

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL



INGENIERA RESIDENTE AUXILIAR EN PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DEL CORREGIMIENTO DE GUAMALITO EN EL MUNICIPIO
EL CARMEN EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

MARILYN ALEXA LOPEZ RIVERA

PAMPLONA

2018

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA

2018



INGENIERA RESIDENTE AUXILIAR EN PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DEL CORREGIMIENTO DE GUAMALITO EN EL MUNICIPIO
EL CARMEN EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

MARILYN ALEXA LOPEZ RIVERA

1126454999

Trabajo de grado, presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Civil

Director

LUIS FERNEL VIRACACHA

Ingeniero Civil

PAMPLONA

2018

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecerle a Dios por ser mi guía en este camino, permitirme lograr mis sueños y todas las bendiciones que ha derramado sobre mí.

A mi madre DEISSY NUBIA RIVERA ORTIZ, que es el motor de mi vida, gracias por tu gran apoyo y confianza, por ser esa mujer luchadora, ese ejemplo de vida, porque gracias a ti se cumple un sueño más

A mi padre MIGUEL ANTONIO LOPEZ gracias, por tu protección, tu esfuerzo, por enseñarme a mirar al frente sin temor.

A mis Abuelitos ROSENDO RIVERA Y DAIRA TARCILA, Gracias por enseñarme el valor de la vida, por moldear mi corazón, por hacerme una mejor persona y encaminarme por el buen sendero.

A mi Novio ALEXIS MUÑOZ ANDRADE, Por siempre confiar en mis habilidades, por tu gran apoyo e impulso a seguir adelante y nunca rendirme.

Al Ingeniero MARCELINO MALDONADO, gracias por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas, por enseñarme a ser una mejor profesional, por compartir su sabiduría y experiencia conmigo.

Al ingeniero FERNEL VIRACACHA, por aceptar ser mi director de la pasantía y su apoyo en el proceso.

Finalmente, a todos los profesores de la Universidad de Pamplona contribuyeron a mi formación profesional

Contenido

INTRODUCCION.....	11
1. EL PROBLEMA	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2. Justificación del problema	13
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4. Alcances y limitaciones	14
1.4.1 Alcances	14
1.4.2 Limitaciones: Se Plantearon una serie de actividades, pero algunas de ellas no se alcanzaron a desarrollar en los 4 meses de mis prácticas como la optimización de Planta de tratamiento de agua potable y los pavimentos.....	15
2. MARCO REFERENCIAL	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Marco teórico.....	16
2.2.1. Obras de acueducto y alcantarillado	16
2.2.2 Control ambiental.....	19

2.2.3 Programación, control y ejecución de obras	21
2.2.3 Método de planificación last planner	23
Figura 1. Esquema de los planes necesarios en el proyecto	24
2. 3 Marco contextual	24
2.3.1 Ubicación geográfica	24
2.3.2 División política.....	25
2.3.3. Vías De Comunicación	26
2.3.4. Actividad económica.....	27
2.4 Marco conceptual.....	28
2.4. Marco institucional	30
2.4.1. Misión	30
2.4.2. Visión	30
2.4.3 Políticas	30
2.4.4 Reglamentos de la empresa.....	31
2.4.5. Maquinaria y equipos de la empresa.....	31
2.4.6. Información contractual de la empresa	31
2.4.7. Personal vinculado a la empresa	32
2.4.8. Organigrama.....	33
2.5. Marco legal	34
3. METODOLOGIA.....	39

