECO	13/07/2019	30/09/2019	1	52	2	4 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
11	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	VENERANDA HERRERA GARAVITO	13/07/2019	20/09/2019	1	51	2	5 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
12	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	SILVIA MARITZA CORTEZ PALACIOS	8/02/2019	1/10/2019	1	101	2	6 DE 6	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
13	130	36_01, LICENCIA DE RECONOCIMIENTO	PEDRO ANTONIO SOTELO PINZÓN	21/05/2018	1/08/2019	1	217	3	1 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
14	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	DULCINIA GARCIA PINEDA	6/05/2019	15/05/2019	1	72	3	2 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
15	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	ALFONSO GALVIS	30/10/2019	14/11/2019	1	124	3	3 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
16	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	WILSON NUÑEZ RIVEROS	26/03/2019	27/05/2019	1	64	3	4 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
17	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	LUZ MARINA CUEVAS	4/10/2019	28/10/2019	1	56	3	5 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL
18	130	36_01, LICENCIA DE CONSTRUCCION	ABELARDO RUIZ CAMACHO	12/11/2019	26/11/2019	1	41	4	1 DE 5	1 DE 1		1	PAPEL	OCASIONAL

Nota: Tomado de Alcaldía de Suaita.

7.5. Cronograma

En la tabla 1 se puede visualizar la programación de las actividades, el porcentaje de relevancia en el objetivo respectivo y el porcentaje logrado de cada objetivo.

Tabla 1. *Cronograma de actividades para 2021*

Objetivo	Actividad	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	% Relevancia	% Objetivo	
								Actividad	Logrado	
Valoración Planta de tratamiento	Ubicación geográfica									
	contadores de agua del pueblo	X	X					10		
	Evaluación caudal en el tiempo			X	X	X	X	30		
	Evaluación pH y cloro en el tiempo.						X	X	30	100
	Comparación resultados con la normativa vigente							X	30	
Sembratón	Inspección visual de campo según solicitudes	X	X	X	X	X	X	20		
	Descripción de vistas en los formatos de riesgo	X	X	X	X	X	X	20	100	
	Adjudicación de permisos de gestión de riesgo	X	X	X	X	X	X	20		
	Gestión de campaña de sembraton con la CAS								40	
						X	X	X		

Unidades sanitarias	Inspección de vistas de campo según beneficiarios	X	X	X				20	
	Descripción de visitas en los formatos de ESANT			X	X			20	
	Mapa de ubicación de predios seleccionados				X	X		10	50
	Proyección de un PMA para reducir impactos					X	X	50	
Funciones propias de planeación	Gestión documental	X	X	X	X	X	X	20	
	Gestión de licencias	X	X	X	X	X	X	20	
	Contestación de respuestas a solicitudes	X	X	X	X	X	X	20	100
	Proyección de actividades ambientales para los demás proyectos	X	X	X	X	X	X	40	

Nota: Elaboración propia.

8. Resultados y Discusión

A continuación, se presentarán los principales logros obtenidos según los objetivos planteados.

8.1. Valoración del abastecimiento de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Suaita

8.1.1. *Boxplot de los caudales promedios para cada mes.*

En la siguiente figura 18 se muestra la variabilidad de los datos que fueron tabulados de los caudales promedios mensuales, identificando para los meses de junio y agosto los meses con los datos que presentaron mayor amplitud, los datos de los caudales que se encuentran externamente de las gráficas se consideran como valores atípicos, sin embargo, la media aritmética demuestra que los datos tienen gran similitud demostrando de la distribución es mayormente centrada.

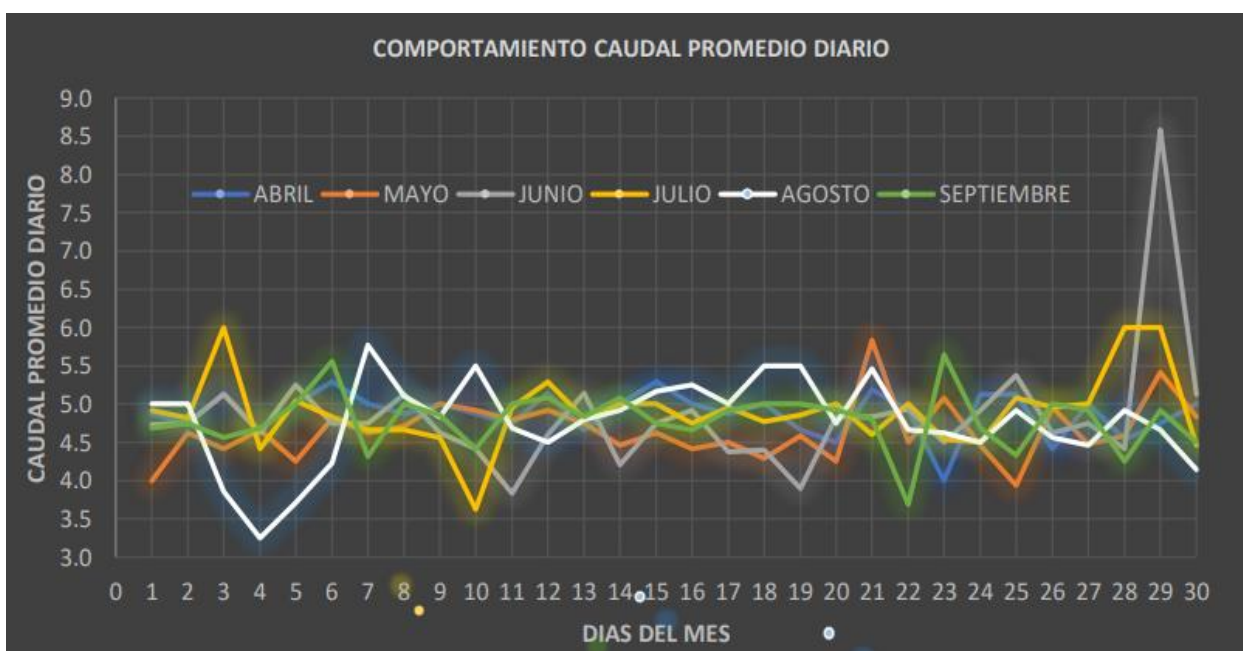
Figura 18. Comparación de caudales promedio diario mensual.



Nota: Elaboración propia.

Según los datos suministrados por los operarios de la PTAP, el caudal tratado en promedio varía en cada mes durante el tiempo como se muestra en la figura 19, mostrando un promedio de 4.9 L/s para los seis meses de estudio, estos cambios se deben a la época en la que se realizó el estudio con abundantes lluvias, sin embargo, de acuerdo con la comunidad y los funcionarios de la PTAP, con el tiempo en algún momento del año se presentan caudales mucho más bajos en épocas de estiaje y se deben realizar racionamientos al momento de la distribución, por desgracia no se contaba con un informe anterior que proporcionara esta información. Véase Apéndice A.

Figura 19. Variación del caudal promedio diario mensual.



Nota: Elaboración propia.

Como los datos del caudal se tomaban cada hora durante el día para los seis meses de estudio y aunque el método de aforo es antiguo debido al sistema de nivel con bomba de aire, según el análisis estadístico para la variable del caudal, el valor de la media fue de 4.8 l/s con una desviación estándar de 0.51 l/s en promedio, esto puede verse relacionado con la dispersión de los datos ya

que el coeficiente de variación es del 11% con un error típico de 4% afirmando que, aunque los caudales presentan cambios en el tiempo comparten similitud durante el periodo de estudio.

El valor mínimo en promedio que presenta el caudal es de 3.3 L/s y el máximo de 8.6 L/s siendo la frecuencia de 5.0 L/s como el valor que más se repite, sin embargo, se obtuvo una curtosis de 17.23 por lo que muestra un comportamiento leptocúrtico indicando un grado de apuntamiento muy significativo en los datos, esto explicaría el coeficiente de asimetría de 2.16 obteniendo una distribución respecto a la media sesgada hacia la izquierda.

A continuación, en la tabla 2 se muestra el análisis estadístico realizado en Excel.

Tabla 2. *Análisis estadístico variable caudal.*

Caudal	
Variable	Valor
Media	4.8
Error Típico	0.04
Mediana	4.8
Moda	5.0
Desviación Estándar	0.51
Coefficiente De Variación	11%
Varianza De La Muestra	0.26
Curtosis	17.23
Coefficiente De Asimetría	2.16
Rango	5.33
Mínimo	3.3
Máximo	8.6
Suma	865
Cuenta	180

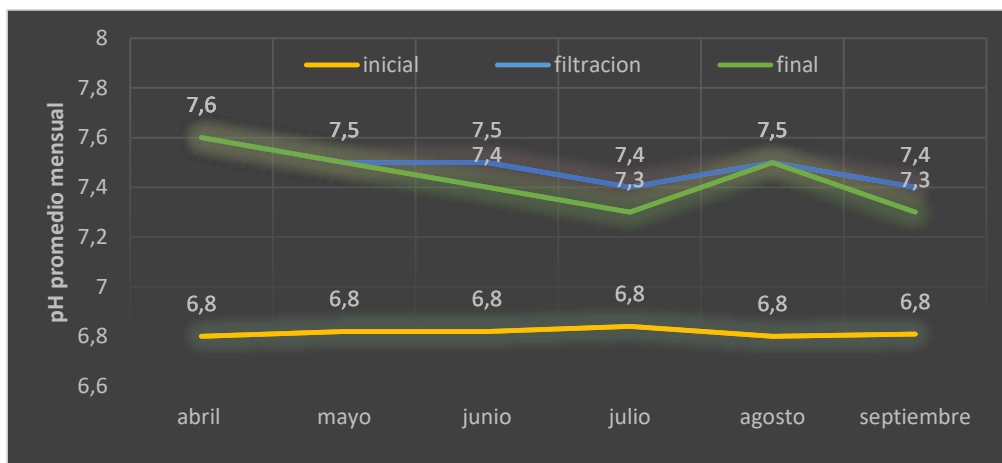
Nota: Elaboración propia.

