

Lineamientos a tener en cuenta para implementar un acueducto en la vereda San Miguel en San Andrés de Cuerquia Antioquia, Colombia

Diego Fernando Duque Toro

Hernán Darío Galvis Garzón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de ciencias administrativas, contables, económicas y de negocios-ECAEN,

Especialización en Gestión de Proyectos

Medellín

2022

Lineamientos a tener en cuenta para implementar un acueducto en la vereda San Miguel en San Andrés de Cuerquia Antioquia, Colombia

Diego Fernando Duque Toro

Hernán Darío Galvis Garzón

Trabajo para optar al título de especialista en Gestión de Proyectos

Director:

Sergio Villamil Rodriguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de ciencias administrativas, contables, económicas y de negocios-ECAEN,

Especialización en Gestión de Proyectos

Medellín

2022

Página de Aceptación

Director Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Bogotá-2022

Dedicatoria

A mi madre Luz Mirian Toro de Duque, que falleció el 15 de Julio a causa de la COVID-19

Agradecimientos

A todas las personas que de una, u otra forma nos apoyaron en la formulación de este proyecto, en especial a las personas de la Alcaldía de San Andrés de Cuerquia, y a las personas de la Vereda San Miguel.

Resumen

La creación de esta propuesta surge principalmente de la oportunidad de aprovechar las grandes fuentes hídricas en el corregimiento de San Andrés de Cuerquia, ya que estas fuentes son la materia prima para cualquier acueducto y así brindar una mejor calidad de vida a los habitantes de la vereda San Miguel; y en un futuro a los habitantes de las veredas Media Loma y Cordillera. Las cuales están ubicadas topográficamente más abajo. Donde se buscaron los lineamientos para implementar un sistema de tratamiento de agua para la vereda San Miguel, situado en el Norte de Antioquia, Colombia, contando con la toma del agua de la quebrada La Escuela perteneciente a la cuenca la Chorrera. a iniciativa pretende, que en un futuro se pueda tener agua potable, en principio para la vereda San Miguel, pero con miras a que se pueda abastecer otras veredas por medio de gravedad en un futuro, así dar mayor beneficio a más población que se encuentra en esta zona. Así también, los territorios rurales cada día se expanden más, y esto conlleva a que las aguas puedan tener algunas alteraciones físicas, químicas o biológicas, con las plantas de tratamiento se pueden reducir estas alteraciones y optimizar el recurso. Cuando una comunidad puede consumir agua tratada y que sea apta para consumo humano, se empieza a evidenciar la disminución de enfermedades como diarreas o problemas gastrointestinales.

Palabras Claves: Planta de Tratamiento de Agua Potable, Fuente hídrica, Acueducto veredal, Zona rural, Junta de Acción Comunal.

Abstract

The creation of this proposal arises mainly from the opportunity to take advantage of the large water sources in the town of San Andrés de Cuerquia, since these sources are the raw material for any aqueduct and thus provide a better quality of life to the inhabitants of the village. San Miguel; and in the future to the inhabitants of the Media Loma and Cordillera villages. Which are located topographically below. Where the guidelines were sought to implement a water treatment system for the San Miguel village, located in the North of Antioquia, Colombia, with the intake of water from the La Escuela stream belonging to the La Chorrera basin. The initiative intends that in the future it will be possible to have potable water, in principle for the San Miguel village, but with a view to supplying other villages by gravity in the future, thus giving greater benefit to more population that is in this area. Likewise, rural territories are expanding more every day, and this leads to the fact that the waters may have some physical, chemical or biological alterations, with treatment plants these alterations can be reduced and the resource optimized. When a community can consume treated water that is suitable for human consumption, the decrease in diseases such as diarrhea or gastrointestinal problems begins to show.

Key words: Drinking water treatment plant, Water source, Sidewalk Aqueduct, Rural zone, Community action board.

Contenido

Introducción	14
Formulación del Problema Técnico	16
Antecedentes del Programa	16
Generalidades del Proyecto	17
Contexto General	18
Vegetación Área Urbana	21
Hidrografía Municipal	21
Distrito de Manejo	24
Sponsor del Proyecto	25
Stakeholders del Proyecto	25
Posibles Modalidades de Solución del Problema	26
Constricciones y restricciones del proyecto que usted va a gestionar	26
Constricciones	26
Restricciones.....	27
Formule y sistematice el problema por medio de preguntas sistematizadoras	27
Justificación	28
Objetivos	30
Objetivo General.....	30
Objetivos Específicos	30
Gestión de la Integración del Proyecto	31
Integración	31
Plan de Gestión del Proyecto.....	31
Acta de Constitución	33
Factores ambientales de la empresa.....	37
Plan de Dirección del Proyecto	38
Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.....	39
Solicitudes de Cambio Aprobadas.....	39
Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	40

Gestión del alcance del proyecto	41
Plan de Gestión del Alcance	41
Recopilar Requisitos	41
Definir el Alcance del Proyecto.....	42
Crear la EDT.....	42
Gestión del Tiempo en el Proyecto.....	44
Plan de Gestión del Cronograma	44
Definición de las actividades	45
Secuencia de Actividades	47
Controlar el Cronograma	48
Gestión de los Costos del Proyecto.....	50
Planificar La Gestión De Costos	50
Entradas.....	50
Herramientas y técnicas	50
Salidas	50
Costos	52
Presupuesto.....	52
Controlar los Costos	53
Gestión de la Calidad del Proyecto.....	54
Planificar la Gestión de Calidad	54
Aseguramiento de Calidad.....	55
Control de la Calidad.....	56
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	56
Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	57
Desarrollar el Equipo del Proyecto.....	58
Dirigir el Equipo del Proyecto.....	58
Herramientas Para la Evaluación del Desempeño del Proyecto	60
Gestión de Conflictos	60
Estilos de liderazgo y de gestión	61
Gestión de las Comunicaciones	62
Tecnología de la Comunicación	62

Gestionar las Comunicaciones.....	63
Controlar Las Comunicaciones	63
Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	66
Planificar la Gestión de los Riesgos	66
Identificar los Riesgos	66
Controlar Los Riesgos	68
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	69
Planificar la Gestión de las Adquisiciones	69
Ejecutar las Adquisiciones.....	70
Controlar las Adquisiciones.....	71
Cerrar las Adquisiciones.....	72
Interesados del Proyecto	73
Identificar a los Interesados.....	73
Planificar la Gestión de los Interesados.....	74
Gestionar la Participación de los Interesados	75
Conclusiones.....	76
Bibliografía	78

Listado de Tablas

Tabla 1. Sponsor del Proyecto.	25
Tabla 2. Stakeholders del Proyecto.....	26
Tabla 3. Plan de Gestión del Proyecto.....	31
Tabla 4. Enfoque de trabajo.....	32
Tabla 5. Acta de Constitución.....	33
Tabla 6. Objetivos y factores criticos del proyecto.....	34
Tabla 7. EDT.....	42
Tabla 8. EDT -Tiempo y costos.....	43
Tabla 9. EDT (Tiempo y recurso humano).....	43
Tabla 10. Tabla de entregables	45
Tabla 11. Nombre de tareas.	46
Tabla 12. Tabla de actividades y tiempos.....	47
Tabla 13. Tabla de actividades y tiempos.....	48
Tabla 14. Tipo de recurso y medidas.....	51
Tabla 15. Reglas para la medición del desempeño.....	51
Tabla 16. Umbrales de control.....	51
Tabla 17. Presupuesto.....	52
Tabla 18. Recusos humanos (RRHH).....	57
Tabla 19. Habilidades.....	59
Tabla 20. Posibles Riesgos.....	67
Tabla 21. Respuestas a los posibles riesgos.....	67

Tabla 22. Planificación de las adquisiciones.	69
Tabla 23. Formato de control para los proveedores.....	71
Tabla 24. Interesados en el Proyecto.	73
Tabla 26. Gestión de los interesados.....	74

Lista de figuras

Figura 1. Municipio de San Andrés de Cuerquia.....	18
Figura 2. Ruta de acceso a la vereda San Miguel.	20
Figura 3. Características físicas del agua.	29
Figura 4 Parque y Alcaldía de San Andrés de Cuerquia.....	35
Figura 5 Bocatoma fuera de servicio.	35
Figura 6 Desarenador fuera de servicio.	36
Figura 7 Filtros fuera de servicio.	36
Figura 8 Vereda san Miguel.....	37

Introducción

Los grandes problemas de carácter ambiental que han sufrido el planeta son explicables gracias a la gran capacidad y velocidad del hombre de producir un sin número de desechos contaminantes para los ambientes ecológicos principalmente la fuentes hídricas del planeta, (satisfacción de necesidades como alimentos, ropa, ocio, vivienda, medicinas y principalmente consumismo entre otros.), es por esto que las autoridades mundiales entendieron la necesidad de crear normativas que busquen salvaguardar y mitigar el impacto ambiental, como realizando campañas de concientización para el reciclaje, produciendo productos biodegradables entre otras cosas para reducir este impacto que como se ha observado en los últimos años, los daños al planeta se han acrecentado y con la acotación que son daños permanentes que no tiene solución o que se demoran decadas para resolver, tomando todo lo anterior como seres humanos tienen la necesidad de tener un trato digno con nuestra madre naturaleza.

Con los niveles básicos de limpieza y comodidad, tener por lo menos con que cubrir las necesidades básicas como son la alimentación, el aseo, techo y donde vivir, estas necesidades parten de ser seres pensantes, autónomos que buscan un buen trato y bienestar para todos, es por esto que la idea de aprovechar las diferentes fuentes hídricas y tratarlas para que sus aguas puedan ser consumidas sin ningún tipo de problema, es uno de los principales objetivos para una buena calidad de vida, la creación de plantas de tratamiento para contar con agua para el consumo humano, previniendo enfermedades transitorias o permanentes, contar con un aseo tanto personal como en nuestro entorno y poder cubrir nuestras necesidades básicas; es por ello que se generan este tipo de alternativas para reducir la contaminación por medio de la reutilización y el reciclaje, y en estos procesos es inminentemente que se produzca la

contaminación donde se deben de pagar grandes sumas de dinero con las cuales se busca invertir en mitigación de esa problemática.

El desarrollo de las civilizaciones ha estado enmarcado dentro, un factor común que permite definir el grado de progreso de cada una de las mismas, dicho elemento, está muy relacionado con la forma en que cada sociedad satisface las necesidades básicas de su población, por lo anterior y dando importancia a las consecuencias de la contaminación que se están dando a notar en el planeta, se buscan estrategias de gran impacto de mitigación, entre estas estrategias se identificó en la vereda San Miguel, del Municipio de San Andres de Cuerquia Antioquia, la falta de una planta de tratamiento de agua potable para consumo humano, viéndose beneficiada una gran parte de la población, la idea es aprovechar la quebrada La Escuela perteneciente a la cuenca la Chorrera, la cual surte el acueducto de la vereda.

Formulacion del Problema Técnico

Antecedentes del Programa

San Andrés de Cuerquia “cofrechito encerrado ente montañas” a la llegada de los españoles, estas tierras estaban ocupadas por caciques de mucho rango entre los Nutabes y Tahamíes. En la época, la región fue recorrida por el capitán Don Andrés de Valdivia, primer Gobernador de la provincia de Antioquia, Este organizó una expedición hacia el curso medio del Río Cauca. El capitán español Don Bartolomé Sánchez Torreblanca indispuso a los indígenas en contra del gobernante español, quien fue ultimado por el cacique Quimé en el año 1576, el lugar donde ocurrió los hechos lleva el nombre de La Matanza, transcurridos muy pocos años después de la muerte de Valdivia, Don Gaspar de Rodas aplicò una fiera venganza por parte del reino español y todos los indígenas, en especial los del valle de Guarcama fueron exterminados sin piedad. El gobernador de la provincia de Popayàn adjudicò estas tierras al oficial español Don Francisco Lòpez de Rùa en el año 1582, quien fundo un pueblo en el valle de Guarcana donde fue muerto Valdivia, al cual llamo San Andrèsn de cuauca en honor al capitán asesinado y a las aguas que pasan cerca del lugar. El 25 de enero de 1793 hubo un incendio que había abrasado todo el poblado, perdiendose su importancia, ya que era el paso obligado a Mompòx y la Costa Atlántica. En este kugar fue creada la parrioquia de San Andrès, en el año de 1761. En el año 1822 ya tenia la categoría de municipio.