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	59
5. RESULTADOS Y ANALISIS	60
5.1 Catastro de redes y estructuras existentes.....	60
5.1.1 Estructuras hidráulicas existentes	61
5.1.2 Diseño instalación de redes de acueducto	62
5.1.3 Diseño instalación de redes de alcantarillado	63
5.2 Seguimiento al presupuesto de obra con % avance	64
5.3 Programación en project –ruta critica- gantt.....	64
5.4 Análisis de unitarios contractuales de acuerdo a las especificaciones técnicas.....	64
5.5 Realización de nuevos apu	64
5.6 Evaluar las actividades a ejecutar en los diferentes frentes de trabajo	64
5.7 Rendimiento de maquinaria y equipos.....	66
5.8 Balance presupuestal del contrato.....	66
7.9 Metodología de informes	67
7.10 Metodología de las actas.....	68
7.11 Mi aporte.....	69
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de los planes necesarios en el proyecto	23
Figura 2. Localización General en Colombia y en N. de S. del Municipio de El Carmen	23
Figura 3. Zonificación del Corregimiento de Guamalito	24
Figura 4. División política Municipio de El Carmen	25
Figura 5. Distribución de las vías Principales del Centro poblado de Guamalito	27
Figura 6: Organigrama jerárquico de la empresa	33
Figura 7. Formato, para inventario y cantidades de obra tramo a tramo	41
Figura 8. Control del estado del clima	45
Figura 9. Formato de Avance de Obra	46
Figura 10: Nominas de todo el personal Vinculado	47
Figura 11 Matriz de evaluación de riesgos	48
Figura 12. Reconocimiento de las estructuras hidráulicas existentes Bocatoma, desarenador	51
Figura 13. Localización y replanteo de redes, levantamiento topográfico	51
Figura 14: Catastro de redes y Pozos	52
Figura 15: Socialización del proyecto a la comunidad de Guamalito	52
Figura 16: Charlas diarias de seguridad a todo el personal vinculado	52

Figura 17 Cortes y demoliciones de las calles	
53	
Figura 18. Excavación Manual en roca	
53	
Figura 19. Suministro de Colchón de arena para proteger la tubería	
54	
Figura 20 Instalación de tubería de acueducto	
54	
Figura 21. Instalación de tubería de Alcantarillado	54
Figura 22. Nivelación Topográfica	55
Figura 23. Construcción de Cajas de inspección y pozos de inspección	
55	
Figura 24. Rellenos y compactación de excavaciones	
55	
Figura 25. Cargue y retiro de escombros	56
Figura 26. Señalizaciones Preventivas de todos los tramos intervenidos	
56	
Figura 27. Construcción del Desarenador	57
Figura 28. Supervisión en obra	
57	
Figura 33. Esquema Básico del Sistema de Acueducto del Corregimiento de Guamalito	
60	
Figura 34. Sectorización actual Red de distribución de Guamalito	61
Figura 35. Diseño de redes de Acueducto	61
Figura 36. Diseño de redes de Alcantarillado	
62	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Vías terciarias del corregimiento.	26
Tabla 2. Relación de personal profesional y en obra	32
Tabla 3. Consolidado de las actas de inventario del sistema de Acueducto	43
Tabla 4. Consolidado de las actas de inventario del sistema de Alcantarillado	44
Tabla 5. Cronograma de actividades.	58
Tabla 6. Redes de Acueducto a Instalar	62
Tabla 7. Redes de Alcantarillado a Instalar	62
Tabla 8. Costos de producción	66
Tabla 9. Costos de ejecución	67
Tabla 10. Balance presupuestal, evidencia de perdidas	67

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1:** Política de seguridad y salud en el trabajo
- Anexo 2:** Política de prevención del alcohol, drogas y tabaquismo
- Anexo 3:** Política ambiental
- Anexo 4:** Reglamento de higiene y seguridad industrial
- Anexo 5:** Roles y responsabilidades
- Anexo 6:** Actas de Vecindad
- Anexo 7:** Formato Memoria de cálculo, inventario de redes inicial
- Anexo 8:** Formatos de Control en obra
- Anexo 9:** Nominas personal administrativo y operativo mes de abril
- Anexo 10:** Plan de manejo Ambiental
- Anexo 11:** Presupuesto, con avance de obra
- Anexo 12:** Programación de obra en Project
- Anexo 13:** Análisis de unitarios contractuales de acuerdo a las especificaciones técnicas
- Anexo 14:** Realización de nuevos APU
- Anexo 15:** Rendimientos de maquinaria
- Anexo 16:** Metodología de informes
- Anexo 17:** Metodología de Actas

INTRODUCCION

Esta práctica se realiza en conjunto con la secretaria de agua potable y saneamiento básico para la construcción del plan maestro de acueducto y alcantarillado con el fin de satisfacer las necesidades básicas del centro poblado de Guamalito que cuenta con 561 usuarios registrados con acometida de acueducto de 913 domicilios en total, presenta un índice de cobertura de 61,44% pero la totalidad de la población cuenta con servicio de acueducto teniendo en cuenta que el corregimiento se encuentra sectorizado y el Barrio Juan XXIII cuenta con un sistema de acueducto independiente sin estructuras de potabilización. La empresa prestadora de servicios asegura que el servicio de agua potable es brindado únicamente 6 horas diarias, suministrando 3 horas en la mañana y 3 horas en la tarde, adicionalmente en temporada de verano debido a la disminución de caudales el servicio es prestado únicamente 2 horas diarias.