8.1.2. Variación Del pH (potencial de hidrogeno)

Se observa en la figura 20 que el tratamiento del pH presenta un valor constante en la fase de la entrada inicial de 6.8 mientras que en la zona de filtración y almacenamiento final muestran variaciones en sus valores entre 7.3 y 7.6 durante los seis meses de estudio, estas diferencias del

pH entre la filtración y el final del tratamiento pueden ser ocasionadas por las grandes concentraciones de sulfato de aluminio ($\text{Al}_2\text{SO}_4)_3$ que deben utilizar para tratar la turbiedad o los taninos con los que ingresa el agua iniciando del proceso. A continuación, se muestra gráficamente los valores mensuales del pH durante su tratamiento, medido en tres fases durante los seis meses.

Figura 20. *Tratamiento potencial de hidrogeno pH promedio mensual.*



Nota: Elaboración propia.

En la figura 20 se muestra que el comportamiento del pH mantiene en un mínimo de 6.8 y 7.6 como máximo, de acuerdo con la normatividad vigente en Colombia se considera límite inferior un valor de 6.5 y límite superior 9 por lo que en la planta de agua potable del Municipio de Suaita cumple con los parámetros determinados por la normatividad vigente. Según el trabajo realizado por Pérez J y sus colaboradores en su estudio del 2010, encontraron un valor promedio de 6.75 en el transcurso del tiempo, para los meses de octubre de 2009 a abril de 2010 en las características del agua de la PTAP de la ciudad de Yopal, Colombia (Pérez J, 2010).

Ya que la planta de tratamiento de Suaita no cuenta con implementos para monitorear la turbiedad, se deben adaptar sus procesos o instalaciones con el fin de garantizar un correcto tratamiento y aunque en este estudio no se toma en cuenta la variable de la turbiedad, si representa un cambio significativo en el tratamiento. Según el trabajo realizado por Pérez J y sus

colaboradores en su estudio del 2010, durante la época de lluvias, el agua que presenta coloración tuvo un promedio mensual superior al máximo de 15 unidades Pt-Co estipulado en la Resolución 2115 de 2007, lo que indica la necesidad de controles más estrictos y procesos de potabilización más rigurosos. Pérez J et al, 2010.

Según el análisis estadístico el valor mínimo que presenta el pH es de 6.8 y el máximo de 7.9 siendo la frecuencia de 7.6 como el valor que más se repite, sin embargo, se obtuvo una curtosis mínima de 0.39 para el pH del agua tratada y máxima de 87.45 para el pH del agua sin tratar, a continuación, se muestra en la tabla 3 el análisis estadístico que se realizó mediante Excel.

Tabla 3. *Análisis estadístico variable pH.*

Datos estadísticos del pH				
Variable	Cruda	Entrada	Tratada	
Media	6.8	7.5	7.4	
Error típico	0.00	0.01	0.02	
Mediana	6.8	7.6	7.5	
Moda	6.8	7.6	7.6	
Desviación estándar	0.01	0.18	0.20	
Coefficiente de variación	0%	2%	3%	
Varianza de la muestra	0.00	0.03	0.04	
Curtosis	87.45	0.74	0.39	
Coefficiente de asimetría	-9.41	-0.97	-0.99	
Rango	0.1	1.0	1.0	
Mínimo	6.8	6.9	6.8	
Máximo	6.8	7.9	7.8	
Suma	1224	1347	1338	
Cuenta	180	180	180	

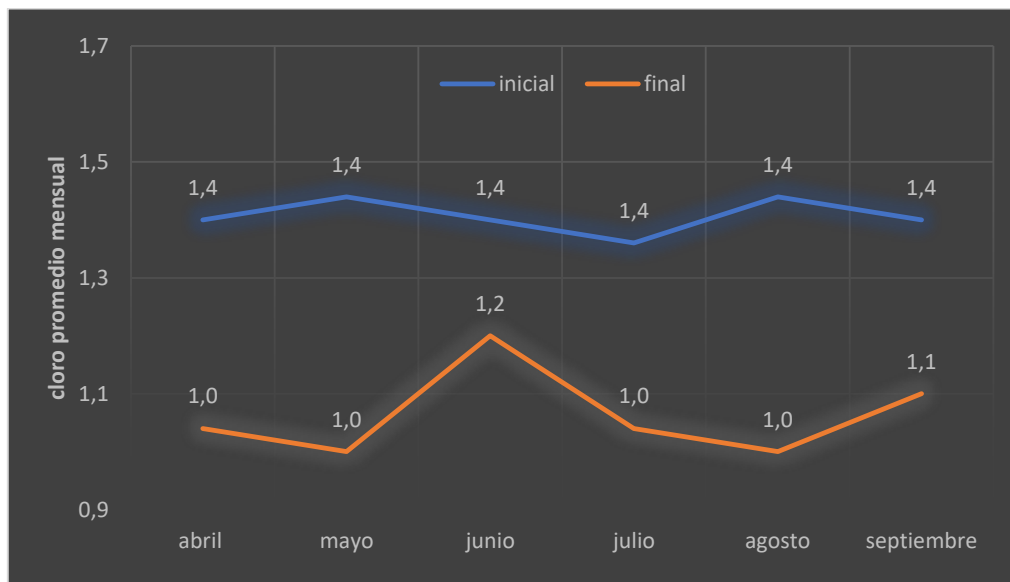
Nota: Elaboración propia.

8.1.3. Desviación del cloro

En la figura 21 el tratamiento del cloro presenta un valor promedio al inicio de 1.4 después de la filtración, mientras que en la zona final en el almacenamiento cuando el agua ya se encuentra tratada presentan variaciones en sus valores entre 1.0 y 1.2 mg/L durante los seis meses de estudio,

estas diferencias del cloro entre el inicio y el final del tratamiento pueden ser ocasionadas por la reacción de un pH alto, causando que los niveles de cloro tiendan a disminuir.

Figura 21. *Tratamiento de cloro promedio mensual.*



Nota: Elaboración propia.

Si bien se debe utilizar una dosis de cloro para desinfectar el agua y asegurar los resultados libres de residuos en las pruebas diarias de demanda de cloro, los datos de la planta de tratamiento arrojan valores de cloro promedio de 1,0 mg/L a 1,4 mg/L y de acuerdo con la Resolución 2115 de 2007 en Colombia, los valores aceptables para cloro residual libre en cualquiera de los puntos de la red de distribución de agua humana deben estar en el rango de 0,3 a 2,0 mg/l, por lo que esta planta de tratamiento cumple totalmente con la norma. Las variaciones en los resultados que presenta el cloro pueden ser afectadas debido a las condiciones del agua al ingresar.

Según Casigña Natali y sus colaboradores en su estudio realizado durante el 2020 se registró un valor de 1.7 mg/l a la entrada de la PTAP y luego una reducción de 0.13 mg/l a la salida, explicando que en la norma técnica ecuatoriana INEN 1108 2014 5ta revisión, se establecen que los valores permitidos van desde los 0.3 mg/l hasta los 1.5 mg/l constando de un eficiente sistema

de cloración para el tratamiento de su estudio, y en comparación con la normatividad en Colombia ambos estudios cumplen con los parámetros establecidos. Casigña Natali et al, 2020.

Según el análisis estadístico el valor mínimo que presenta el cloro a lo largo del estudio es de 0.5 y el máximo de 2.5 mg/l siendo la frecuencia de 1.5 como el valor que más se repite, sin embargo, se obtuvo una curtosis mínima de 3.92 para el cloro del agua tratada y máxima de 5.86 para el cloro del agua sin tratar, mostrando un comportamiento cercano al mesocúrtico y leptocúrtico indicando un grado de apuntamiento controlado para el cloro tratado. Seguidamente, se presenta en la tabla 4 el análisis estadístico que se realizó mediante Excel.

Tabla 4. *Análisis estadístico variable cloro.*

Datos estadísticos del cloro			
Variable	Cruda	Entrada	
Media	1.4	1.0	
Error típico	1%	1%	
Mediana	1.5	1.0	
Moda	1.5	1	
Desviación estándar	0.20	0.16	
Coefficiente de variación	14%	15%	
Varianza de la muestra	0.04	0.02	
Curtosis	5.86	3.92	
Coefficiente de asimetría	0.64	1.37	
Rango	1.6	1.2	
Mínimo	1.0	0.5	
Máximo	2.5	1.8	
Suma	253	186	
Cuenta	180	180	

Nota: Elaboración propia.