El 13 de junio de 1853 fue trasladado del valle de Gucarma al sitio actual. A la hora del inicio se denominò Cuerquia, por honrar el nombre de las tribus “Cuerquias”, indígenas nativos de la estrcha ladera del río San Andrès, sin embargo, la historia cuenta que el primer nombre a la hora del traslado se llamo Calcedonia por iniciativa del sabio Caldas y luego; en 1860, se denominò Pabòn en honor al gobernador quièn dio la ordenanza del traslado. La cámara

provincial de Antioquia dio la ordenanza 11 del 14 de noviembre de 1854, el cual le asigna a la cabecera el nombre de Pabòn y no Cuerquia. Pero, poco después, como una recompensa a su historia, cambió definitivamente por el nombre de San Andrés de Cuerquia. En este orden, los señores Baldomero y Pedro José Jaramillo, naturales de Rionegro, auspiciados por el Pbro. Domingo Antonio Angarita Mendoza, fueron los fundadores de este nuevo poblado en el año de 1853, cambiándole de nombre y de lugar. En 1856, se le dio la categoría de Municipio. Al inicio del siglo pasado, San Andrés de Cuerquia había recuperado buena parte de su antigua importancia, gracias a la fertilidad de sus laderas muy propicias para todo tipo de cultivos (Jaramillo, 1853).

Generalidades del Proyecto

Un estudio reciente por parte de la “Global Water Partnership” menciona que el continente cuenta con la mayor cantidad de agua dulce en el mundo, que equivale casi un tercio de los recursos hídricos renovables del mundo. Tres países latinoamericanos aparecen entre los 10 primeros en el listado de las naciones que cuentan con la mayor cantidad de agua en el mundo. En primer lugar aparece Brasil, en el tercero aparece Colombia, y Perú se ubica en el octavo lugar (Espectador, 2015). A medida que pasa el tiempo, la humanidad ha venido acrecentándose de forma exponencial, y con ello los recursos naturales se han reducido considerablemente entre ellos este líquido vital para la vida, para describirlo en otras palabras, los seres humanos han aumentando el crecimiento poblacional y de esta manera van desarrollando diversas maneras de contaminar, y a medida que se presenta el aumento poblacional, disminuye considerablemente los recursos naturales.

Aprovechando que Colombia es el tercer país con mejor fuentes hídricas en el planeta (Espectador, 2015). pero que cuenta con muy pocos acueductos y plantas de potabilización, esta

Por otra parte, el contexto donde se presenta el conflicto, es en el Municipio de San Andrés de Cuerquia, más específico en la Vereda San Miguel, éste Municipio se encuentra ubicado al norte del departamento de Antioquia, entre dos empinadas laderas de la cordillera central Colombiana, aeste municipio limita principalmente con los municipios de Toledo, Briceño, y Yamural, tiene una superficie municipal es de 177 km², la población en su área urbana es poco más de 2521 habitantes, la altitud de la cabecera municipal es de 1475 m s. n. m, con una temperatura media de 16 °C; el municipio se encuentra ubicado al lado del río San Andres, creada por una fundación en honor al conquistador Andres Valdivia, en el año 1761.

Cuenta con un clima templado, con diferentes tipos de suelo, los cuales son bien aprovechados para cultivos, animales domésticos entre otros, de acuerdo a los visitantes turísticos se considera un municipio entre verdes montañas del norte de Antioquia, sus mayores fortalezas son sus ríos, quebradas, cascadas ya que forman excelentes paisajes para la vista, que posibilitan caminatas o viajes entre la naturaleza y vegetación de la región, por otro lado como buena Antioqueña, cafetera por excelencia. Debido a que la zona es rica en afluyente hídricas, cerca al municipio está en construcción actualmente la hidroeléctrica de Ituango, se estipula que será una de las represas más grandes de latinoamérica, la cual ha generado ingresos adicionales para la gente de la región.

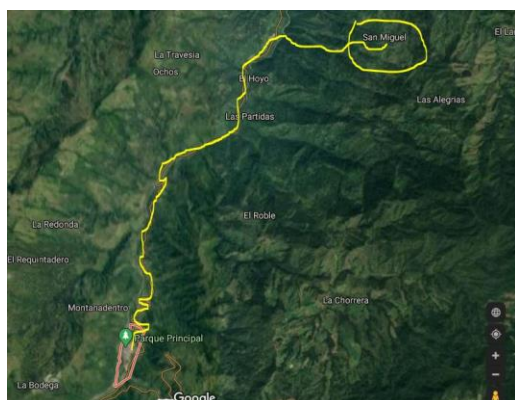
En algunas partes de Antioquia cuentan con acueductos, como es la vereda La Palma del corregimiento de San Cristóbal, del municipio de Medellín, con 150 usuarios, también la vereda Frisola del corregimiento de San Sebastian de Palmitas, que cuenta con el acueducto la china con más de 300 usuarios, esto por mencionar algunos. El desarrollo del proyecto, es de conocimiento que esta zona es un lugar que cuenta con grades afluentes pero estas no cuentan con la calidad requerida para el consumo, es por ello que la iniciativa va dirigida a las personas de la

comunidad para contar con una mejor calidad de vida, poder aprovechar este recurso y beneficiar en principio a la vereda ya descrita, con miras de que el servicio pueda llegar a las veredas aledañas. Debido a la falta de tratar el agua, en la vereda se presentan muchas enfermedades, en los seres humanos como en los diferentes animales, es por ello que la iniciativa mejoraría la calidad de vida de todos, evitando enfermedades, infecciones y hasta fatalidades.

Se puede describir como problema, que la zona posee buenas fuentes hídricas, pero no cuenta con un acueducto acorde para la comunidad, se hace necesario la construcción de un acueducto con planta de tratamiento para consumir agua apropiada para ingesta de los diferentes integrantes de la vereda, con esto mejorar la calidad de vida en principio para los habitantes de la vereda de San Andres de Cuerquia, ya que actualmente son constantes las enfermedades digestivas en la zona, tanto para seres humanos como para los diferentes tipos de animales, ocasionada por la falta de agua potable. Por lo anterior, esta iniciativa satisface más de 50 familias para un promedio de 200 personas que requieren mejorar su calidad de vida, evitando enfermedades y mejorando considerablemente su calidad de vida.

Figura 2.

Ruta de acceso a la vereda San Miguel



Nota. Fuente: GoogleMaps (2021).

Vegetación Área Urbana

La vegetación del casco urbano es muy precaria, dadas las condiciones arquitectónicas con las cuales fue diseñado desde un principio el trazado del municipio ya que no posibilita espacio para zonas verdes y por lo tanto a nivel general el árbol urbano es nulo. La vegetación existente está relacionada al parque principal en donde existen unas pocas especies entre las que más se destacan son las palmeras y hermosos cultivos de orquídeas y bifloras en el interior de las casas, que normalmente cuentan con patios donde el espacio es mayor. La única zona que presenta condiciones diferentes es la del Recreo pues aún puede ser planificada de tal forma que la conformación urbana sea establecida con zonas verdes acordes a unas buenas condiciones de bienestar. El entorno del municipio es rodeado de grandes montañas con una topografía brusca y de pendientes fuertes lo que hace que el paisaje no sea tampoco un atractivo grande para identificar variedades que ameriten ser nombradas (Fernández, 2010).

Hidrografía Municipal

El municipio de San Andrés de Cuerquia es rico en fuentes hídricas, cuenta con tres cuencas: la del Río San Andrés y las quebradas Santa María y la Castrillón, que son alimentadas por 23 microcuencas como la de Castrillón, Cruces, Piedecuesta, Cañaduzales, La Chorrera, San José, Santa Inés, La Porquera y Tami. A pesar de que en la mayoría de las veredas existen fuentes hídricas que superan la oferta con respecto a la demandada de agua, la calidad en la mayoría de las fuentes es afectada por la alta sedimentación, alta contaminación por uso inadecuado de agroquímicos y actividades agropecuarias. Esta riqueza hídrica también la convierte en un lugar atractivo para turistas y propios especialmente las caídas de La Chorrera y La Chorrerita.

Subcuenca del Rio San Andrés: Se origina con la unión de cuatro quebradas Mora, Cimbra, Vargas y El Muerto, las cuales nacen en paraje Alto de Mora a una altura de 3100 MSNM. En su parte alta tiene dirección suroeste-nordeste con predominio de pendientes en el rango de 12 a 25% y en su parte media y baja tomando rumbo sur-norte encañonándose donde predominan pendientes entre 50 y 75%, llegando en ocasiones a superar el 75%. Es la fuente principal que cruza el municipio de San Jose de la Montaña en sentido sur- norte captando las aguias de las principales cuencas de este municipio como son las quebradas Santa Inès, la de San Pedro y sus afluentes, que recorre su municipio por el costado oriental, convirtiéndose además en limite político con el municipio de Santa rosa y la quebrada San Josè, que atraviesa el municipio en su parte central; èsta adquiere importancia no solo por cruzar la cabecera municipal, sino por contener las microcuencas del Guayabo, el Corazon (anterior fuente de la cabecera municipal) y la microcuenca de la quebrada Mongtenegro actual fuente del acueducto de este municipio.

Los usos del suelo de subcuenca están directamente relacionados con la fisiografía del terreno en su recorrido ya que su parte alta està ubicada en la zona de pàramo y subpàramo donde las coberturas boscosas la constituyen bosques ralos o enanos característicos de subpàramo, bosques intervenidos, rastrojos altos y parches de bosque de roble en medio de potreros en gramas naturales. La parte media se encuentra en la formación del altiplano de Santa Rosa de Osos presentando caloñes poco profundos y abiertos en dirección sur- norte de las quebradas Santa Inès, San Josè y san pedro y el Rio San Andrès separados por cinturones de cordilleras en la misma dirección, donde predominan los bosques manejados con presencia de menchones de roble en la zona alta de las colinas.

La parte baja la conforma un cañon en donde ya se han unido las quebradas al Rios San Andrés con pendientes fuertes donde el predominio del uso del suelo son los potreros sobre gramas naturales y cultivos de café y caña panelera. Las condiciones en que se encuentran los caños y quebradas son buenas en términos generales, sin embargo se dan diversos factores que alteran su estado natural como el uso de insecticidas muy cerca de las fuentes de agua (paratión) como medida de control de malezas, la tala de bosques, explotación inadecuada de la pesca y descarga de aguas negras. En cada vereda existen caños y quebradas que permiten abastecer a la población del calioso recurso ellas son:

- La fuente de abastecimiento de la vereda de San Miguel que es la quebrada de Jesús, se encuentra en su nacimiento desprotegida y a los lados se encuentran potreros. El agua es turbia cuando llueve y en verano la fuente decrece en su caudal.
- La quebrada San Antonio atraviesa las veredas El Morro y El Filo, siendo una de las principales fuentes de abastecimiento, además de las quebradas Teresita. Los pocitos, El Pozo, La Solita. Se presenta contaminación por los cultivos de café especialmente por la descarga indiscriminada de la pulpa.
- Las quebradas Cantagallo y Chorrerita se encuentran en las veredas el Vergel y el Roble, que aunque no tienen acueducto comunal, son las principales fuentes de abastecimiento de éstas.
- La quebrada Cañaduzales es atravesada por pequeños cafetales influenciando su estado de contaminación, haciendo que su aspecto sea turbio y su sabor desagradable, sirve de fuente de abastecimiento a la vereda del mismo nombre, aunque carecen de acueducto comunal.