La gobernación de Norte de Santander, por intermedio de la secretaria de Aguas, en aras de solucionar el grave problema de acueducto y alcantarillado, presupuesto realizar obras que mitigaran este inconveniente. Mediante la licitación pública número LP-SAPSB-0004-2017 La cual fue adjudicada a la Unión temporal Guamalito 2017. Disponible en la Web.

<https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadolistadoprocesos.jsp#>

Las obras objeto de este contrato se inician en noviembre de 2017 y se tiene previsto terminarlas en un plazo de 10 meses.

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Nace la necesidad de la construcción del sistema de acueducto y alcantarillado de corregimiento de Guamalito, municipio El Carmen departamento de Norte de Santander debido a que el acueducto anterior fue afectado por ...un atentado terrorista contra el Oleoducto Caño Limón Coveñas el cual se encontraba cerca de la zona rural de Guamalito, dejando a más de 2.000 personas sin el servicio de agua potable, debido al derrame de crudo que afectó el lecho de la quebrada Bella Luz, una de las que surte el acueducto de esa localidad, lo que obligó a suspender el servicio sin que hasta el momento se haya superado completamente la emergencia. Disponible en: http://caracol.com.co/emisora/2017/04/27/cucuta/1493291991_991933.html

Por esta razón, los habitantes reciben el líquido a través de carro tanques dos veces al día. Este hecho dejó a la vista otros problemas que se presentaron por la falta de continuidad del servicio de acueducto, razón por la cual se procede a realizar un análisis y reconocimiento de las estructuras del sistema.

- Bajas presiones de entrega del agua potable.
- Sectorización del servicio de acueducto.
- La captación y los desarenadores de la Quebrada Bella Luz, se encuentran en un predio privado el cual están reclamando.

- Mala calidad del agua captada proveniente de la Quebrada Bella Luz, debido a que aguas arriba de la estructura se realizan labores de lavado de carros, animales y paso continuo de vehículos.

1.2. Justificación del problema

La realización del proyecto del plan maestro de Acueducto y Alcantarillado se lleva a cabo con el objetivo de suplir la necesidad de la población de agua potable, y mitigar los estragos que ocasionaron los grupos insurgentes, al atentar contra el oleoducto caño limón Coveñas. En la parte rural del corregimiento de Guamalito, Municipio del Carmen.

Ante esta emergencia se declaró la urgencia manifiesta e intervinieron conjuntamente entidades como Ecopetrol, la Cruz roja y la gobernación del Norte de Santander por intermedio de la secretaria de aguas.

El contrato en mención que desarrollara la empresa Unión temporal Guamalito 2017, pretende dar solución a este problema en un plazo inferior a un año.

Por intermedio de esta unión temporal se desarrollará la práctica empresarial, para poder colaborar en la solución a este problema y también obtener el título de ingeniera civil por parte de la universidad de pamplona.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general. Aportar como ingeniera en formación las labores de programación, control y ejecución de las obras del plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito en el municipio el Carmen en el departamento de Norte de Santander.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos técnicos de todas las actividades a desarrollar en el plan maestro, definir sus componentes y alcances de ejecución.
- Computar las actividades a ejecutar en los diferentes frentes de trabajo.
- Controlar los rendimientos de todas las actividades, ayudando en los diferentes frentes de trabajo, a coordinar las actividades diarias de ejecución de obra.
- Llevar el control presupuestal el cual deberá incluir, los costos de ejecución para mantener el equilibrio económico del contrato.
- Presentar los informes y colaborar en la ejecución de las diferentes actas a desarrollar en el avance del contrato y coordinar con interventoría en las peticiones que esta realice a la firma contratista.
- Evaluar todas las labores realizadas en la cual como estudiante en formación se aportó al desarrollo del contrato.

1.4. Alcances y limitaciones

1.4.1 Alcances: Realizar labores de Control supervisión y ejecución con la finalidad de cumplir con los objetivos en la presente práctica empresarial para el proyecto “Plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito” de las actividades que contempla el contrato de obra para mitigar los problemas que presenta el sistema actual como son: Instalación de nuevas redes y acometidas de acueducto y alcantarillado, construcción de pozos y cajas de inspección, construcción de nuevas estructuras hidráulicas, y un emisario final para mitigar las contaminaciones que se presentan a la comunidad.