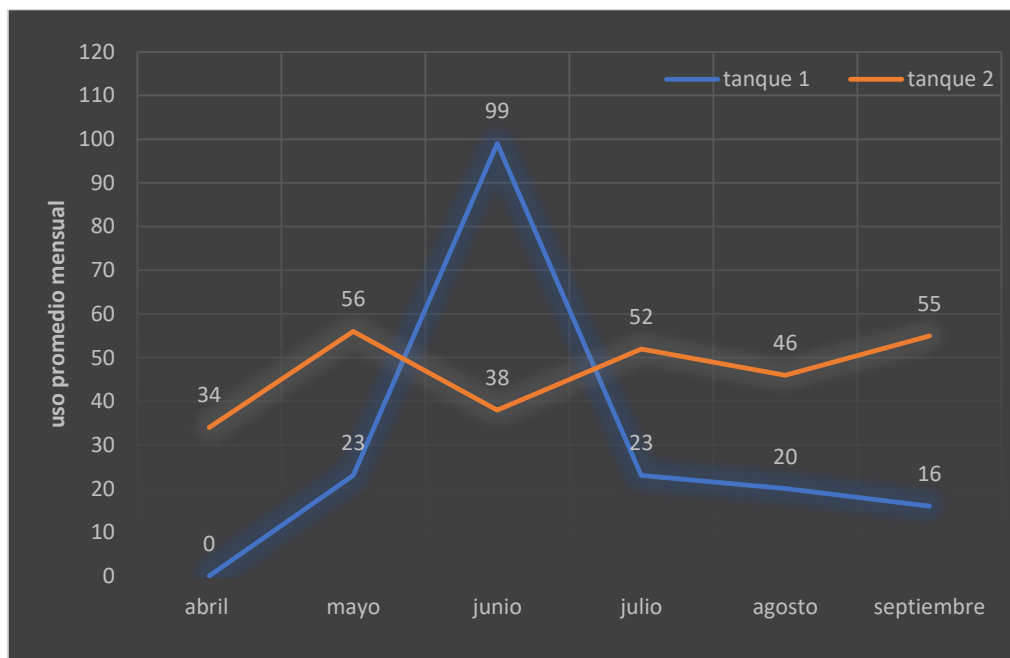
Lo analizado de la variable **cloro** inicialmente es su comportamiento, y con este análisis estadístico de los datos se genera como conclusión un poco más de confiabilidad en los datos, ya que el error típico máximo es del **1%** gracias a la similitud de las cifras.

8.1.4. Conducta en la distribución del agua a las casas.

Posterior al tratamiento que se le da al agua se debe almacenar para su respectiva distribución dirigida a la zona urbana del municipio de Suaita, por lo que se cuenta con dos tanques de almacenamiento hechos en concreto ubicados en la zona final del proceso, siendo utilizados dependiendo de la necesidad en la demanda hídrica de la población o en su defecto cuando en las épocas de estiaje se deben presentar racionamientos. La medición de estos datos se toma a partir de las dimensiones en las que están hechos los tanques de almacenamiento y teniendo en cuenta unas grapas de hierro que se utilizan como escaleras para realizar mantenimientos, así se obtiene el valor del volumen total de provisión para cada tanque y comprobando la separación del agua en las grapas se halla la frecuencia con la que se utiliza y la autonomía con la que puede trabajar.

Asimismo, se diligencian los datos en los respectivos formatos con los que cuentan los operarios de la planta de tratamiento plasmándolos con un lapso de dos horas en cada revisión. En la figura 22 se observa la conducta de la distribución que tiene la PTAP de Suaita, donde se evidencia que parcialmente se utiliza en su mayoría del tiempo la disposición del tanque 2 con un promedio mensual de 47 m^3 para el tiempo de los seis meses, a diferencia del tanque 1 que obtuvo una distribución promedio de 30 m^3 en el tiempo de los seis meses de estudio. El tanque 1 en el mes de junio presentó un valor muy elevado de 99 m^3 en comparación a los demás meses, y para el tanque 2 se encontró un valor máximo de 56 m^3 . Sin embargo, estos datos mensuales no garantizan su valor con exactitud ya que los datos diarios varían bastante.

Figura 22. Distribución promedio mensual de los tanques de almacenamiento.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 22 se muestra el comportamiento del promedio mensual utilizando el almacenamiento de los tanques de agua que tiene la PTAP de Suaita en la distribución, aunque se evidencia que en el mes de junio el tanque 1 se utilizó casi en su totalidad, realmente fue debido a un mantenimiento que se cumplió para su limpieza y estos datos de manutención se registran como distribución, de igual manera se efectuó un mantenimiento para mediados del mes de mayo al tanque 2, lo cual se presenta también un dato irregular, sin embargo, la gráfica demuestra que se utiliza en su mayoría del tiempo la disposición del tanque 2 para abastecer la zona urbana de Suaita en el tiempo de observación de seis meses.

8.1.5. Pruebas (IRCA) en la PTAP Suaita.

Para identificar si una fuente de agua es apta para el consumo humano se realizan estudios denominados índices de riesgo en la calidad del agua (IRCA), por lo que estos se implementaron en la planta de agua potable del Municipio de Suaita. En la tabla 5 que se muestran a continuación

están los porcentajes permitidos que determinan el riesgo que posee el agua debido a sus contaminantes, las acciones que se deben tomar con los organismos de control y si es apta o no para su consumo.

Tabla 5. Nivel de riesgo en salud según IRCA.

Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo	IRCA por muestra (notificaciones hechas por la autoridad)	IRCA mensual (acciones)
80.1-100	Inviabile sanitariamente	Informar a las entidades nacionales, departamentales y municipales	Agua no apta para el consumo humano, gestión con entidades nacionales, departamentales y municipales
35.1-80	Alto	Informar a las entidades nacionales, departamentales y municipales	Agua no apta para el consumo humano, gestión con entidades nacionales, departamentales y municipales
14.1-35	Medio	Informar a las entidades departamentales y municipales	Agua no apta para el consumo humano gestión con entidades municipales
5.1-14	Bajo	Informar a las entidades municipales	Agua no apta para el consumo humano, Susceptible de mejoramiento
0-5	Sin riesgo	Continuar el control y la vigilancia	Agua apta para el consumo humano, continuar con la vigilancia

Nota: Elaboración propia. Tomado de Resolución 2115 de 2007.

En la tabla 6 se muestran los resultados del índice de riesgo de la calidad del agua (IRCA) demostrando que el agua después del tratamiento en la PTAP del sector urbano del Municipio de Suaita si es apta para destinar el recurso al consumo humano y uso doméstico.

Tabla 6. IRCA en la PTAP Suaita mes de julio.

Solicitante	Suaitana de servicios públicos	Fecha: 07/07/2021	
Dirección	Calle 5 # 8-26 Suaita	Vereda: Suaita	
Departamento	Santander	Fuente: Otoval	
Análisis	Fisicoquímico y microbiológico	Fuente: San Jorge	
Muestra	AGUA TRATADA	Muestra diagnostico	
Parámetro	Resultado	Método	Valor
Color aparente	3.50	St Mth 2120 C	15 UPC
Materias flotantes	Ausente	MET Comparación	Ausencia/Presencia
Color	Ausente	MET Comparación	Ausencia/Presencia
Temperatura	23	Termómetro	**** C
pH	6.90	St Mth 4500 H+B	6.5 -9.0
Conductividad	13.40	St Mth 2510 B	1000 microsiemens/cm
Turbidez	1.97	St Mth 2130 B	Hasta 2 UNT
Alcalinidad	5.28	St Mth 2320 B	200 mg CaCO ₃ /L
Dureza total	58.47	St Mth 2340 C	300 mg CaCO ₃ /L
Hierro total	0.01	St Mth 3500 Fe B	0.3 mg Fe/L
Calcio	24.10	St Mth3500 Ca B	60 mg Ca/L
Cloruros	2.13	St Mth 4500 Cl B	250 mg Cl/L
Nitritos	0.01	St Mth 4500 NO ₂ B	0.1 mg NO ₂ /L

Nitratos	<0.001	St Mth 4500 NO3 B	10 mg NO3/L
Magnesio	12.43	St Mth 3500 Mg B	36 mg Mg/L
Aluminio residual	0.04	St Mth 3500 Al	0.2 Al+3/L
Sulfatos	13.20	St Mth 4500 SO4 E	250 mg (SO4)2/L
Cloro residual	1.21	St Mth 4500 C G	0.3 – 2 mg/L
Coliformes total	0	Filtra por membrana	0 UFC/ml
E coli	0	Filtra por membrana	0 UFC/ml
Mesófilos	10	Filtra por membrana	Hasta 100 UFC

Observaciones:

La muestra de agua es APTA para consumo humano y domestico según la RESOLUCION 2115

DEL 2007 del ministerio de protección social.