- La quebrada Cruces que surte el acueducto de la vereda con el mismo nombre, presenta contaminación por los cultivos de café y por sedimentos producto del vertimiento de las vías.
- Las quebradas San Juliàn y Chorro friò abastecen la vereda San Juliàn, aunque por sus condiciones de deforestación, en épocas de verano el agua escasea.
- La quebrada Cantagallo en la vereda ciénaga es importante como fuente de abastecimiento de agua, pero actualmente su microcuenca se encuentra muy desprotegida.
- Las quebradas Canadà Guadual, El Pilon, La Porquera también son fuentes de abastecimiento de aguas, especialmente de la vereda Alto Seco que posee acueducto, aunque las actividades agropecuarias inciden para que incremente la contaminación de éstas, además de que sus nacimientos están desprotegidos y deforestados.

Existen otras fuentes de abastecimiento de agua que por su caudal y ubicación son de potencial despensa para algunas veredas aunque sus microcuencas empiezan a presentar intervención antrópica del hombre, ellas son: quebrada El Aserradero, La Escuda y La Cabaña, El Loro, Gavilàn, Ducales, entre otras (Fernandez, 2010).

Distrito de Manejo

El distrito de manejo integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), de los sistemas de páramos y bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, comprende una extensión total de 34.358.74 Hectàreas, de los cuales 1.37% corresponde al municipio de San Andrès de Querquia, específicamente en la vereda Llanadas. Las formaciones de páramos y bosque altoandinos del Noroccidente medio antioqueño hacen parte del sistema cordillerano central de Colombia, que junto con otras formaciones altoandinas como el Parque Nacional

Natural del Paramillo, Reserva Natural Farallones del Citarà, Parque Nacional Natural de los Nevados, entre muchas áreas de manejo especial existentes y que a pesar de sufrir intervención antrópicas considerables, conservan poblaciones vegetales y animales representativas de las zonas de alta montaña, caracterizándose además, por la gran cantidad de nacimientos de aguas, que para el Noroccidente Medio Antioqueño, se constituyen en un ecosistema estratégico del centro del departamento. Además su importancia hidrológica, los sistemas de páramos y bosques altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, presentan comunidades vegetales típicas de los ecosistemas paramunos y bosques nublados, presentando un alto grado de epifitismo y una alta diversidad en las poblaciones de especies de fauna silvestre especialmente diversas en los grupo de avifaunas y anfibios, haciendo que el área tenga un alto interés científico (Fernandez, 2010).

Sponsor del Proyecto

Para definir el comitente, tenemos como Sponsor del proyecto:

Tabla 1.

Sponsor del Proyecto.

Sponsor del Proyecto
Gobernación de Antioquia Alcaldía de San Andrés de Cuerquia. La J.A.C.

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Stakeholders del Proyecto

Se definió los Stakeholders del proyecto de la siguiente maera:

Tabla 2.*Stakeholders del Proyecto.*

Stakeholders del Proyecto.	Habitantes de la vereda (50 familias). Presidente de la JAC. Consejales interesados en el proyecto. Secretario de Planeación Municipal. Asociación Nacional de Cafeteros. Plan Departamental de Agua.
-----------------------------------	--

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Posibles Modalidades de Solución del Problema

Concientizar a la comunidad sobre el buen uso del agua, y la urgencia de potabilización de esta para la zona por medio de encuestas, preguntar a la población si para ellos es necesario o no la potabilización del agua que tienen para el consumo, si están de acuerdo o no en construir el acueducto para dicha potabilización. Capacitar al personal que se va a construir la obra (Acueducto y planta de tratamiento de agua), para la realización y construcción de dichos complejos, también capacitar al personal que se va hacer cargo de la administración del complejo cuando entre en funcionamiento.

Constricciones y restricciones del proyecto que usted va a gestionar

Constricciones

Plan de desarrollo Municipal de San Andres de Cuerquia, Esquema de ordenamiento territorial del área rural y urbana del municipio de San Andres de Cuerquia y Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de San Andres de Cuerquia.

Restricciones

- Desabastecimiento de agua en época veraniegas, ya que debido al calentamiento global últimamente los veranos se han tornado bastante intensos y con temperaturas altas.
- Saber las cantidades y concentraciones correctas para la sedimentación del agua, ya que si vertimos las concentraciones erradas, se puede presentar una mala limpieza o bien otro tipo de contaminación.

Formule y sistematice el problema por medio de preguntas sistematizadoras

1. ¿Es viable la iniciativa y creación de un acueducto y planta de potabilización de agua en la vereda San Miguel del municipio de San Andres de Cuerquia
2. ¿Cuál es el principal propósito de construir dicho acueducto?
3. ¿Qué tanto está afectando a la vereda la falta de agua potable?

Justificación

La importancia de este proyecto se refleja en el posible mejoramiento de la calidad de vida para la gente de la región de San Andres de Cuerquia, pues son los directamente beneficiarios de esta iniciativa, con la posibilidad de que en un futuro sea toda la región que goce de esta agua potable; contar con buena fuentes hídricas, buenos abastecimientos de agua, permite que esta iniciativa sea un impacto positivo para la solución y prevención de varios problemas de salud, además de oportunidades de trabajo para la creación de la planta, y luego el manejo y sostenibilidad de ella.

Es pertinente comentar que la falta de estructuras necesarias para realizar los diferentes procesos de floculación y sedimentación que exige la calidad del agua a tratar, no permite obtener resultados óptimos para entregar agua de calidad a la población, por esto se plantea esta propuesta que en principio se aplicará en la vereda que se eligió para la formulación del proyecto (San Miguel del Municipio de San Andrés de Cuerquia), con el fin de dar solución a la falta de agua potable que se presenta en dicha vereda, y que en el futuro se pueda replicar a mas veredas, esta zona cuenta con una excelente fuente hídrica, de tantas que posee la región, más no con agua potable, lo cual puede ocasionar problemas de salud en la comunidad, generando posiblemente un inconveniente social más delicado. El tener agua potable en la vereda también puede ser beneficioso en la parte económica, ya que al contar con agua potable los problemas de salud se reducen, también pueden aumentar la producción en diferentes actividades como la agronomía, ganadería, entre otras. A continuación se evidencia la calidad del agua.

Figura 3.*Características físicas del agua.*

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La imagen anterior tomada en campo, en donde se observa la mala calidad del agua, ya que físicamente tiene problemas de turbiedad, en donde se pueden encontrar microorganismos que afecten la salud de las personas.

Objetivos

Objetivo General

Proponer Lineamientos a tener en cuenta, para implementar un acueducto en la vereda San Miguel en San Andrés de Cuerquia Antioquia

Objetivos Específicos

- Establecer condiciones esenciales para la creación del servicio de acueducto para la vereda San Miguel, sistema de tratamiento calidad y cobertura.
- Aplicar los diferentes estudios topográficos e hídricos para creación de un acueducto en la vereda San Miguel.
- Mostrar mediante a la metodología del proyecto aplicado como se puede proponer la creación de un acueducto para una zona de veredas.
- Determinar la necesidad de la construcción de un acueducto para la vereda San Miguel.
- Identificar las fuentes hídricas de abastecimiento para la ubicación asertiva de la planta de tratamiento de agua potable.

Gestión de la Integración del Proyecto

Integración

Esta iniciativa de proyecto enfoca la posibilidad de mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes de la vereda, ya que no cuenta con agua potable, en dicho sector se cuenta con buenas fuentes hídricas, por lo tanto se deben aprovechar para un buen abastecimiento.

Plan de Gestión del Proyecto

Este proyecto estará regido por la Resolución 2115 la cual establece que por medio de esta se señalan tanto características como instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Tabla 3.

Plan de Gestión del Proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	
Evaluación de los Lineamientos a tener en cuenta, para implementar un acueducto en la Vereda San Miguel en San Andrés de Cuerquia Antioquia, Colombia		N/A	
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE			
Ciclo de Vida del Proyecto		Enfoque Multiface	
FASE DEL PROYECTO (1° NIVEL DE LA WBS)	ENTREGABLE PRINCIPAL DE LA FASE	CONSIDERACIONES PARA LA INICIACIÓN DE ESTA FASE	CONSIDERACIONES PARA EL CIERRE DE ESTA FASE
INICIO	Acta De Constitución	Se tiene una necesidad o una problemática, por ende debe de haber una solución.	Aprobación del acta de constitución
	Plan de gestión del proyecto		
	Control de Cambios		
PLANEACIÓN	Plan de gestión del alcance.		
	Plan de gestión de requisitos.		
	EDT.		
	Cronograma.		
	Plan de gestión de costos.		

	Presupuestos. Plan de gestión de Calidad Plan de Recursos Humanos. Plan de Gestión de Comunicaciones. Plan de Gestión de Riesgos. Plan de Gestión de Adquisiciones. Plan de Gestión de los Grupos de Interes.		
EJECUCIÓN	Información sobre el desempeño del trabajo. Aseguramiento de Calidad. Gestión de las comunicaciones. Realizar Adquisiciones. Gestionar el compromiso con los grupos de interés	Existencia de entregables del grupo de procesos de planeación.	Cumplimiento de los objetivos del alcance.
CONTROL	Controlar el trabajo del Proyecto. Validar y controlar el alcance. Control del Calendario. Control de Costos. Control de Calidad. Control de las Comunicaciones. Control del Riesgo. Control de las Adquisiciones. Control del manejo de los grupos de interés.	Tener y definir la línea base del alcance, Línea base del Costo, Línea base del Tiempo	Cumplimiento de los objetivos del alcance.
CIERRE	Cierre del Proyecto o Fase. Cierre de las Adquisiciones.	Se debe haber cumplido con los requerimientos iniciales del Proyecto establecido en el Alcance.	Entregar final por parte del contratista.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.

Enfoque de trabajo.

Enfoque del trabajo

Para el enfoque del trabajo se debe tener definidas las líneas base del proyecto junto con los Planes de Gestión, para lograr sus objetivos, teniendo en cuenta las actividades de seguimiento y control que sean necesarias. La importancia de este proyecto se refleja en el posible mejoramiento de la calidad de vida para la gente de la región de San Andres de Cuerquia, pues son los directamente beneficiarios de esta iniciativa, con miras en un futuro que sea toda la región que goce de esta agua potable; contar con buena fuentes hídricas, buenos abastecimientos de agua, permite que esta iniciativa sea un impacto positivo para la solución y prevención de varios problemas de salud, además de oportunidades de trabajo para la creación de la planta, y luego el manejo y sostenibilidad de ella.

Plan de gestión de cambios

Se debe realizar un control de cambios por parte de la entidad mediante la implementación de un sistema de Gestión de Calidad, a través del cual, se haga la trazabilidad de cada una de las actividades que intervienen en el desarrollo del proyecto.

El Director del Proyecto debe verificar que se realice el control necesario durante la ejecución de cada proceso y que estos estén debidamente documentados.

Nota. Fuente: Elaboracion propia.

Acta de Constitución

Tabla 5.

Acta de Constitución.