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA)

% IRCA: 0.00%

Nivel de riesgo: SIN RIESGO

IRCA básico según cuadro 6 Art 13 Res 2115 de 2007

IRCA especial según parágrafo Art 13 Res 2115

Nota: Elaboración propia. Tomado de Empresa de Servicios Públicos SUAITANA. Adaptado de los resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológico de agua, biocontrolcare S.A.S. (2021)

En la tabla 7 se muestra el resumen de la evaluación en la planta de agua potable (PTAP) en el municipio de Suaita, donde se registraron los datos diarios durante un periodo de seis (6) meses en las variables de caudal, pH donde cruda es la muestra que se toma al inicio del proceso, filtrada en la muestra en el proceso de filtración y tratada la muestra al final del proceso en los tanques de almacenamiento y de esta misma manera las muestras para el cloro y el uso que se presenta en la distribución, siendo llevados a un programa de Excel para poder realizar gráficos y visualizar la

situación actual. Aunque en conclusión la planta de tratamiento resulta siendo apta para el consumo humano, presenta algunas fallas en su estructura, en equipos y capacitación del personal, finalmente, aunque el tiempo de estudio fue llevado en época de lluvia, se recomienda seguir monitoreando los datos para lograr un punto de vista más amplio en su comportamiento.

Tabla 7. *Resumen de evaluación en PTAP Suaita.*

Resultado Final evaluación De Las Condiciones En La PTAP Suaita									
Mes	Q (L/s)	pH cruda	pH filtrada	pH tratada	CL filtrada	CL tratada	Tanque (m3)	1	Tanque 2 (m3)
Abril	1.5	6.8	7.6	7.5	1.4	1.0	0		34
Mayo	1.6	6.8	7.5	7.5	1.4	1.0	23		56
Junio	1.5	6.8	7.5	7.4	1.4	1.2	99		38
Julio	1.4	6.8	7.4	7.3	1.4	1.0	23		52
Agosto	1.6	6.8	7.5	7.5	1.4	1.0	20		46
Septiembre	1.4	7.0	7.4	7.3	1.4	1.1	16		55
PROM	1.5	6.8	7.5	7.4	1.4	1.0	30.0		47.0

Nota: Elaboración propia.

Los datos que se evaluaron de la planta de agua potable de Suaita y los resultados del IRCA demostraron que la potabilización del agua es aceptable y que es apta para el consumo humano. Con el apoyo a estas actividades se contribuye a demostrar gráficamente el funcionamiento del tratamiento del agua y las inexactitudes que tienen los métodos de potabilización, esto permitirá tomar medidas correctivas para una mejora continua en la planta de agua potable del Municipio de Suaita.

8.2. Aspectos ambientales relacionados con la gestión del riesgo y aprovechamiento forestal en el Municipio de Suaita

8.2.1. *Visitas de campo*

Durante este tiempo se realizaron las inspecciones solicitadas por la comunidad con el fin de evidenciar riesgos de origen natural que se generaban en sus viviendas, desde movimientos de tierra, hasta caídas de árboles, la figura 23 se presenta el proceso de las visitas. Véase Apéndice B.

Figura 23. *Visitas de gestión de riesgo y aprovechamiento forestal.*



Nota: Elaboración propia.

8.2.2. *Diligenciamiento de formatos*

Luego de tener claro el riesgo presentado, se llena un formato dejando constancia de las observaciones que deja la visita de inspección técnica, siendo firmada por quien realiza la visita y la persona que hizo la solicitud, en la figura 24 se visualiza el proceso de los formatos.

Figura 24. Diligenciamiento de los formatos de las visitas.



Nota: Elaboración propia.

8.2.3. Adjudicación de permisos

Seguidamente se otorga un permiso para realizar adecuaciones que permitan darle solución al problema, generalmente de tala de árboles que generan riesgo a las viviendas o a los cultivos de los habitantes del municipio de Suaita, en la figura 25 se visualiza la entrega de permisos.

Figura 25. Formatos de permisos de aprovechamiento forestal.

 Ciudad: 800	REPÚBLICA DE COLOMBIA 818-1431 LAMB-RE-113-138- SAN LAMBRE-11 MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 590.204.935-5	 Página 1 de 2
Suaita, 27 de mayo de 2021		
Señor: ORLANDO CORREDOR AMAYA 1.403.712.054 DE SUAITA SUAITA, SANTANDER		
REF: PERMISO ESPECIAL PARA TALA DE ARBOLES EN RIESGO		
Cordial Saludo de estilo,		
<p>Como Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Municipales con funciones de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Suaita, luego de la visita realizada por el personal profesional de la secretaría de Planeación, al predio ubicado en vereda JOSE F. CORREDO como el predio rural LA BELLEZA en el corregimiento de viado real, de propiedad del señor ORLANDO CORREDOR AMAYA, identificado con el número de cédula 1.103.712.054 DE SUAITA, se logró identificar la presencia de una (01) especie arborea con nombre JIMBU, con un diámetro de 50 cm que alcanzan aproximadamente los 20 metros de altura, y una (1) especie arborea con nombre CEBANO, con un diámetro de 60 cm que alcanza aproximadamente los 15 metros de altura, que por su cercanía a la vivienda del propietario genera un riesgo, además se encuentran en estado de detenerse (de esta manera no se puede comercializar).</p> <p>Adicionalmente es de recordar la importancia del principio de sostenibilidad ambiental establecido en Ley 1625 de 2012, el cual señala: "El desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de los sistemas ambientales de satisfacer las necesidades futuras e implica tener en cuenta la dimensión económica, social y ambiental del desarrollo. El riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente constituyen características ineludibles de sostenibilidad ambiental y contribuyen a la gestión del riesgo de desastres."</p> <p>Así mismo los artículos 6 y 60 de la Constitución Política de Colombia disponen como obligación del Estado y de las personas, lo de proteger los recursos culturales y naturales de la Nación y ordena que el Estado debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de riesgo ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p>		
Calle 9 No. 92-11 Local Comercial No. 4-10 Teléfono: 722-4222 + 722-4222 Ciudad: Suaita - 853041		
www.suaita.santander.gov.co Gobernación del Departamento de Santander y Areas Municipales Unidad Administrativa Especial de Gestión del Medio Ambiente y Gestión del Riesgo de Desastres		

Nota: Elaboración propia.

8.2.4. Gestión de campaña sembratón en Suaita

En compañía de la oficina de planeación, la oficina de agricultura, con el soporte de la corporación autónoma regional de Santander CAS, se ideó una campaña de reforestación en predios del municipio, además, se hizo entrega de árboles a la comunidad para generar conciencia. A continuación, en la figura 26 se muestra el formato de solicitud de la CAS para el proyecto.

Figura 26. Solicitud de reforestación CAS



Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS

Más Cerezo, Mejor Conectados

El gobierno al día todos

San Gil, 05 de Mayo de 2021.

OFICIO SPL N° 0253-2021

Sres. ALCALDES MUNICIPALES DE LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER.

Asunto: Solicitud de apoyo para identificación de predios para restauración/reforestación activa y sistemas sostenibles de conservación.

Cordial Saludo,

La Corporación Autonomía Regional de Santander – CAS - se encuentra durante la vigencia del Plan de Acción Mejor Conectados 2020 - 2023 realizando gestiones con diversas fuentes de financiación entre ellas la convocatoria del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la subcuenta de Inversión Ambiental del Fondo Nacional Ambiental (FONAM). El FONAM ha solicitado se radiquen los proyectos a más tardar el 14 de mayo del 2021. Ante esto la CAS les **solicita a las alcaldías municipales apoyen en la identificación en los predios públicos y privados de áreas susceptibles de reforestación y aislamiento.**

El apoyo solicitado a las Alcaldías de la Jurisdicción de la CAS, es el hacer llegar la información al correo electrónico proyectos@cas.gov.co, la información que a continuación se relaciona:

PREDIOS PÚBLICOS

- Definir los predios públicos que se encuentran en propiedad del municipio.
- Certificado de libertad y tradición no mayor a 3 meses.
- Polígono en formato .gpx, .xml o disponible, donde se indiquen áreas para restauración activa (reforestación).
- Área estimada libre para restauración activa (reforestación).

PREDIOS PRIVADOS

- Concertar con los propietarios la disponibilidad para la reforestación activa.
- Número de documento de identidad.
- Nombre de la vereda.
- Nombre y/o dirección de los predios.
- Extensión de la propiedad a intervenir.
- Autorización de los propietarios que permita la restauración.

PREDIO	VEREDA	PROPIETARIO	ÁREA A REFORESTAR	METROS DE AISLAMIENTO	COORDENADAS DEL PREDIO	
					X	Y

 cas.gov.co

 contactenos@cas.gov.co

 Línea Gratuita 01 8000 917600







05. PRINCIPAL – SAN GIL
Carrera 129 N. 54 Barrio La Plaza
Tel: 723823 – 724035 – 7252488
Celular: 311 000875
contacto@cas.gov.co

BUCARAMANGA
Carrera 26 N° 36 – 54
Sede de Fincas Obispa 051
Tel: 723823 Ext. 4001 – 4002
Celular: 311 000875
contacto@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA
Calle 48 con Cor 20 esquina
Sanjo Palencia
Tel: 723823 Ext. 5001 – 5002
Celular: 311 000875
contacto@cas.gov.co

MALAGA
Calle 12 N° 14
Edificio Cometa Piso 3
Tel: 723823 Ext. 6001 – 6002
Celular: 311 000875
malaga@cas.gov.co

SOCORRO
Calle 100P 13 – 38
Tel: 723823
Ext. 2001 – 2002
Celular: 311 000875
contacto@cas.gov.co

VELES
Carrera 8 N° 15 – 14
Barrio Aquino Plaza
Tel: 723823 Ext. 3004 – 3002
Celular: 311 000875
veles@cas.gov.co

Nota: Elaboración propia.

8.2.5. Campaña sembratón en Suaita

Finalmente, se realizó una campaña de reforestación en el Municipio de Suaita denominada sembratón, en compañía de la oficina de planeación, oficina de agricultura, la corporación autónoma regional de Santander (CAS) y el acompañamiento del nodo ambiental de jóvenes conectados ambientalmente, dando cumplimiento al objetivo planteado en el progreso de las actividades como se presenta en la figura 27.

Figura 27. Jóvenes conectados ambientalmente.



Nota: Elaboración propia.

Verificando los registros y las peticiones por gestión del riesgo en el Municipio, se evaluaron las solicitudes de aprovechamiento forestal para la tala o poda de los árboles, y se encontró que, en su mayoría, son las especies de cedro, roble, gimo y arrayan las que frecuentemente se talan, siendo estas especies de gran importancia para la subsistencia de la biodiversidad y las fuentes hídricas en el ambiente. Con el apoyo técnico a estas actividades se permite proyectar una campaña de reforestación utilizando estas mismas especies en los diferentes predios públicos y privados del Municipio de Suaita, con el fin de compensar los impactos que se generan a partir de la tala de estas especies con el paso del tiempo.

8.3. Condiciones ambientales para la adjudicación de unidades sanitarias de acuerdo con los requerimientos de la ESANT

8.3.1. *Diseño de las unidades sanitarias*

Para el desarrollo de este proyecto se efectuaron acompañamiento desde la parte ambiental para el proyecto de 20 dispositivos sanitarios construidas en el sector rural disperso del Municipio de Suaita, donde inicialmente se efectuaron visitas a los pertinentes predios de los beneficiarios que fueron seleccionados, verificando no solo los datos personales de los usuarios sino también la necesidad en la adquisición del beneficio, seguidamente diligenciando los formularios sugeridos por la ESANT, cumpliendo con un registro fotográfico para más adelante generar un informe con un plano en AutoCAD, indicando la posición de las viviendas de los beneficiarios y finalmente, desde la parte ambiental apoyando en un plan de manejo ambiental PMA propuesto por la ESANT, a continuación se proporciona un resumen más adelante. En la siguiente figura 28 se muestra el diseño estructural de la unidad sanitaria propuesta por la ESANT. Véase Apéndice C.

Figura 28. *Diseño de unidades sanitarias*



Nota: Adaptado de ESANT 2021.

8.3.2. *Visitas realizadas a los beneficiarios*

Inicialmente se realizaron visitas a los respectivos predios de los beneficiarios seleccionados, verificando no solo los datos personales de los usuarios sino también la necesidad para la adquisición del proyecto, seguidamente diligenciando los formularios sugeridos por la ESANT, cumpliendo con un registro fotográfico y acompañamiento a un estudio de suelos realizado por la empresa de ingeniería geotécnica y pavimentos LTDA, como se demuestra en la figura 29.

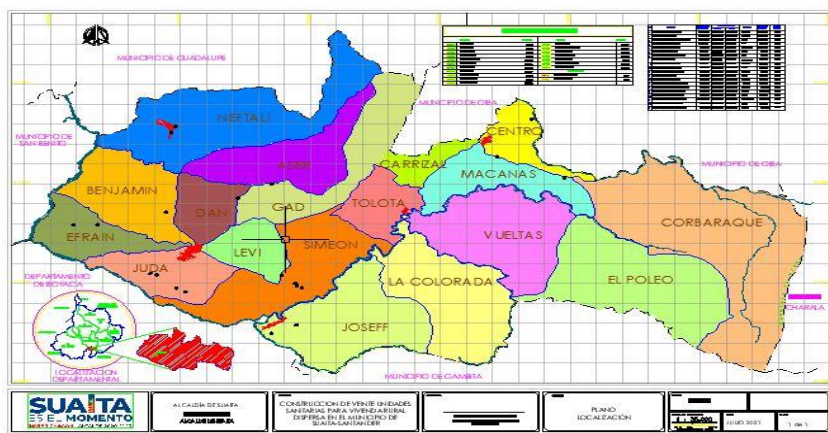
Figura 29. *Estudio de suelos solicitado por la ESANT*



Nota: Elaboración propia.

A cada uno de los predios se les ubico en un plano generado en AutoCAD gracias a las coordenadas tomadas en cada una de las vistas realizadas como se muestra en la figura 30.

Figura 30. *Ubicación de los beneficiarios de unidades sanitarias.*



Nota: Elaboración propia mediante AutoCAD (2021).

8.3.3. Actividades por etapa de construcción

En el área de la arquitectura y la ingeniería, muchos proyectos se están desarrollando en paralelo a la construcción, sin embargo, se deben tener en cuenta los contratiempos que se presentan durante el proceso, a los que se les puede llamar efectos constructivos, encontrándolos de diferentes tipos y en las diferentes etapas de cualquier proyecto.

Para el proyecto se debe iniciar la etapa de pre-construcción con la señalización y divulgación de información para poder iniciar la obra, seguidamente la adecuación de las rutas de acceso y el terreno que se pretende intervenir, identificando las estructuras que se deben demoler si aplica el caso y continuar con el descapote de la cobertura vegetal.

Luego se comprende la etapa de construcción donde se realiza la excavación y el retiro del suelo, seguidamente por la fase de cimentación del concreto donde se produce residuos sólidos y generación de ruido, finalmente, se procede a la construcción de la estructura y filtros del pozo séptico. En la siguiente figura 31 se muestra la maquinaria del Municipio de Suaita en la adecuación de las rutas de acceso de algunos de los beneficiarios.

Figura 31. Adecuación de vías y terrenos de Suaita.



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 8 se encuentran descritas las actividades afines con el progreso y la implementación del proyecto de las unidades sanitarias durante sus etapas de pre-construcción y construcción, aunque se recomienda adicionar una etapa de seguimiento en la cual se capacite al usuario para darle un buen manejo y control después de finalizadas las obras.

Tabla 8. Descripción de actividades para cada etapa de construcción.

Fases	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Pre-construcción	Demolición de antiguas estructuras. Adecuación	Generación de ruido.	Contaminación del suelo.
		Generación de residuos sólidos y sobrantes.	Alteración de visibilidad.
		Perdida de capa orgánica.	Perdida de cobertura vegetal.
	Información y divulgación Selección y contratación de mano de obra	Aumento de participación ciudadana.	Generación de expectativas frente al proyecto.
		Beneficios sociales.	Generación de empleo.
Construcción	Señalización	Información a la comunidad	Alteración De la visibilidad
	Descapote	Generación de residuos sólidos y sobrantes.	Alteración de las características del suelo.
			Perdida de la cobertura vegetal. Cambio de las propiedades del suelo.
	Excavación	Retiro del suelo.	Contaminación del recurso hídrico.
	Concretos de cimentación	Generación de residuos sólidos y sobrantes.	Contaminación de suelos, fuentes hídricas.
Construcción de estructura y filtros del pozo séptico	Aporte de vertimiento a pozos séptico.	Generación de ruido. Generación de residuos sólidos y sobrantes.	Alteración de visibilidad.
			Contaminación de suelo y fuentes subterráneas.

Nota: Elaboración propia. Adaptado de ESANT 2021.

8.3.4. Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto por la ESANT

Al momento de que se implementen las acciones de edificación para el proyecto de las unidades sanitarias, paralelamente se pueden generar diferentes impactos que van relacionados con algún componente en específico, por el cual se deberán implementar programas precisos con las medidas correctivas de cada impacto ambiental.

En general, para el componente abiótico se generan impactos ambientales negativos en los recursos hídricos, suelo y atmósfera, por lo que se proponen medidas para disponer adecuadamente los excesos de sustancias en los sitios autorizados, reducir las emisiones en los planes hídricos, controlar la generación de ruido, polvo o escombros en el aire.

En cuanto a la composición biológica, existen impactos de origen animal y vegetal por lo que se propone capacitar al personal del proyecto en el correcto manejo de los materiales despojados.

En el componente social se generan impactos con la comunidad bien sea de manera positiva o negativa debido al cambio que implica el desarrollo del proyecto, para lo cual se propone realizar reuniones con la comunidad periódicamente para informar, capacitar a la población y dar solución a cualquier inconveniente que se produzca.

Además de los impactos ambientales y sociales, también se generan impactos en la salud, ya sea en la comunidad, los usuarios o los propios trabajadores, por lo que se recomienda realizar capacitaciones periódicas del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para el correcto uso de los elementos de protección personal, de esta manera evitar accidentes y fallas durante el avance del proyecto.

El aporte técnico para esta actividad se ve reflejado en la creación del plan de manejo ambiental, el cual se realizó en compañía de la ESANT con el objetivo de minimizar los impactos que se presenten al iniciar el proyecto, y ya que no se han implementado monitoreos ni seguimientos

hasta obtener la aprobación del ministerio de vivienda, las actividades están propuestas para ser desarrolladas en el futuro, de las cuales se muestra un resumen en la siguiente tabla 9.