Acta de constitución del proyecto		
Proyecto	Evaluación de los Lineamentos a tener en cuenta, para implementar un acueducto en la Vereda San Miguel en San Andrés de Cuerquia Antioquia, Colombia	
Promotor del proyecto	Secretaria de Planeación Municipal del Municipio de San Andrés de Cuerquia.	
Preparado por	Director del Proyecto	FECHAS. 20-ene-20
Revisado por	Interventoría.	FECHAS. 29-ene-20
Aprobado por	Dependencia de Secretaria de Planeación.	FECHAS. 5-feb-20
Beneficiario del proyecto	Vereda de San Miguel del Municipio de San Andrés de Cuerquia Antioquia.	
Revisión	Descripción (realizada por)	Fecha de la revisión
1	Preparación de Acta de Constitución (Diego Duque-Director del Proyecto)	5-feb-20
Breve descripción del producto o servicio del proyecto		
El proyecto que se está presentando de acueducto veredal, se da; debido a las dificultades que tiene la vereda San Miguel, para poder tener agua potable, y evitar que se presenten casos de diarreas, debido a las malas condiciones que presenta el agua en dicho lugar, el lugar es muy rico en agua y por lo tanto, se puede utilizar la gravedad, para montar sistemas de tratamientos, que eviten el consumo de energía para realizar los procesos.		
Alineamiento del proyecto		
1. Objetivos estratégicos de la organización		2. Propósito del proyecto
1.1. Promover la transformación de la construcción hacia la sostenibilidad		2.1. Mejoras del medio ambiente.
1.2. Controlar la preservación del bienestar humano.		2.2. Realizar el proyecto a partir de la firma del acta de inicio, teniendo en cuenta los riesgos asociados al mismo.

Nota. Fuente elaboración propia.

Tabla 6.*Objetivos y factores críticos del proyecto.*

Objetivos del proyecto
Planeación para el diseño y ejecución de la planta de tratamiento de agua potable para la vereda San Miguel de San Andrés de Cuerquia (Antioquia).
Factores críticos de éxito del proyecto
Las entidades cuenta con todos los recursos económicos necesarios para realizar el proyecto.
El plan maestro de acueducto y alcantarillado del Municipio de San Andrés de Cuerquia, está relacionado con el POT.
El proyecto tendrá la respectiva socialización a la comunidad.
Los permisos y licencias se conseguirán dentro de los tiempos previos.
La consecución de la mano de obra calificada para la realización de las actividades.
Se tendrá la disponibilidad de los materiales y los equipo para la realización de las actividades.
Que los estudios previos al diseño cumplan con las condiciones requeridas para no tener problemas con la ejecución.
Requerimiento de alto nivel
Plan de Ordenamiento Territorial.
Plan maestro de acueducto y alcantarillado.
Permisos de intervención de espacio público.
Plan de manejo ambiental.
Plan de manejo de tráfico.
Diseños (Estudios, planos y memorias de cálculos)
Especificaciones técnicas de los materiales (Calidad)
Socialización del Proyecto a la comunidad.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.

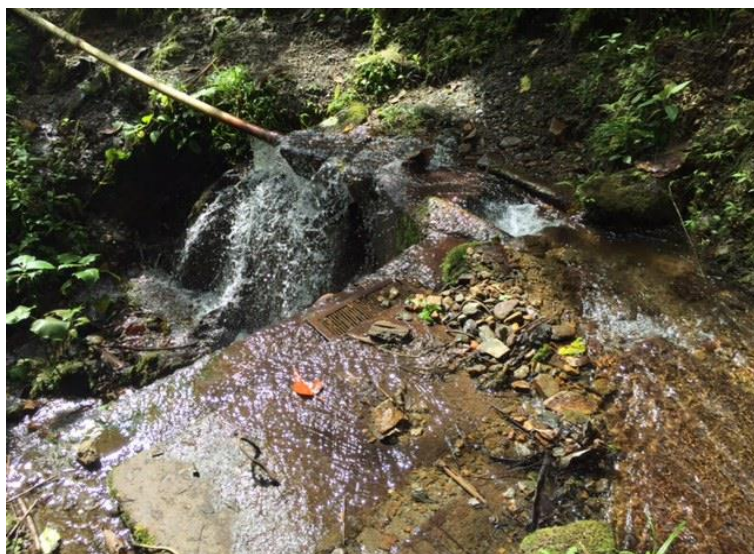
Parque y Alcaldía de San Andrés de Cuerquia.



Nota. Fuente: Periódico alertapaisa (2020).

Figura 5.

Bocatoma fuera de servicio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

Desarenador fuera de servicio.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.

Filtros fuera de servicio.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.

Vereda San Miguel.



Fuente: Elaboración propia.

Factores Ambientales de la Empresa

Los factores pueden influenciar tanto positiva como negativamente, así como también pueden aumentar o disminuir las posibles opciones en la dirección del proyecto, dichos factores los podemos enunciar como:

- Procesos de organización, cultura y estructura.
- RRHH, departamento que hace seguimiento al personal a contratar y al contratado en todo sentido laboral incluyendo el sentido motivacional.
- Gestión sostenible, salud en el trabajo, calidad del producto y servicio brindado por el proyecto en sí.
- Adquisición, gestión de solicitudes y requerimientos para la ejecución de las diferentes tareas del proyecto y/o servicios prestados.

- Contabilidad y costos del proyecto, encargados de pagos a proveedores, al personal a cargo y es el área encargado de llevar la contabilidad y finanzas de la iniciativa.
- Normativa tanto de la industria como gubernamentales, encargada de vigilar y hacer cumplir todos los requerimientos de ley incluido la resolución que involucra uno de los objetivos específicos del proyecto.

Plan de Dirección del Proyecto

A continuación, se describen los diferentes elementos que integran y forman parte del plan de gestión del proyecto, estos también serán salidas para otros procesos y que llevarán el siguiente orden:

Línea Base: Alcance, Cronograma y Costos.

- Plan de Gestión de Alcance.
- Plan de Gestión de Costos.
- Plan de Gestión de Calidad.
- Plan de Gestión de Recursos Humanos (RRHH)
- Plan de Gestión de las comunicaciones.
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Plan de Gestión de las Adquisiciones.
- Plan de Gestión de Grupos de Interés.
- Plan de Gestión de Integración.

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

- Para cumplir este numeral es necesario mirar por donde se iría a gestionar los recursos, llámese Presidencia, Gobernación, Alcalde (Plan departamental de Agua) o Asociación de Cafeteros.
- Crear los entregables del Proyecto.
- Reunir, capacitar y dirigir a todos los miembros que conforman el proyecto.
- Obtener, utilizar y gestionar diferentes recursos que sean necesarios para la ejecución del Proyecto.
- Implementar los métodos y normas de forma planificada.
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del Proyecto.
- Informar datos como costos, cronogramas, avance técnico y de calidad, planificaciones, estado, entre otros.
- Emitir solicitudes de cambio y adaptarlos al alcance.
- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas, en caso de cambios, soportes, entre otros.

Solicitudes de Cambio Aprobadas

Al analizar los resultados obtenidos y compararlos con los esperados, se pueden solicitar cambios ya sea para ampliar, modificar o ejecutar en el alcance del proyecto, estos pueden ser, correctivos, preventivos o para reparación por daños o defectos, es muy lógico que se tomen estas iniciativas para mejoras en el proceso.

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

Para monitorear y controlar el trabajo del proyecto, se puede hacer por medio de herramientas informáticas, como lo es Microsoft Office, SAP entre otros, con estas herramientas se hace muy fácil poder controlar el día a día, y de esa manera poder administrar bien el proyecto, buscando que se cumplan los tiempos y se cuiden los recursos.

Gestión del alcance del proyecto

Plan de Gestión del Alcance

En el presente proyecto la definición del alcance incluirá un análisis de los involucrados, con sus expectativas, grado de influencia e intereses; además del enunciado del alcance del proyecto, también se detalla los objetivos tanto general como específicos, descripción del alcance, los requisitos, límites, productos entregables, criterios de aceptación del resultado, restricciones, supuestos, organización inicial y riesgos iniciales definidos. Todo esto se desglosa en el EDT del proyecto, además se incluirá las listas de verificación y solicitudes de cambio.

Recopilar Requisitos

Los requisitos se entablan de acuerdo a las necesidades del resultado del estudio para la creación del proyecto y su distribución en la vereda. Los requisitos se gestionan de acuerdo a la información suministrada desde los siguientes interesados:

- La Vereda San Miguel del Municipio de San Andrés de Cuerquia Antioquia, Colombia
- Dirección general del proyecto
- Habitantes de la vereda San Miguel.

Cada uno de los interesados como tarea tendrá que brindar la información necesaria para poder establecer cuáles serán los requisitos y sus prioridades, las cuales se establecerán para la gestión del proyecto. Este seguimiento y control de los mismos estará a cargo del grupo elaborador del proyecto.

Definir el Alcance del Proyecto

Cumplir con los objetivos específicos pactados en el proyecto: Desarrollar el plan de gestión para la construcción de una planta convencional de tratamiento de agua potable que cumpla con los límites admisibles descritos en la resolución 2115 de 2007.

Crear la EDT

Tabla 7.

EDT.

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	tri 3, 2020			tri 4, 2020
				jul	ago	sep	oct
1	✦	1.1.2.1	Acueducto Vda San Miguel_San Andrés de Cuerquia	[Barra de actividad que cubre julio, agosto y septiembre]			
2	✦	1.1.2.11	CONSTRUCCION ACUEDUCTO DE LA VEREDA SAN MIGUEL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE CUERQUIA ANTIOQUIA	[Barra de actividad que cubre julio, agosto y septiembre]			
5	✦	1.1.2.11.1	Acueducto vereda San Miguel	[Barra de actividad que cubre julio, agosto y septiembre]			
6	✦	1.1.2.11.1.1	Actividades preliminares	[Barra de actividad que cubre julio]			
8	✦	1.1.2.11.1.2	Bocatoma y desarenador	[Barra de actividad que cubre julio]			
17	✦	1.1.2.11.1.3	Aducción	[Barra de actividad que cubre julio]			
23	✦	1.1.2.11.1.4	Planta de tratamiento PTAP	[Barra de actividad que cubre agosto]			
32	✦	1.1.2.11.1.5	Red de distribución	[Barra de actividad que cubre agosto]			
39	✦	1.1.2.11.1.6	Revisión y entrega final	[Barra de actividad que cubre septiembre]			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, mostraremos imágenes indicando como ejercicio el Project, en caso de realizar la ejecución de este proyecto, ya que esta herramienta es muy útil para proyectar tanto en tiempo como en costos la posible ejecución.

Tabla 8.

EDT -Tiempo y costos.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	Costo
20	1.1.2.11.1.3.3	excavaciones	1 día	vie 17/07/20	vie 17/07/20	13CC	\$ 617.333,00
21	1.1.2.11.1.3.4	Instalación de tuberías	1 día	sáb 18/07/20	sáb 18/07/20	20	\$ 9.750.000,00
22	1.1.2.11.1.3.5	Instalación de válvulas de purga y ventosas	1 día	lun 20/07/20	lun 20/07/20	21	\$ 12.886.598,00
23	1.1.2.11.1.4	Planta de tratamiento PTAP	21 días	lun 20/07/20	lun 17/08/20		\$ 369.679.995,...
24	1.1.3.4.1	Desmonte y limpieza	2 días	lun 20/07/20	mar 21/07/20	19,18	\$ 2.530.000,00
25	1.1.2.11.1.4.1	Localización y replanteo	3 días	lun 20/07/20	mié 22/07/20	24CC;19	\$ 2.550.000,00
26	1.1.2.11.1.4.3	excavaciones	3 días	jue 23/07/20	lun 27/07/20	20,25	\$ 1.852.000,00
27	1.1.2.11.1.4.4	Transporte de materiales	3 días	mar 28/07/20	jue 30/07/20	26,11	\$ 2.347.500,00
28	1.1.2.11.1.4.5	Figuración de acero	3 días	vie 31/07/20	mar 4/08/20	27,14CF	\$ 14.580.000,00
29	1.1.2.11.1.4.6	Construcción de pilas y losas	3 días	mié 5/08/20	vie 7/08/20	28	\$ 27.535.800,00
30	1.1.2.11.1.4.7	Construcción unidades en PRFV	3 días	lun 10/08/20	mié 12/08/20	29	\$ 201.150.272,00
31	1.1.2.11.1.4.8	Montaje de PTAP	3 días	jue 13/08/20	lun 17/08/20	30	\$ 117.134.423,00
32	1.1.2.11.1.5	Red de distribución	27 días	mié 22/07/20	jue 27/08/20		\$ 56.959.466,00
33	1.1.2.11.1.5.1	Desmonte y limpieza	2 días	mié 22/07/20	jue 23/07/20	24	\$ 2.530.000,00
34	1.1.2.11.1.5.2	Localización y replanteo	2 días	vie 24/07/20	lun 27/07/20	33,25	\$ 1.700.000,00
35	1.1.2.11.1.5.3	Transporte de materiales	3 días	vie 31/07/20	mar 4/08/20	34,27	\$ 2.347.500,00
36	1.1.2.11.1.5.4	Excavaciones	8 días	mié 5/08/20	vie 14/08/20	35,26	\$ 4.938.667,00
37	1.1.2.11.1.5.5	Instalación de tuberías	8 días	lun 17/08/20	mié 26/08/20	36	\$ 39.000.000,00
38	1.1.2.11.1.5.6	Instalación de válvulas de purga	1 día	jue 27/08/20	vie 27/08/20	37	\$ 6.443.299,00
39	1.1.2.11.1.6	Revisión y entrega final	6 días	vie 28/08/20	vie 4/09/20		\$ 10.383.474,00
40	1.1.2.11.1.6.2	Arranque PTAP	3 días	vie 28/08/20	mar 1/09/20	38	\$ 2.678.172,00
41	1.1.2.11.1.6.1	Pruebas hidrostáticas e hidráulicas	2 días	mié 2/09/20	jue 3/09/20	40	\$ 1.617.724,00

Proyecto: Acueducto San Migu
Fecha: vie 4/09/20

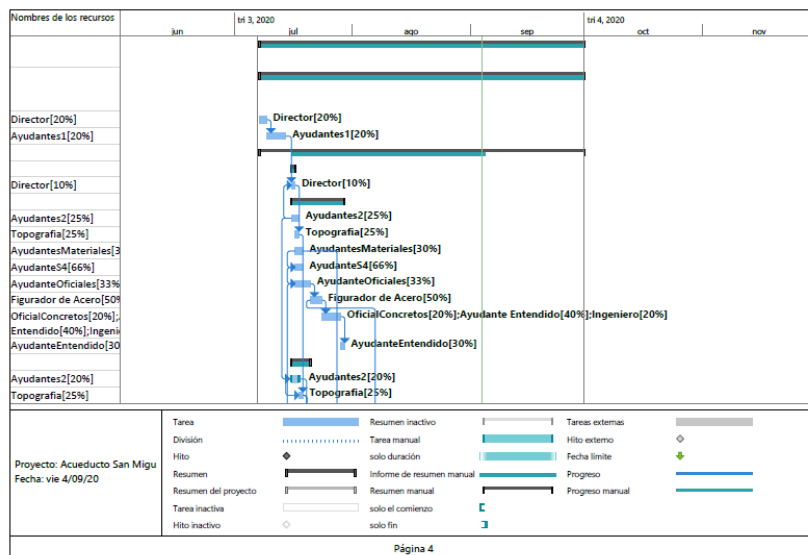
Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual
Tarea inactiva	solo el comienzo	
Hito inactivo	solo fin	

Página 2

Nota. Muestra cada uno de EDT con la respectiva tarea a ejecutar, junto con las fechas de inicio y final, más el costo de cada EDT. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

EDT (Tiempo y recurso humano).



Nota. Muestra el desglose de cada tarea, con su respectivo tiempo y recursos humanos a utilizar. Fuente: Elaboración propia.

Gestión del Tiempo en el Proyecto

Plan de Gestión del Cronograma

La Gestión del Tiempo del Proyecto se refiere a los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto, en el caso que se ejecute este proyecto; para empezar, se debe de tener en cuenta siempre la línea base del alcance, que para este caso es la construcción de un acueducto en la vereda San Miguel del Municipio de San Andrés de Cuerquia en Antioquia, Colombia, en caso de su ejecución. Así también, la planificación de la gestión del cronograma parte del plan para la dirección del proyecto, acta de constitución del proyecto, factores ambientales de la empresa y de los activos de los procesos de la organización. En base a esto se determinarán las actividades necesarias para cumplir el objetivo general del proyecto, para lo cual se establecen los siguientes parámetros:

Modelo de Programación: En el desarrollo del modelo de programación del proyecto, la metodología a utilizar será un cronograma y el instrumento de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación es un software de gestión de proyectos; el cual será Microsoft Project, que tendrá su respectiva licencia de uso.

Nivel de exactitud: Especifica el rango admisible que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y que puede tener una visión más general para abarcar una cantidad más amplia de contingencias.

Unidades de medida: Se han definido para cada uno de las actividades, como unidad de medición la duración de cada una de las actividades (días, \$/h o un valor cerrado, ej.: el concreto tiene un costo total, en cada unidad a construir).

Mantenimiento del modelo de programación del proyecto: El líder del proyecto cuenta con un equipo de trabajo (Directo, Ingeniero Residente, Supervisor, Encargados y Ayudantes) que brinda asistencia a su trabajo, dentro del cual se encuentra quien haga seguimiento al desarrollo y cumplimiento del cronograma. El proceso que se puede utilizar en caso de ejecutar esta iniciativa, puede ser actualizar el estado de las actividades y registrar el avance a determinada fecha del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo serán informes mensuales por parte del administrador y posteriores reuniones de seguimiento.

Umbral de Control: Se especifica umbral de variación previamente aprobado para el monitoreo del desempeño del cronograma, antes de que sea necesario tomar una acción. El umbral definido es del 15% de variación en los tiempos planeados.

Definición de las actividades

Tabla 10.

Tabla de entregables

ENTREGABLE	JUL-20	AGO-20	SEP-20
FASE I: Iniciación			
Acta de constitution			
Plan de gestión del proyecto			
FASE II: Planeación			
Plan de gestión de requerimientos.			
Crear el EDT-Diccionario			
Planos y especificaciones técnicas.			
Presupuesto y Programación			
Plan de Calidad			
Topografía y planimetría			
Plan de gestión de riesgos			
Permisos y licencias			
FASE III: Ejecución			
Abquisición de Lote			
Encerramiento de Lote			

Actividades preliminares			
Acta de inicio			
Bocatoma y desarenador			
Aducción			
Planta de tratamiento PTAP			
Red de distribución			
Revisión y entrega final			
FASE IV: Control			
Interventoría			
Ensayos			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En pie al plan de gestión del cronograma mostrado anteriormente y haciendo uso de las Herramientas y Técnicas que se pueden utilizar para definir las actividades, se realiza mediante la Estructura de Descomposición de trabajo (EDT). Se aplica desglosando para dividir y subdividir el alcance del proyecto, compactando así las actividades relacionadas entre sí, como a continuación se muestra:

Tabla 11.

Nombre de tareas.

Construcción acueducto de la vereda San Miguel municipio de San Andres de Cuerquia Antioquia	
Preliminares	
Adquisición de Lote	
Adecuación de Lote	
Acta de inicio	
Producción	
Localización y replanteo	
Desmante y limpieza	
Transporte de materiales	
Desviación cauce	
Excavaciones	
Figuración de acero	
Vaciado y fraguado de concreto	
Impermeabilización	
Instalación de tuberías	
Instalación de válvulas de purga	
Instalación de válvulas de purga y ventosas	

Construcción de pilas y losas
Construcción y montaje
Bocatoma y desarenador
Construcción unidades en PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio)
Planta de tratamiento PTAP
Montaje de PTAP
Red de distribución
Revisión y entrega final
Pruebas hidrostáticas e hidráulicas
Arranque PTAP
Acta final

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Secuencia de Actividades

Se realiza uso de la técnica de diagramación por precedencia, por lo cual se crean los vínculos respectivos entre las actividades. Para este caso las actividades están relacionadas de fin a inicio, pero en algunas actividades se pueden realizar en paralelo. La siguiente imagen muestra lo antes mencionado:

Tabla 12.

Tabla de actividades y tiempos.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.2.1	Acueducto Vda San Miguel_San Andrés de Cuerquia	62,5 días	mar 7/07/20	mié 30/09/20
1.1.2.11	CONSTRUCCION ACUEDUCTO DE LA VEREDA SAN MIGUEL MUNICIPIO DE SAN ANDRES DE CUERQUIA ANTIOQUIA	62,5 días	mar 7/07/20	mié 30/09/20
1.1.2.11.2	Abquisición de Lote	2 días	mar 7/07/20	jue 9/07/20
1.1.2.11.3	Encerramiento de Lote	3 días	jue 9/07/20	mar 14/07/20
1.1.2.11.1	Acueducto vereda San Miguel.	62,5 días	mar 7/07/20	mié 30/09/20
1.1.2.11.1.1	Actividades preliminares	1 día	jue 16/07/20	jue 16/07/20
1.1.2.11.1.1.1	Acta de inicio	1 día	jue 16/07/20	jue 16/07/20
1.1.2.11.1.2	Bocatoma y desarenador	11 días	jue 16/07/20	mié 29/07/20
1.1.3.2.1	Desmonte y limpieza	2 días	jue 16/07/20	vie 17/07/20
1.1.2.11.1.2.1	Localización y replanteo	1 día	vie 17/07/20	vie 17/07/20
1.1.2.11.1.2.16	Transporte de materiales	2 días	vie 17/07/20	sáb 18/07/20
1.1.2.11.1.2.4	Desviación cauce	2 días	vie 17/07/20	sáb 18/07/20
1.1.2.11.1.2.5	Excavaciones	3 días	vie 17/07/20	lun 20/07/20
1.1.2.11.1.2.6	Figuración de acero	3 días	mar 21/07/20	jue 23/07/20
1.1.2.11.1.2.7	Formaletiar, Vaciado y fraguado de concreto	3 días	vie 24/07/20	mar 28/07/20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Tabla de actividades y tiempos.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.2.11.1.2.8	Impermeabilización	1 día	mié 29/07/20	mié 29/07/20
1.1.2.11.1.3	▄ Aducción	4 días	jue 16/07/20	lun 20/07/20
1.1.3.3.1	Desmonte y limpieza	2 días	jue 16/07/20	vie 17/07/20
1.1.2.11.1.3.1	Localización y replanteo	1 día	sáb 18/07/20	sáb 18/07/20
1.1.2.11.1.3.3	excavaciones	1 día	vie 17/07/20	vie 17/07/20
1.1.2.11.1.3.4	Instalación de tuberías	1 día	sáb 18/07/20	sáb 18/07/20
1.1.2.11.1.3.5	Instalación de válvulas de purga y ventosas	1 día	lun 20/07/20	lun 20/07/20
1.1.2.11.1.4	▄ Planta de tratamiento PTAP	21 días	lun 20/07/20	lun 17/08/20
1.1.3.4.1	Desmonte y limpieza	2 días	lun 20/07/20	mar 21/07/20
1.1.2.11.1.4.1	Localización y replanteo	3 días	lun 20/07/20	mié 22/07/20
1.1.2.11.1.4.3	excavaciones	3 días	jue 23/07/20	lun 27/07/20
1.1.2.11.1.4.4	Transporte de materiales	3 días	mar 28/07/20	jue 30/07/20
1.1.2.11.1.4.5	Figuración de acero	3 días	vie 31/07/20	mar 4/08/20
1.1.2.11.1.4.6	Construcción de pilas y losas	3 días	mié 5/08/20	vie 7/08/20
1.1.2.11.1.4.7	Construcción unidades en PRFV	3 días	lun 10/08/20	mié 12/08/20
1.1.2.11.1.4.8	Montaje de PTAP	3 días	jue 13/08/20	lun 17/08/20
1.1.2.11.1.5	▄ Red de distribución	27 días	mié 22/07/20	jue 27/08/20
1.1.2.11.1.5.1	Desmonte y limpieza	2 días	mié 22/07/20	jue 23/07/20
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.2.11.1.5.2	Localización y replanteo	2 días	vie 24/07/20	lun 27/07/20
1.1.2.11.1.5.3	Transporte de materiales	3 días	vie 31/07/20	mar 4/08/20
1.1.2.11.1.5.4	Excavaciones	8 días	mié 5/08/20	vie 14/08/20
1.1.2.11.1.5.5	Instalación de tuberías	8 días	lun 17/08/20	mié 26/08/20
1.1.2.11.1.5.6	Instalación de válvulas de purga	1 día	jue 27/08/20	jue 27/08/20
1.1.2.11.1.6	▄ Revisión y entrega final	6 días	vie 28/08/20	vie 4/09/20
1.1.2.11.1.6.2	Arranque PTAP	3 días	vie 28/08/20	mar 1/09/20
1.1.2.11.1.6.1	Pruebas hidrostáticas e hidráulicas	2 días	mié 2/09/20	jue 3/09/20
1.1.2.11.1.6.3	Acta final	1 día	vie 4/09/20	vie 4/09/20

Fuente: Elaboración propia.