Tabla 9. *Programas del Plan de Manejo Ambiental*

Componente	Programa	Ficha	Meta
a.) Abiótico	1. Recurso Suelo	Manejo y disposición de material excedente de excavación y demolición.	Disponer 100% del material sobrante en sitios autorizados.
		Manejo del paisaje.	Capacitar al personal del proyecto sobre el manejo paisajístico.
	2. Recurso Hídrico	3. Recurso Aire	Manejo de residuos sólidos
Manejo de residuos líquidos.			Reducir la contaminación de los cuerpos de agua.
Manejo y control de ruido.		Monitorear el 100% de la posible actividad generadora de ruido.	
b.) Biótico	4. Recurso Flora y Fauna	Manejo del descapote.	Contar con 100% de los trabajadores capacitados en el correcto manejo del material de descapote.
	5. Gestión Social		Realizar el 100% de las reuniones planteadas.

c.) Social

Información y
capacitación
comunitaria.

6. Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el trabajo (SGSST)	Manejo de EPP y correctos comportamientos para conservar la salud humana.	Capacitar al 100% de los trabajadores sobre el uso de los EPP 0% de accidentes de trabajo.
------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota: Elaboración propia. Adaptado de ESANT 2021

Las actividades desarrolladas en el tiempo de estudio permitieron identificar con las visitas a los predios, la necesidad de los usuarios para adquirir el beneficio del proyecto, el estudio de suelos realizado por la empresa de ingeniería y pavimentación LTDA dio como resultado el grupo CL de grano fino según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) para todas las muestras, los cuales presentan grava arenosa arcillosa, con índices de plasticidad bajas y sin nivel freático, indicando que los suelos son aptos para comenzar la construcción del proyecto, y con el básico plan de manejo ambiental (PMA) propuesto por la ESANT se identifican los posibles impactos que se presenten al momento de iniciar. Con el apoyo técnico ambiental a estas actividades se contribuye a la creación de estas fichas del plan de manejo ambiental con el fin de mitigar los impactos que se produzcan en la realización del proyecto en el futuro.

8.4. Apoyo en funciones propias de la oficina de planeación, infraestructura y obras municipales de la Alcaldía de Suaita

8.4.1. Revisión de archivos y folios

Debido a un incumplimiento en la entrega del archivo del año 2019, se revisaron archivos para su correcta gestión documental, dando paso al diligenciamiento del formato único de inventario (FUI) como se ve en la figura 32. Véase Apéndice D

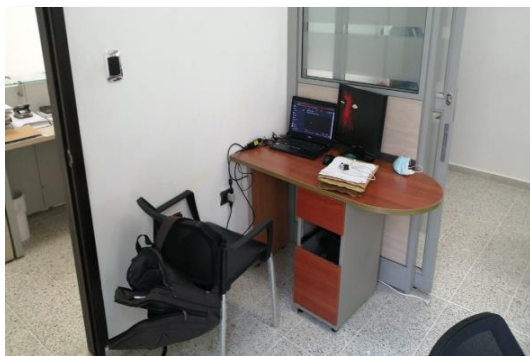
Figura 32. *Cajas de archivo 2019.*



Nota: Elaboración propia.

Luego de implementada la correcta gestión documental, es posible modificar el puesto de trabajo ya que en ese momento no había lugar para el correcto proceso de las actividades de oficina, como se demuestran en la figura 33.

Figura 33. *Folio de archivos y adecuación del puesto de trabajo.*



Nota: Elaboración propia.

8.4.2. Gestión de licencias

Realizando el apoyo en los trámites de gestión documental, estos iban desde licencias de construcción, subdivisión, reconocimiento y sus debidas prorrogas, como se muestra a continuación en la figura 34.

Figura 34. Licencias aprobadas para el periodo 2021.

LICENCIAS APROBADAS EN EL 2021								
Nº LICENCIA	DESCRIPCION	RESOLUCIÓN	FECHA	NOMBRE	Nº FOLIOS	Nº DE CARPETA	Nº DE CAJA	FECHAS EXTREMAS
LSR-001	LICENCIA DE	Nº 001	2/02/2021	ENRIQUE JIMENEZ ZAMBRANO	35			26/01/2021 16/02/2021
LCU-001	LICENCIA DE	Nº 002	5/02/2021	TILCIA HERNANDEZ CARDENAS	161			27/01/2021 5/02/2021
LCU-002	LICENCIA DE	Nº 003	5/02/2021	TILCIA HERNANDEZ CARDENAS	160			27/01/2021 5/02/2021
LSR-002	LICENCIA DE	Nº 004	15/02/2021	ROQUE JULIO RODRIGEZ OCHOA				9/02/2021 1/03/2021
LSR-003	LICENCIA DE	Nº 005	16/02/2021	HUMBERTO RUIZ ARANDA	34			8/02/2021 2/03/2021
LSR-004	LICENCIA DE	Nº 006	12/03/2021	JAIME LAMUS PATARROYO	32			9/03/2021 12/03/2021
LSU-001	LICENCIA DE	Nº 007	17/03/2021	NELLY RIAÑO GOMEZ	21			3/02/2021 17/03/2021
LSR-005	LICENCIA DE	Nº 008	7/04/2021	FRANCO IGLESIAS	35			12/03/2021 7/04/2021
LSR-006		Nº 009						
LCU-003	LICENCIA DE	Nº 010	15/04/2021	NUBIA RUEDA FORERO	72			3/03/2021 15/04/2021
LCU-004	LICENCIA DE	Nº 011	15/04/2021	HENRRY TORRES	36			24/03/2021 15/04/2021
LCU-005	LICENCIA DE	Nº 012	15/04/2021	HENRRY TORRES	26			5/04/2021 15/04/2021
LCR-001	LICENCIA DE	Nº 013	23/04/2021	DIANA ROCIO SIERRA VELANDIA	73			8/04/2021 23/04/2021
LCU-006	LICENCIA DE	Nº 014	27/04/2021	RAFAEL RICARDO SILVA	77			24/03/2021 27/04/2021
LRE-001	LICENCIA DE	Nº 015	3/05/2021	FERNEY OLARTE	50			5/04/2021 3/05/2021
LSR-006	LICENCIA DE	Nº 016	14/05/2021	CAROLINA ROJAS	30			23/03/2021 14/05/2021

Nota: Elaboración propia. Adaptado de Alcaldía Municipal Suaita (2021).

8.4.3. Respuestas a solicitudes de la dependencia

Adicionalmente se proyectaban respuestas a las demás solicitudes que llegaban a la dependencia como oficios y permisos, siendo las solicitudes más frecuentes las de adecuaciones a las viviendas que se conocen como arreglos locativos, como se presenta en la figura 35.

Figura 35. Respuesta de oficios y permisos.

Nombre
01 RESPUESTA OFICIO 0956 OMAR PARRA
02 RESPUESTA OFICIO 1126 MANUEL OVALLE
03 RESPUESTA OFICIO 1204 OSCAR RUEDA
04 RESPUESTA OFICIO 0996 LUIS ALBERTO MARIN
05 RESPUESTA OFICIO 1215 POLICIA VADO REAL
06 RESPUESTA OFICIO 1217 POLICIA SAN JOSE
07 RESPUESTA OFICIO 1218 POLICIA SUAITA
08 RESPUESTA OFICIO 1173 KEIDY JOHANA GIL TORRES
09 RESPUESTA OFICIO 1174 LAUDY PAOLA CUELLAR FANDIÑO
10 RESPUESTA OFICIO 1175 YOLANDA YULEIMA CUELLAR FANDIÑO
GUIAS

Nota: Elaboración propia.

8.4.4. Apoyo a otros proyectos

Adicional a los proyectos estipulados para el desarrollo de las pasantías, se realizó el acompañamiento en proyectos de viviendas otorgadas por el banco agrario y la alcaldía municipal de Suaita en administraciones pasadas, para lo cual se hicieron visitas de inspección llevando un control en Excel mediante un listado como se presenta en la siguiente figura 36.

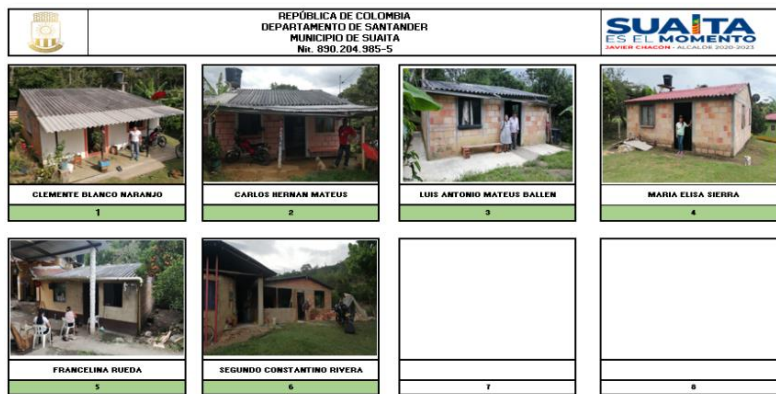
Figura 36. Beneficiarios de viviendas.