Controlar el Cronograma

Es un proceso por el medio del cual se van a estar revisando día a día todas las actividades o tareas a realizar, esto con el fin, de cumplir parte de la línea base, En este proceso se puede utilizar el software de gestión de proyectos como Microsoft Project, para ser más

eficientes en el proceso y poder detectar rápidamente algún desvío en una fecha de inicio o fecha de finalización de alguna tarea.

Gestión de los Costos del Proyecto

Planificar La Gestión De Costos

Para tener una correcta planificación en la gestión de los costos en este proyecto, se debe tener un proceso, en el cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria, para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos en la construcción de éste, ésta es una ayuda clave que facilita, guía y direcciona sobre cómo se deben de gestionar los costos a lo largo del mismo, en caso tal de considerarse su ejecución. La siguiente información es de gran importancia para el plan de gestión de los costos.

Entradas

- Plan para la dirección del proyecto.
- Acta de constitución del proyecto.
- Factores Ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas

- Juicio de Expertos.
- Técnicas analíticas.
- Reuniones.

Salidas

- Plan de gestión de los costos.

A continuación, se describe parte de la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto.

Tabla 14.*Tipo de recurso y medidas.*

Unidades de medida	
Tipo de recurso	Unidades de medida
Recurso Trabajo	Costo / hora
Recurso Material	Costo / uso
Recursos equipos	Unidades
Recursos Servicios	Costo / hora

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.*Reglas para la medición del desempeño.*

Reglas para la medición del desempeño		
Alcance:	Variación permitida	Acción a tomar si la variación excede lo permitido
Se realizará para cada actividad de la EDT del proyecto.	.+/- 10% del costo planeado.	Monitoreo y seguimiento de resultados que permita realizar investigación de la variación; para tomar acción preventiva o correctiva según corresponda el caso, como, por ejemplo, realizaran evaluaciones trimestrales al personal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.*Umbrales de control.*

Umbrales de control		
Alcance:	Variación permitida	Acción a tomar si la variación excede lo permitido
Se realizará para cada actividad de la EDT del proyecto.	.+/- 10% del costo planeado.	Monitoreo y seguimiento de resultados que permita realizar investigación de la variación; para tomar acción preventiva o correctiva según corresponda el caso, como, por ejemplo, reuniones semanales de revisión de costos.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Costos

Una ayuda muy significativa es aplicar el software de gestión de proyectos (Microsoft Project), con el cual se ejecutan simulaciones y se agiliza la estimación de costos, dichas herramientas pueden simplificar el uso de algunas de las técnicas de estimación de costos y, de esta manera, facilitar el estudio rápido de las alternativas para la estimación de costos; por otro lado, se recomienda una persona experta en el tema, ya que es una parte fundamental en el éxito de un proyecto.

Presupuesto

Para calcular el presupuesto del proyecto se sumaron todos los costos estimados de cada una de las actividades a realizar, esto con el fin de establecer una línea base de costos autorizada. El beneficio clave de este proceso, es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Tabla 17.

Presupuesto.

Fases	Costos	% del costo de cada fase
FASE I: Iniciación	\$ 32.000.000	3,35%
FASE II: Planeación	\$ 225.000.000	23,54%
FASE III: Ejecución	\$ 552.574.866	57,82%
FASE IV: Control	\$ 146.143.717	15,29%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Controlar los Costos

Con el fin de controlar los costos del proyecto, el director del proyecto organizará un informe semanal para apreciar el estado de la evolución del proyecto en relación a su línea de base, para examinar el avance de los costos asociados hasta el momento, mediante la comparación del valor ganado (EV) Vs. costo real (AC), y a través de la evaluación de la variación del costo (CV) y del índice de desempeño del costo (CPI). Estos procesos se llevarán a cabo con la ayuda de las herramientas informáticas Excel, SAP y Microsoft Project. Cabe aclarar que el costo del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, y se proyecta recalcular mensualmente el costo estimado para la conclusión del proyecto y de esta forma establecer en cuanto es preciso ajustar los saldos de costos para cumplir con el presupuesto aceptado. Seguido a esto, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son mayores a los admitidos se procederá a formular una solicitud de cambio, la cual habrá que ser estudiada y aceptada por el líder y el Sponsor del proyecto. Para dicho proceso se debe presenta un diagrama de flujo de datos del proceso.

Gestión de la Calidad del Proyecto

Para llevar a cabo un proyecto exitoso, se debe tener bien conformado todo el área de calidad, cómo las demás áreas, con el fin, de que se puedan estar realizando y organizando todo el tema documental de la empresa, en el cual van a estar las políticas, procesos y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad (en caso de aplicar este proyecto), se deben llevar registros de todas y cada una de las actividades que se realizan en las áreas, con el fin de poder cumplir con las respectivas auditorias tanto internas como externas, de esa manera cumplir con la calidad del producto, el cual es entregar construido y de buena calidad el acueducto de la vereda San Miguel Municipio de San Andrés de Cuerquia Antioquia.

Planificar la Gestión de Calidad

Para posible construcción del acueducto de la vereda San Miguel del Municipio de San Andrés de Cuerquia Antioquia, en caso de ejecutarlo, se debe cumplir con ciertos requisitos en la calidad de sus materiales y actividades a realizar como son:

- Levantamiento topográfico con sus respectivas coordenadas que pida el cliente, en este caso la alcaldía del Municipio de San Andrés de Cuerquia.
- Correcta excavación según los diseños que se tengan.
- Calidad en los concretos y aceros que se instalan.
- Correcta instalación de las unidades de PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio)
- Correcta instalación de la red de acueducto con sus accesorios

También hace parte de la planificación de la calidad, el servicio que se va a prestar, después de ejecutarse el proyecto, y esto corresponde al cumplimiento de la capacidad de la fuente hídrica, estabilidad y disponibilidad del servicio de agua potable de acuerdo al diseño y la

capacidad de la planta; en este sentido dependemos de los resultados de la investigación, lo cual definirá si el servicio se puede prestar 7x24 o dependiendo de la necesidad de la vereda, la cantidad de población, el nivel de gasto de estos, entre otros.

La disponibilidad del servicio debe estar de acuerdo a los tiempos comprometidos con la comunidad y a una solución rentable y sostenible, ya que es un sistema al cual se debe de realizar chequeos, supervisiones, mantenimiento, entre otros. Como planes de mejora de calidad, el proyecto contempla equipos de medición de calidad del agua, como equipos de gasto para evitar el mal gasto del líquido vital y dispositivos de monitoreo y seguimiento para el cumplimiento de los indicadores propuestos del proyecto. El proyecto contempla como herramientas de calidad:

- Medidor de Calidad
- Seguimiento y Control de indicadores.
- Encuestas de satisfacción

El responsable por velar la calidad del proyecto será todos los miembros de la creación y puesta en marcha del mismo, alineados con proceso de mejora continua; todo se liderará a través del Director y/o Coordinador del Proyecto.

Aseguramiento de Calidad

En este proceso vamos a encontrar una serie de formatos, que ayudan al desarrollo del proyecto, con el fin de poder hacer seguimientos y asegurar ciertas actividades que se realizan en el mismo, con estos formatos podemos estar revisando en cualquier momento, que actividad requiere algún cambio, sea por solicitud del cliente o por el mismo equipo del proyecto, esto con el fin de tener una mejora continua como también posibles actualizaciones en el proceso.

Control de la Calidad

En este proceso se monitorea y se registran los resultados de cada una de las actividades que se desarrollan en la construcción del acueducto en la vereda San Miguel del municipio de San Andrés de Cuerquia, este proceso lo asume la dirección del proyecto por medio de los líderes que hay en cada área. Y el objetivo principal es el de evaluar el desempeño de cada actividad y recomendar los cambios necesarios. Los principios en los que se basa el control de calidad para la ejecución del proyecto son:

- Trabajo en equipo
- Formación
- Filosofía de prevención: cero defectos
- Mejora continua
- Satisfacción de nuestros clientes: Internos y Externos
- Relación con proveedores basada en la mutua colaboración.

Para dicho proceso, se presenta un diagrama de flujo de los puntos que se deben desarrollar.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza la construcción del acueducto. También se puede referir a los miembros del equipo del proyecto como personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades

específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa. La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con la construcción del acueducto.

Planificar la Gestión de los Recursos Humanos

En este proceso para la planificación de la Gestión de los Recursos Humanos vamos a identificar y documentar los roles dentro de la construcción del acueducto de la vereda de san miguel del municipio de San Andrés de Cuerquia Antioquia. Las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal. El beneficio clave de este proceso es que establece los roles y responsabilidades del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la gestión de personal.

Tabla 18.

Recursos humanos (RRHH).

Gerencia general		
Nombre	Rol	Responsabilidad
Director del Proyecto	Administración del proyecto	Recurso, apoyo y control del proyecto, mantener el equipo motivado cumpliendo con las metas propuestas, toma decisiones concretas para el cumplimiento del proyecto.
	Seguimiento y control	
	Indicadores	Tener los fondos requeridos para el proyecto, realizar análisis para posibles inversiones o de clientes que quieran invertir, realizar un sistema de costos que sea sostenible para el proyecto.
	Cumplimiento de cronogramas	
	Informes a financiadores y entes de control	
	Gestionar la liquidez del Proyecto	
Personal administrativo		
	Seguimiento y control	

Ingeniero Residente	<p data-bbox="412 197 558 228">Indicadores</p> <hr/> <p data-bbox="412 260 639 323">Cumplimiento de cronogramas</p> <hr/> <p data-bbox="412 333 607 438">Reuniones con Supervisores y Encargados.</p> <hr/> <p data-bbox="412 449 688 512">Asistencia a las otras áreas</p> <hr/> <p data-bbox="412 554 656 590">Apoyo en informes</p>	<p data-bbox="769 197 1437 375">Recurso, apoyo y control del proyecto, mantener el equipo motivado cumpliendo con las metas propuestas, toma decisiones concretas para el cumplimiento del proyecto, constante comunicación y entrega de informes al Director del Proyecto.</p>
---------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollar el Equipo del Proyecto

Para desarrollar el equipo del proyecto, se presenta un proceso en el cual se mejoran las competencias, la interacción entre todos los miembros del equipo y el entorno que se presenta, con el fin de obtener un mejor desempeño en el proyecto. El beneficio clave de este proceso es que produce como resultado una mejora del trabajo en equipo, mejoras de las habilidades y competencias personales, empleados motivados, reducción de las tasas de rotación de personal y un desempeño general del proyecto mejorado.

Dirigir el Equipo del Proyecto

Consiste en medir el rendimiento que está consiguiendo nuestro equipo del proyecto, para ver qué problemas pueden estar surgiendo o que puntos son mejorables y conseguir cada vez más una optimización del desempeño del equipo del proyecto, nuestro objetivo es conseguir un equipo de alto rendimiento. En el grupo del proyecto para lograr el éxito tratará de emplear las siguientes habilidades interpersonales, también conocidas como habilidades blandas:

Tabla 19.*Habilidades.*

Habilidad	Descripción
Autonomía	El personal puede obrar según su criterio, con independencia siempre y cuando actúe de acuerdo a las políticas establecidas en el proyecto.
Auto liderazgo	El personal será capaz de liderarse a sí mismo, siendo responsable de sus acciones y de sus resultados dentro del proyecto.
Coherencia	El personal actuará en consecuencia con sus ideas o con lo que expresa.
Integridad	Hacer todo aquello que se considere bien para el proyecto y que no afecte los intereses de las demás personas.
Capacidad de atención y de escucha	El personal se escuchará y atenderá entre sí con amabilidad para tener una excelente comunicación y mantener un clima laboral bueno dentro del proyecto.
Responsabilidad personal y social	El personal promoverá principios y prácticas saludables para producir, manejar y usar las herramientas y materiales que al cargo se le confiere.
Proactividad	El personal asumirá el pleno control de su conducta de modo activo, lo que implica la toma de iniciativa en el desarrollo de acciones creativas y audaces para generar mejoras, haciendo prevalecer la libertad de elección sobre las circunstancias del contexto.
Motivación intrínseca	El personal realizará actividades por el simple placer de realizarla sin que nadie de manera obvia le de algún incentivo externo. Plantearán opciones de mejora sin que se le sean solicitadas.
Pensamiento divergente	El personal generará ideas creativas mediante la exploración de muchas posibles soluciones, con el fin de reducir los problemas e inconvenientes que se presenten.

Fuente: Elaboración propia.

Herramientas Para la Evaluación del Desempeño del Proyecto

Es la evaluación de los miembros del equipo por parte de aquellos que supervisan su trabajo diario para desarrollar planes de capacitaciones y establecer objetivos futuros. Dichas herramientas ayudan para que se lleve a cabo un mejor desarrollo del proyecto, para esto se recomienda la implementación de formatos en los cuales, se pueda hacer seguimiento a indicadores, en donde se evalúe el personal proyecto.

Gestión de Conflictos

Como es frecuente que se presente conflictos, dentro los equipos de trabajo, se debe aplicar técnicas, para gestión de conflictos, para potenciar las situaciones beneficiosas y al mismo tiempo tratar de corregir, aquellas situaciones que puedan disminuir el rendimiento o el desempeño que venimos consiguiendo con nuestro equipo de trabajo. A continuación se muestran las técnicas de resolución de conflictos.

- Colaborar/Hacer frente al problema: Solucionar el problema antes de que vaya a más.
- Consensuar/Conciliar: Las partes tienen que incorporar muchos puntos de vista para lograr el consenso.
- Retirarse/Eludir: Posponer la decisión sobre un problema.
- Suavizar/Adaptarse: Enfatizar el acuerdo en lugar de las diferencias de opinión.
- Forzar/Dirigir: Potenciar un punto de vista en detrimento de los otros. (Solución ganar-Perder).

Estilos de liderazgo y de gestión

- Director: Decir a otros lo que hay que hacer.
- Facilitador: Coordinar
- Coach: Ayuda a otros a conseguir sus metas.
- Consultivo: Es un enfoque ascendente, pide opinión al resto del equipo y actúa.
- Consenso: Solución de problemas y toma de decisiones por acuerdo del equipo de trabajo.
 - Por delegación: Estable metas y da la suficiente libertad al equipo de trabajo para que realice el trabajo.

Gestión de las Comunicaciones

Tecnología de la Comunicación

Teniendo en cuenta la magnitud del proyecto, la tecnología a utilizar para crear canales de comunicación eficientes para los interesados del mismo, va desde el proceso más básico de la comunicación que es una simple conversación informal, hasta la estandarización de procesos formalizados en bases de datos, sitios web con información en línea, entre otros. En este sentido los medios comunicacionales utilizados en el desarrollo del proyecto son: escritos (informes, memorandos, comunicados, cuadros de turnos, manuales, notas, e-mails, chats) y orales conversiones, reuniones, presentaciones. Por lo tanto dados los factores urgencia y disponibilidad de la información, competencias de los recursos humanos, el cambio tecnológico; se estable que la tecnología requerida para facilitar el proceso de comunicación son: teléfonos, procesadores de texto, internet, intranet, chat, página web del proyecto y redes sociales.

El modelo de comunicación en el desarrollo para este sistema, está dado como el modelo básico de comunicación que a continuación se muestran, utilizando los medios anteriormente descritos, generando mensajes de respuesta, retroalimentación cuando sea exigido por el emisor o cuando genere duda por el receptor. En el proceso de gestión de las comunicaciones se trata de reducir los riesgos por ruidos que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto como pueden ser malas codificaciones o malas interpretaciones, que el lenguaje sea de conocimiento general o técnico de acuerdo al interés de los intervinientes de esta comunicación.

Estableciendo previamente las responsabilidades de estos, de acuerdo a la comunicación para minimizar estos riesgos en el desarrollo del proyecto.

Gestionar las Comunicaciones

Para el desarrollo del proyecto se requieren los siguientes documentos:

- Carpeta profesional: Documento que detalla todos los aspectos relacionados con el proyecto, especifica los pasos necesarios, los recursos y aplicaciones que el proyecto necesita.
- Base de datos población objetivo: Base de datos de la población que sirve de guía para la investigación.
- Carpeta Técnica: Contiene información de los recursos utilizados por el proyecto, describe las características físicas y técnicas de la solución .
- Carpeta Económica: Contiene toda la información relacionada con el aspecto económico y de factibilidad del proyecto, contiene el plan económico para la investigación y desarrollo del proyecto y el plan económico para la implementación del proyecto.

Controlar Las Comunicaciones

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, se establece las siguientes herramientas dentro del plan de comunicación, las cuales se adaptan a cada interesado (Stakeholders) del proyecto:

Boletín Impreso Interno: El cual describe el avance general del proyecto, el estado de acuerdo al cronograma y metas propuestas.

Informe Técnico Mensual: Este informe se describe durante el diseño todo el alcance y los por menores de la solución; en la etapa de ejecución se compondrá de dos partes: Informe de avances

en la implementación de la solución técnica, el cual describe el avance, los inconvenientes y planes de acción a tomar con el fin de cumplir la meta. Este informe también deberá hacer seguimiento financiero al presupuesto asignado al área técnica.

Informe Financiero Mensual: Este informe va orientado a los coordinadores, jefes e inversionistas; su objetivo es mostrar los rendimientos del proyecto y el comparativo de la ejecución versus lo presupuestado.

Cuñas radiofónicas: Debe informar a la comunidad en todas las etapas del proyecto.

Reuniones Comunitarias: Esta herramienta es la más importante de cara a la comunidad, es necesario hacer un trabajo social desde la misma investigación, pasando por la ejecución y operación de la solución.

Integración TIC: Considerando el alcance del proyecto, la integración del plan de comunicaciones con la TIC se limita a los boletines electrónicos y el manejo de información a través de servidores virtuales (Cloud) con el fin de centralizar la información y tener facilidad en la forma de compartir la información; no se contempla otro tipos de medios TIC ya que se contempla una comunidad objetivo que carece de servicios de suministro eléctrico con bajos índices de conectividad.

Control de información: La información se maneja de forma virtual a través de políticas de control de acceso, se definirán categorías de la información con el fin de tener acceso de acuerdo al rol, en este caso, solo el área interesada tendrá acceso a la misma. De esta forma podemos definir el plan del control de la información de la siguiente forma:

- Cloud virtual: Nos permite concentrar la información del proyecto en un solo punto común, controlado a través de políticas de control de acceso y perfiles de usuario de acuerdo a las categorías de la información.
- Gestor documental: Integrado al Cloud, el proyecto tendrá un control documental basado en Sharepoint, así se puede acceder a la información de forma controlada y oportuna.
- Correo Electrónico: Se creara cuenta de correo electrónico, el cual será de uso exclusivo para el proyecto, de esta forma se garantizara comunicación confiable entre los involucrados internos.

Gestión de los Riesgos del Proyecto

Planificar la Gestión de los Riesgos

Sabemos que en esta gestión se desglosa el cómo se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto, para este caso se va a utilizar un sistema de revisión quincenal de los distintos riesgos, revisando la presencia de los avances logrados en los distintos aspectos del proyecto, lo anterior se realizará como parte de dichas reuniones para que el equipo del proyecto defina las acciones a tomar. Los principales responsables de los riesgos y de las acciones a tomar al respecto son los autores del proyecto, ellos serán los encargados de dirigir las reuniones quincenales, asegurándose de que los distintos riesgos identificados sean monitoreados, asignando las responsabilidades y roles de los distintos miembros del equipo del proyecto con respecto a los riesgos identificados.

Identificar los Riesgos

Para poder valorar y establecer la matriz de riesgo durante las respectivas actividades del proyecto se deben de minimizar los riesgos entre el personal y las actividades que se realizan durante el desarrollo del mismo, es por ello que se realiza la siguiente tabla.

Tabla 20.*Posibles Riesgos.*

Riesgo efecto	Efecto
Problemas climatológicos	Retrasos de las adecuaciones y obras
Cambios no proyectados de los precios de los insumos	Mayor costo de las obras contratadas y del trabajo terminado
Daños a terceros	Indemnizaciones y pagos
Incumplimiento en el pago de salarios	Retrasos de ejecución de las obras
Mala calidad de los materiales	Daños en la obra posterior a la ejecución.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.*Respuestas a los posibles riesgos.*

Código	Tipo de riesgo	Plan de respuesta a posibles riesgos
QWE-01	Daño de equipos de cómputo o programas	Tener respaldo de los equipos de cómputo como backps, para evitar pérdidas de información o reprocesos
ASD-02	Falencias en los diseño	Revisar analizar el diseño del proyecto antes de dar inicio al mismo
ASD-03	Demora en la elaboración de diseños	Adquirir y contratar equipo de diseño capacitado y con experiencia
HJ-01	Viabilidad para la ejecución del proyecto	Verificar la viabilidad del proyecto
HJ-02	Dificultades en la planificación del proyecto	Revisar la formulación del proyecto antes de dar inicio del mismo

HJ-03	Deficiencia en la comunicación del equipo de trabajo	Revisar el plan de comunicación del proyecto antes de iniciar este
HJ-04	Deficiencias o dificultades en el manejo del cronograma	Plan de ejecución de actividades bien practico y claro
HJ-05	Deficiencias en la elaboración del presupuesto del proyecto	Revisar y reevaluar el presupuesto antes de iniciar el proyecto
HJ-06	Deficiencias en el control del proyecto	Revisión constante de las actividades del proyecto antes y en su ejecución
FG-01	Bajo clima organizacional	Buscar estrategias de bienestar e incentivos
FG-02	Personal con deficiencia en competencias	Realización de capacitaciones constantes al personal
FG -03	Jornadas de trabajo excesivas	Evitar atrasos en las actividades, organizar cronograma de las actividades en el horario laboral legal
FG -04	Limitaciones de presupuesto	Revisar el presupuesto antes de iniciar el proyecto, teniendo en cuenta el valor máximo y mínimo sobre este
BN-01	Poca colaboración entidades involucradas	Establecer acuerdos de cooperación interinstitucionales
BN -02	Situación social del Municipio o vereda	Aseguramiento con gobiernos de turno antes de iniciar el proyecto
BN -03	Disponibilidad de recursos	Verificar las fuentes de financiación antes de iniciar el proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Controlar Los Riesgos

Se realizara control de riesgos siempre que amerite en el proyecto, estos se estarán monitoreando de manera constante por parte del área de seguridad y salud en el trabajo, retro alimentando los posibles riesgos por medio de charlas, capacitaciones, memos, y por medio de lo gestionado en las comunicaciones del proyecto, dicho monitoreo se debatirán en las reuniones quincenales con el maestro de obra o extraordinarias si es del caso para sus prevenciones o soluciones en caso de que algún tipo percance.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Planificar la Gestión de las Adquisiciones

Para el plan de adquisiciones se concluirán parámetros para controles específicos en las diferentes actividades involucradas en la ejecución del proyecto:

Tabla 22.