VISITAS PROYECTO VIVIENDAS ALCALDIA-BANAGRARIO DEL MUNICIPIO DE SUAITA						
N°	BENEFICIARIOS	FINCA	VEREDA	TELEFONO	OBSERVACIONES	VISITA
1	CLEMENTE BLANCO NARANJO	SANTA ISABEL	ASSER	3202918066		SI
2	CARLOS HERNAN MATEUS	SAN VICENTE	BENJAMIN	3106990314		SI
3	LUIS ANTONIO MATEUS BALLEEN	LA CHAPITA	BENJAMIN	3132865096		SI
4	MARIA ELIASA SIERRA	EL OASIS	BENJAMIN	3214394523		SI
5	FRANCELINA RUEDA	LA ESPERANZA	BENJAMIN	3123455662		SI
6	SEGUNDO CONSTANTINO RIVERA	EL TRINITARIO	BENJAMIN	3143114534		SI
7	GLADIS GIL CRISTANCHO	LA MESETA	CENTRO	3138594239		
8	NESTOR JIMENEZ DIAZ	LAS ARENAS	CENTRO	3124435271		
9	ALFREDO CADENA PUERTO	EL GARAVITO	CENTRO	-		
10	NANCY PATRICIA LANDIÑEZ	EL RECUERDO	DAN	3202216915		SI
11	CESAR ENRIQUE CAÑADULCE SUAREZ	NO TIENE	EFRAIN	3123887096		SI
12	MAURICIO CAÑADULCE TOCA	NO TIENE	EFRAIN	3132786881		
13	MARIA CHICUINQUIRA LOPEZ MARTINEZ	TIERRA NEGRA	EFRAIN	3143849316		
14	ISABEL OCHOA ALCANTARA	LOS SINCHOS	EFRAIN	3103321656		SI
15	CARLOS ALBERTO ABAUNZA JIMENEZ	LA REFORMA	GAD	3123691269		SI
16	EMILCE CHACON PARRAS	EL ARBOLITO	GAD	3187890585		SI
17	ALFONSO GONZALEZ SALAZAR	NO TIENE	JOSEFF	-		SI
18	LUIS EDUARDO DIAZ SUAREZ	NO TIENE	JOSEFF	3124758936		SI
19	YIMY AYALA TORRES	NO TIENE	JOSEFF	3206822500		SI
20	MAURICIO JAVIER PINZON OCHOA	LAS DELICIAS	JOSEFF	3142505319		
21	ANDREA BELEN RIAÑO VILLAMIL	NO TIENE	JOSEFF	3208123265		
22	REMIGIO FERNANDO SAAVEDRA	CALLE 5 #5-19	JOSEFF	3203303121		SI
23	FLOR MARIA SIERRA	CR 5 #5-19	JOSEFF	3112876491		SI
24	LIGIA DIAZ FORERO	CALLE 5 #6-58	JOSEFF	3202604881		SI
25	ANGIE PAOLA DIAZ SIERRA	NO TIENE	JOSEFF	3106873725		SI
26	EULISES GARCIA DIAZ	EL MIRADOR	JOSEFF	3204072449		SI

Nota: Elaboración propia.

Fueron cerca de 50 viviendas que se tuvieron que inspeccionar según las directrices puestas por el Banco Agrario y la Alcaldía, tomando un registro fotográfico como se presenta en la siguiente figura 37.

Figura 37. Registro fotográfico visitas a viviendas.



Nota: Elaboración propia.

Además de las viviendas se brindó apoyo a proyectos como la construcción de placa huellas, el proyecto de conducción del servicio de gas y un proyecto de estufas ecoeficientes que se está implementado en compañía de la Corporación Autónoma de Santander (CAS) para mejorar la calidad de vida de los Suaitanos, donde se seleccionaron los beneficiarios del proyecto como se presenta en la siguiente figura 38.

Figura 38. Beneficiarios del proyecto de estufas de leña ecoeficientes.

VISITAS PARA EL PROYECTO BENEFICIARIOS DE ESTUFAS CAS 2021									
N.º	USUARIO	CEDULA	SBN	FINCA	VERED	DDCMTE	TELEFONO	VISITA	ASISTEN
1	CARMEN LUISA AGUILAR OSORIO	28,428,498	A3	LOS GUAYABOS	BENJAMIN	CC	3114684053	YA	SI
2	FLAMINIO GARCIA QUIROGA	2,191,158	B5	PATIO BONITO	BENJAMIN	CC	3132280738	YA	NO
3	LUIS ELVER ESPINEL LUENGAS	13,761,111	B4	LA ESPERANZA	BENJAMIN	CC	3112607537	YA	SI
4	ENCARNACION DELGADILLO AGUILAR	28,267,804	B2	LA BECERRA	CENTRO	CC	3207997903-3225334284	YA	SI
5	RAFAEL ANTONIO MONTAÑEZ	5,766,696	B3	LOMA GRANDE	EFRAIN	CC	3132550218	YA	SI
6	JONATHAN ANDRES BELLO PINEDA	1,103,713,625	B6	VALLEDUPAR	JOSEF	CC	3132284750	YA	SI
7	AYDA MAYERLI DIAZ ROMERO	1,103,713,418	A4	LOTE #4 VADO	JOSEF	CC	3223775591	YA	SI
8	LIDIA YOHANA DIAZ ROMERO	37,535,668	A2	EL POLVILLO	JOSEF	CC	3142693962	YA	SI
9	EDGAR MORA GAONA	74,328,207	B7	EL GUAYACAN	JOSEF	CC	3143308007	YA	SI
10	DIANA CAROLINA MELO MARTINEZ	1,098,631,962	A4	EL CHIRCAL	JOSEF	CC	3118668669	YA	SI
11	ARIEL DIAZ TRASLAVIÑA	13,689,944	B1	LAS FLORES	JUDA	CC	3137429829	YA	SI
12	MARIA HELENA TIRADO RINCON	28,427,986	A2	VILLA LUZ	JUDA	CC	3133628836	YA	SI
13	CALIXTO ROJAS ÁRDILA	13,761,178	B2	POMARROSAL	NEFTALI	CC	3234180693	YA	SI
14	LUZ MARINA ALFONSO DE RONDON	28,427,922	A4	EL MANGUITO	SIMEON	CC	3219724169	YA	SI
15	PEDRO VARGAS PINEDA	13,761,295	A5	MACHAVITA	SIMEON	CC	3144260343	YA	SI
Total	15							15	
9.1	VERONICA GAONA MEDINA	24,040,851	B7	EL GUAYACAN	JOSEF	CC	3125400480	YA	SI
2.1	FANNY SMITH PINTO TORRES	28,428,148	A3	ALTO DE LA CRUZ	DAN	CC	3134927701	NO	SI

Nota: Elaboración propia.

En la figura 39 se encuentran los materiales principales para la construcción de las estufas que son de hierro como los calentadores, las parrillas y el horno. Adicionalmente a los beneficiarios se les hizo entrega de materiales como los ladrillos, triturado, arena, cemento.

Figura 39. Herrajes para el proyecto de estufas de leña.



Nota: Elaboración propia

En la cabecera del Municipio de Suaita se realizó la socialización con los beneficiarios del proyecto de las estufas ecoeficientes, en compañía del alcalde Javier Chacón y los contratistas de la corporación autónoma de Santander (CAS) para dar cumplimiento al protocolo y poder realizar el proyecto de la mejor manera como se presenta en la figura 40.

Figura 40. Socialización proyecto estufas de leña.



Nota: Elaboración propia.

Posteriormente se finalizó en su totalidad el proyecto, dando cumplimiento a la construcción de 15 estufas de leña ecoeficientes en un trabajo articulado de la Alcaldía de Suaita y la CAS, a continuación, se muestra en la figura 41 el resultado final de una de las estufas de leña.

Figura 41. Construcción de estufas de leña ecoeficientes.



Nota: Elaboración propia.

Mayormente las solicitudes que llegan a la dependencia son de construcción y subdivisión, demostrando el crecimiento que tiene el Municipio, sin embargo, se procura controlar la densidad de construcciones en las zonas rurales, ya que debe prevalecer la integridad del campo. Con el apoyo a estas actividades se aporta un control adecuado en la gestión documental, verificar el cumplimiento de los demás proyectos como de las viviendas mediante el seguimiento, y dirigir por completo el proyecto de las estufas de leña ecoeficientes permite aplicar sensibilizaciones ambientales.

9. Conclusiones

Los procesos en el tratamiento del agua del Municipio de Suaita no son eficientes en sus etapas, razón por la que requieren mayor concentración de químicos para compensar la diferencia que muestran los valores de las muestras en el transcurso del tratamiento. Además, la escasez del recurso agua durante las épocas de estiaje ocasionan inevitablemente los racionamientos, por lo que mantener un monitoreo a lo largo de los años permitiría proyectar predicciones y tomar medidas preventivas.

La mayoría de solicitudes por gestión del riesgo son de tala de árboles, esto puede ser relacionado con la falta de conocimiento por parte de la población, proponer campañas de educación a la comunidad del Municipio de Suaita sobre los riesgos que se pueden generar de manera natural por caída de los árboles permitirá tomar acciones preventivas o correctivas para mitigar los impactos ambientales, y las campañas de reforestación implementadas generará conciencia, ayudará con la estabilidad de los suelos, la biodiversidad y compensará la tala de árboles y el aprovechamiento forestal para mejorar la conservación de las especies naturales y de las fuentes hídricas cercanas a los lugares de la plantación.