Planificación de las adquisiciones.

Plan de gestión de las adquisiciones		
Para la construcción de la planta tratadora de agua, para la vereda de Cuerquia-Antioquia, será necesario tener relaciones comerciales con proveedores que brinden diferentes servicios, materiales, equipo y/o herramientas necesarias para la construcción. Adquirir estos recursos implicará ya sea de forma positiva o negativa, por esto se crea el plan mencionado.		
Recursos para la adquisición: Personal a cargo de las adquisiciones.		
Maestro de obra	Se encarga de establecer los criterios para la evaluación de los diferentes proveedores, apoyado de los profesionales especialistas en cada área, el envía la solicitud al coordinador con la información completa incluida cotización.	
Administrador	Consecución de cotizaciones que cumplan con los requisitos	
Técnico mecánico	Realizar las solicitudes al maestro de obra, de las características del producto y/o servicio	
Jefe de producción	Autorización de compras y/o servicios.	
Elementos	Modelo de contratación	Proceso de contratación
Maquinaria	Contrato por alquiler	Se solicitan las cotizaciones, donde se evaluarán costos, disponibilidad y cumplimiento basados en requisitos legales y de operación para las diferentes máquinas.
Equipos menores	Contrato por alquiler	Se debe de crear un listado de los posibles equipos menores que se requieren en el proyecto, estos deben cumplir con los requisitos de seguridad y operatividad, además contar con factura de compra.
Herramienta menor	Contrato por compra	Se realizarán cotizaciones a proveedores en lo posible a nivel nacional, evaluando precio, tiempo de entrega en sitio.

Proveedores Locales o regionales

Contrato de servicios/Contrato de compra

En la socialización de inicio se solicitaran a los líderes comunales cotizaciones de servicio de alimentación, agua de consumo, entre otros, se determinara a partir de precio, entrega, calidad producto y registros legales según aplique para cada caso.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ejecutar las Adquisiciones

Para el presente proyecto, el plan de compras está orientado en tres grupos:

- **Compras Administrativas:** Las cuales están coordinadas por el ingeniero residente, se haría una compra inicial de equipos de escritorio, muebles, papelería, entre otros, en caso de requerirse ya que en la construcción se debe de tener un espacio como oficina, para guardar documentos de importancia, como contrataciones, cotizaciones, formatos de capacitación, entre otros.
- **Compras área técnica para implementación:** Esta compra estará liderada por el director de obra y el ingeniero residente, esta misma dependerá de la etapa de investigación para dimensionar la solución la cual estará condicionada a nivel de unitario.
- **Compras Operación y Mantenimiento:** Estas compras se lideraran a través del ingeniero residente y dependerá del material requerido para los manteamientos preventivos y correctivos necesarios.

Los tipos de contratación para el proyecto se realizarán de forma directa con los proveedores o distribuidores, en este sentido no se realizara contratación a través de licitaciones.

El tipo de contratación que hará el proyecto se realizará así:

- **Contrato del personal:** Se realizara contratación directa a través de contratos por obra o labor

- Contrato con proveedores: Se realizará un contrato macro y la ejecución se realizara través de Órdenes de Compra
- Solución de divergencias: Para la solución de divergencias con los proveedores, se incluye en el contrato macro la generación de pólizas con los siguientes alcances: cumplimiento, buen manejo del anticipo y garantía.

El sistema de monitoreo será a través de hojas de cálculo en Excel, el cual estará compartido en Cloud y será responsable del área administrativa tener el cuadro actualizado con los requerimientos y el estado de los mismos.

Controlar las Adquisiciones

Para tener un buen control se realizara para las diferentes adquisiciones una ficha de evaluación de proveedores con el fin de escoger el mejor para el proyecto.

Tabla 23.

Formato de control para los proveedores.

Ficha de evaluación de proveedores			
Nombre del proveedor:			
Producto:			
Periodo de evaluación			
Criterios	Porcentaje	Peso	Total
Cumplimiento en las especificaciones de los productos	50%	4	
Precios competitivos	10%	3	
Cumplimiento en los tiempos de entrega	20%	3	
Flexibilidad del proveedor	10%	2	
Calidad de los suministros	10%	2	
TOTAL			

Nota. Fuente: Elaboracion propia.

Cerrar las Adquisiciones

Al ejecutar este proceso permite finalizar cada una de las adquisiciones que se realicen y las necesarias para la fase de ejecución del proyecto, incluso da solución a o a las gestiones que se encuentren abiertos entre el proveedor y el contratante; así mismo permite finalizar adecuadamente cualquier contrato que aplique al proyecto o en su defecto a una de sus fases.

Durante el cierre de las adquisiciones adquiridas se debe seguir paso a paso el siguiente proceso:

- Cotejar los entregables con el o los contratista.
- Clausura de los acuerdos legales firmados.
- Clausura de los contratos individuales.
- Acta de finalización del contrato.
- Acta de aceptación del bien y/o servicio.
- Finalización y ajuste de las garantías.

Para el proceso de finalización del contrato se debe de tener dentro de la revisión y/o verificación que en la totalidad de los trabajos y los entregables cumplan con las especificaciones descritas en las cláusulas del contrato, y al mismo tiempo realizar el respectivo cierre administrativo de este. La finalización del contrato se efectúa cuando las partes (contratante y contratado) están de acuerdo, en otras palabras cuando el contratante se encuentre satisfecho con los bienes y/o servicios y el contratado o contratista este conforme con los pagos que fueron pactados. Para proyectos de fases múltiples, se puede dar que el plazo de vigencia de un contrato sea aplicable única y exclusivamente a una fase determinada del proyecto, en estos casos, el proceso cerrar las adquisiciones aplicables para dicha fase del proyecto. Las reclamaciones no resueltas pueden estar sujetas a litigio tras del cierre. El proceso cerrar las adquisiciones brinda apoyo al proceso de cerrar el proyecto al asegurar que los acuerdos contractuales se cumplan.

Interesados del Proyecto

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas con fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. Los procesos apoyan el trabajo del equipo del proyecto para analizar las expectativas de los interesados, evaluar el grado en que se afectan o son afectados por el proyecto, y desarrollar estrategias para involucrar de manera eficaz a los interesados en apoyo de las decisiones de la planificación y ejecución del trabajo del proyecto.

Identificar a los Interesados

En este proceso identificamos las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. Para dicho proceso se presenta un diagrama de flujo de datos del proceso.

Tabla 24.

Interesados en el Proyecto.

Interesados			
Nombre	Cargo	Contacto (Teléfono)	Contacto (e-mail)
Departamento de Antioquia	Patrocinador	(57) (4) 409 9000	¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.

Municipio de San Andrés de Cuerquia	Patrocinador	(57) (4) 8618206	¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.
Corantiquia	Patrocinador	(57) (4) 493 8888	¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.
Vereda San Miguel	Beneficiada	3146735958- 3507642157	Javier Areiza presidente de la JAC.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Planificar la Gestión de los Interesados

Planificar la Gestión de los Interesados en este proceso se desarrollan estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona un plan claro y factible para interactuar con los interesados del proyecto a fin de apoyar los intereses del mismo.

Tabla 25.

Gestión de los interesados.

Nombre	Rol	Teléfono	E-mail	Intereses	Expectativas	Influencia sobre los interesados
Javier Areiza	Presidente de la JAC.	3146735958			Ver el acueducto veredal.	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Gestionar la Participación de los Interesados

Este es el proceso de comunicar y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del proyecto incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados, aumentando significativamente las posibilidades de lograr el éxito del proyecto.

Conclusiones

El proyecto de creación de un acueducto para la vereda de San Miguel del municipio de Cuerquia es viable socialmente ya que tendrá impacto positivo al generar empleo a la población del área de influencia. En este sentido, en el diseño del proyecto, cabe resaltar, lo importante que es la etapa de investigación para el éxito de cada una de las fases del ciclo de la investigación, esta misma provee en insumo para el dimensionamiento adecuado para el cumplimiento de los objetivos.

El proyecto de creación del acueducto para soluciones de suministro de agua potable en comunidades que no lo poseen tiene como fin crear una alternativa utilizando los recursos suministrados por la naturaleza en dicha zona, soluciona de forma eficaz el problema de cobertura por falta del líquido vital de buena calidad en comunidades que actualmente no lo poseen por limitantes económicas y geográficas principalmente. Así también, en el tema ambiental el proyecto es aceptable puesto que no es considerada como fuente de contaminación, ni alterará la flora y fauna del área de influencia.

La formulación de proyectos hoy en día, es de gran relevancia a nivel nacional e internacional, ya que en el PMBOOK se tienen los ítems necesarios para poderse formular de una manera adecuada, de esta manera poder obtener los recursos necesarios, a través de las diferentes instituciones. En visita que se hizo a la vereda San Miguel, se observó que se tiene la materia prima necesaria para poder sacar un proyecto de acueducto. Donde, es importante poder definir e identificar a todos los actores externos e internos implicados, para que se realice de forma adecuada la formulación y ejecución del proyecto, y que este sea un éxito.

En la formulación de este proyecto quedan todos los lineamientos principales para tener en cuenta en caso de continuar con una segunda fase, la cual sería la materialización y creación del proyecto.

Bibliografía

- Alcaldía de San Andres de Cuerquia (2021). *El Plan de Desarrollo Territorial “Yo Amo a Cuerquia”*. <http://www.sanandresdecuerquia-antioquia.gov.co/pdf>
- Alcaldía de San Andres de Cuerquia (2021). *Esquema de ordenamiento territorial*. San Andres de Cuerquia. Pg 103- 106.
- Alcaldía de San Andres de Cuerquia (2021). *Historia sobre el municipio de San Andres de Cuerquia*. <http://www.colombiaturismoweb.com>. Catálogo de turismo.
- Alcaldía de San Andres de Cuerquia (2021). *San Andrés de Cuerquia Cofrecito encerrado entre Montañas*. <http://www.sanandresdecuerquia-antioquia.gov.co/municipio/historia>.
- Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD (2012). *Plan municipal de gestion de riesgos de desastres (PMGRD)*. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co>.
- Fundación Ecolectivo (2021). *Protección del medio ambiente - Cuidado ambiental*. <http://www.fundacionecolectivo.org/reservas/naturales>.
- Gobernacion de Antioquia (2021). *Pacto por un San Andres de Cuerquia más equitativo e incluyente*. <https://gobierno.antioquia.gov.co>.
- Icontec. (2017). Norma Técnica Colombiana- NTC 1486 *Documentación*. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.
- Icontec. (2017). Norma Técnica Colombiana- NTC 4490. *Referencias documentales para fuentes de información electrónicas*.
- Icontec. (2017). Norma Técnica Colombiana-NTC 5613. *Referencias bibliográficas*. Contenido, forma y estructura.

IDEAM. (2015). Decreto 1594 de 1984. *Usos del agua y residuos líquidos*.

[Http://www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co).

Instituto Nacional de Salud de Colombia. (2021). *Informe anual de salud*.

www.ins.gov.co/tramites-y.../resolucion.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). *Consultas Públicas*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/consultas-publicas>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). *Recursos ambientales*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico>.

Ministerio de Vivienda (2021). *Normas RAS 2000. Reglamento técnico del sector del agua potable*. <https://minvivienda.gov.co>.

Organización Mundial de la Salud (2021). *La salud ambiental*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1800:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-81>

Project Management Institute (2021). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos*,
Guía del PMBOK, Quinta edición.