El Proyecto de las unidades sanitarias brinda una solución alterna y rápida en el manejo adecuado de las aguas residuales rurales y servirá para implementar estrategias similares de saneamiento básico en Suaita y los municipios cercanos. Se concluye que, implementando las capacitaciones y recomendaciones sobre el plan de manejo ambiental propuesto, el desarrollo y cumplimiento del proyecto no llegará a generar impactos severos sobre el medio ambiente, además de que la población perciba el desarrollo del proyecto como un beneficio para su comunidad.

Al mantener un control de la gestión documental presentando la fecha de recepción de los documentos, el asunto y la fecha límite de entrega, mejora el tiempo de respuesta oportuna a los requerimientos de las solicitudes sin que se presenten inconformidades. Mantener un seguimiento a los proyectos gestionados por la Alcaldía de Suaita, permite realizar medidas correctivas a los contratiempos que se presenten durante su desarrollo. Finalmente, al estar encargado del proyecto de las estufas de leña se concluye que con la culminación del proyecto se logra disminuir la contaminación producida por las cocinas de leña convencionales y se amplía la calidad de vida de los Suaitanos.

Estableciendo las condiciones ambientales en el desarrollo de los proyectos en la secretaria de planeación, infraestructura y obras municipales del Municipio de Suaita se implementaron varias actividades que en su mayoría fueron de gran relevancia para el cumplimiento de los objetivos, sin embargo para el proyecto de las unidades sanitarias no fue posible cumplir al 100% con la adjudicación de las baterías sanitarias ya que esto requería de la aprobación del ministerio de obras públicas, quienes se encargan de acreditar los documentos pertinentes y facilitar los recursos económicos para la implementación de los materiales. Para los demás proyectos se realizó la gestión desde la parte ambiental según los requerimientos de la alcaldía de Suaita, Santander.

10. Recomendaciones

Gestionar para la PTAP la construcción de un tren de tratamiento paralelo que permita a la zona urbana de Suaita obtener un sistema de abastecimiento con suficiente capacidad de suministro, lo sugerido es aumentar un 30% la capacidad actual con un sistema que tenga un caudal de diseño de 3 l/s a fin de garantizar una capacidad de potabilización combinada de 10 l/s. La construcción de un tanque de pre tratamiento ayudará a proporcionar un flujo de respaldo en verano y evitar el racionamiento, disminuyendo así el consumo de energía y el suministro de agua proveniente de la planta de bombeo no dependerá de los cortes de energía.

Una de las grandes problemáticas en Suaita es la falta de información sobre temas ambientales y la gestión del riesgo, implementar campañas de concientización sobre los impactos que se generan de manera natural y por la tala de los árboles, permitirá aumentar el bienestar social y el progreso del ambiente con el uso racional de los recursos naturales para el desarrollo de una economía ambientalmente sostenible.

Realizar monitoreo y seguimiento al comenzar el proyecto, y durante este periodo se deben diseñar indicadores para cada una de las medidas del plan de manejo ambiental, de esta manera poder obtener mayor exactitud en la valoración de los resultados finales.

Prestar una correcta atención a los usuarios del Municipio de Suaita es fundamental para saber gestionar las diferentes situaciones que se presentan día a día con la comunidad, donde se debe atender con una muy buena actitud, y saber darle solución a los requerimientos que llegan a la dependencia mediante un seguimiento y monitoreo.

Referencias Bibliográficas

- Bannister, J. (2015). Recuperar bosques no es solo plantar árboles.
- Barrero, A. (2017). Informe final de pasantía formulación del plan institucional de gestión ambiental (PIGA) para la alcaldía local de San Cristóbal.
- Corregidor, C. & Torres, M. (2018). Optimización del modelo de la PTAP del laboratorio de la Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22833/1/TESIS%20PTAP%20COAN%20FINAL%20paz%20y%20salvo%20final.pdf>
- Casigña, N, & Haro, J. (2020). Análisis de la eficiencia del tratamiento del agua en la planta potabilizadora del sector Tolòntag, parroquia pintag, Cantón Quito. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/809>
- Mesa, L., & Sanabria, C. (2018). Proposición de proyecto y valoración del acueducto del municipio Suaita, Santander, desde la captación hasta el tanque de almacenamiento. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/22893>
- Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento técnico en el sector de agua potable y saneamiento básico RAS – 2000, Sección II, Título C, Sistemas de potabilización.
- Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, (2007). Resolución 2115. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la disposición del agua para consumo humano.
- Ministerio de la Protección Social. Mayo, (2007). Decreto 1575 de 2007, por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano,

Pérez, J. (2010). Caracterización de agua en la Planta de Agua Potable y en la red de distribución de la ciudad de Yopal.

Rosero, C. (2016). Construcción de unidades sanitarias e instalación de sistemas de tratamiento para el sector rural del municipio de los Andes.



Van Andel, J. y Aronson, J. (Eds.). (2012). Ecología de la restauración: la nueva frontera.

Apéndices

Para el desarrollo de cada objetivo se implementaron diferentes actividades con el fin de proporcionar las condiciones ambientales que dieran cumplimiento a las metas propuestas por la Alcaldía Municipal de Suaita desde la oficina de planeación, infraestructura y obras municipales, es por esto que se realizó un pequeño informe en cada uno de los objetivos, sin embargo, para facilitar el acceso a la información se utilizó el espacio de almacenamiento de la nube para conservar los documentos de manera digital, para tal motivo si se desea acceder a cualquiera de los Apéndices solo es cuestión de ingresar a los links respectivos. (Cabe resaltar que para la entrega del informe se entregara copia de los Apéndices de manera física si así lo es requerido).

Apéndice A.

Informe de Evaluación de las Condiciones de Abastecimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del Municipio de Suaita.

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 850.204.985-5	
Código: 300	INFORME PTAP SUAITA	Página: 1 de 1
	Versión: 1	Fecha de creación: 02/01/2012

INFORME DE EVALUACION DE LAS CONDICIONES DE ABASTECIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) DEL MUNICIPIO DE SUAITA





ALCALDIA MUNICIPAL DE SUAITA
 SANTANDER
 SUAITA
 2021

Nota: Elaboración propia. Ver apéndice completo en: [https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/EW_SNEbiEZ1Bn-](https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/EW_SNEbiEZ1Bn-Ixf62tjv8BjC-01TIHB9nASLI0DLpYIQ?e=NCeICP)

[Ixf62tjv8BjC-01TIHB9nASLI0DLpYIQ?e=NCeICP](https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/EW_SNEbiEZ1Bn-Ixf62tjv8BjC-01TIHB9nASLI0DLpYIQ?e=NCeICP)

Apéndice B.

Verificación de Aspectos Ambientales Relacionados con la Gestión del Riesgo y Aprovechamiento Forestal del Municipio de Suaita.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 890.204.985-5	
Código: 300	INFORME PIA SUAITA Versión: 1 Fecha de creación: 02/01/2012	Página: 1 de 1

VERIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA GESTION DEL RIESGO Y APROVECHAMIENTNO FORESTAL DEL MUNICIPIO DE SUAITA.



ALCALDIA MUNICIPAL DE SUAITA
SANTANDER
SUAITA
2021

Nota: Elaboración propia. Ver apéndice completo en: https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/EU1dqS3wMcFKs1dQofqpGSIBUH-R-rUBg9Ow--jZoCGpKQ?e=37624g

Apéndice C.

Plan de Manejo Ambiental para la Construcción de Veinte Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa en el Municipio de Suaita.

	<p>REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 890.204.985-5</p>	
Código: 300	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Página: 1 de 1
	Versión: 1	Fecha de creación: 02/01/2012

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VEINTE UNIDADES SANITARIAS PARA VIVIENDA RURAL DISPERSA EN EL MUNICIPIO DE SUAITA.





DEPARTAMENTO SANTANDER
ALCALDIA MUNICIPAL DE SUAITA
SUAITA
2021

Nota: Elaboración propia. Ver apéndice completo en: https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/ETHbIxM2KmpJo3WT8S1JpOgBSuN_J9EmlwoAxGaQYUXjCA?e=nkVQ6C

Apéndice D.

Ejecución de Labores de Gestión Documental, Permisos y Licencias de acuerdo con los Requerimientos de la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Municipales.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUIITA Nit. 890.204.985-5	
Código:300	INFORME PTAP SUAITA Versión: 1 Fecha de creación: 02/01/2012	Página: 1 de 1

**EJECUCION DE LABORES DE GESTON DOCUMENTAL,
 PERMISOS Y LICENCIAS DE ACUERDO CON LOS
 REQUERIMIENTOS DE LA SECRETARIA DE PLAEACON,
 INFRAESTRUCTURA Y OBRAS MUNICIPALES**



ALCALDIA MUNICIPAL DE SUIITA
 SANTANDER
 SUIITA
 2021

Nota: Elaboración propia. Ver apéndice completo en: https://unilibrebog-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/eydern-ayalac_unilibre_edu_co/Eetdi1QcEOZGkY7XMuQFL2ABDmtOvziB6mgaYU0TLk9qww?e=ch

NbW2