Analizar los requerimientos técnicos de todas las actividades a desarrollar en el plan maestro, definir sus componentes y alcances de ejecución, llevar un control presupuestal para mantener un equilibrio económico en el contrato, apoyar en la elaboración de los informes y actas de avance.

1.4.2 Limitaciones: Se Plantearon una serie de actividades, pero algunas de ellas no se alcanzaron a desarrollar en los 4 meses de mis prácticas como la optimización de Planta de tratamiento de agua potable y los pavimentos.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

A continuación se elaciones trabajos de grado que por su similitud con el presente, sirven de base para conocer teoría, procesos etc.

Arango (2016). *Apoyo técnico en la ejecución y supervisión de obra hidrosanitaria y sus derivaciones en los proyectos ejecutados por la empresa Perwing Ltda en la ciudad de Barranquilla*. Con el objetivo de: Apoyar técnicamente la ejecución y supervisión de obra hidrosanitaria y sus derivaciones en los proyectos ejecutados por la empresa PERWING LTDA en la ciudad de barranquilla.

Duarte (2016) Auxiliar de ingeniería civil en los diferentes proyectos de consultoría para la empresa unión temporal planes maestros San Andrés del municipio de San Andrés Santander. Objetivo: Ejercer como auxiliar de ingeniería civil en los proyectos de consultoría mencionado en el presente escrito, asesorado y supervisado por la unión temporal Planes Maestros San Andrés.

Frasco (2016). Auxiliar de ingeniería civil en los diferentes proyectos de consultoría para la empresa unión temporal planes maestros San Andrés del municipio de San Andrés Santander

2.2 Marco teórico

2.2.1. Obras de acueducto y alcantarillado

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

poblado. Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de un sistema de aprovisionamiento de agua que satisfaga sus necesidades vitales. La solución empleada desde antiguo consistía en establecer el poblamiento en las proximidades de un río o manantial, desde donde se acarrea el agua a los puntos de consumo. Otra solución consiste en excavar pozos dentro o fuera de la zona habitada o construir aljibes. Pero cuando el poblamiento alcanza la categoría de auténtica ciudad, se hacen necesarios sistemas de conducción que obtengan el agua en los puntos más adecuados del entorno y la lleven al lugar donde se ha establecido la población. <https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto>

Sanabria (2010) afirma que “La construcción de acueductos tiene un alto costo, principalmente cuando las condiciones del terreno son muy irregulares, las viviendas están muy dispersas o las fuentes de agua están muy lejos de la comunidad”.

Alcantarillado: Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura

de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de los países.

El alcantarillado se puede construir de dos modos:

- **redes unitarias:** las que se proyectan y construyen para recibir en un único conducto, mezclándolas, tanto las aguas residuales (urbanas e industriales) como las pluviales generadas en el área urbana cubierta por la red.
- **redes separativas o redes separadas:** constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una, la red de alcantarillado sanitario, transporta las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta una estación depuradora; y la otra, la red de alcantarillado pluvial, conduce las aguas pluviales hasta el receptor, que puede ser un río, un lago o el mar.

Existen dos tipos de alcantarillado

Alcantarillado sanitario. Inicialmente las redes de alcantarillado sanitario se construían con tubos de cemento, y fibrocemento; en algunos casos se utilizaron tubo de gres; actualmente, el material más utilizado es el PVC.

A partir de la década de 1990 cada vez se hace más frecuente el dimensionamiento de las tuberías considerando no solamente la velocidad mínima del agua en la tubería, sino que también se considera la fuerza de arrastre del flujo. Esta variante permite trabajar con pendientes menores, lo que se constituye en una ventaja en zonas muy llanas.

Alcantarillado pluvial. Las redes de alcantarillado pluvial tienen varias concepciones diferentes. Frecuentemente son redes enterradas, pero se combinan con tramos constituidos con canales abiertos.

En la concepción de las redes de alcantarillado pluvial juegan un papel muy importante, además de la topografía, que domina también en el alcantarillado sanitario, el régimen de precipitaciones en la zona”. Disponible en la web <https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

2.2.2 Control ambiental. Todos los proyectos de infraestructura deben realizarse dentro de un marco de actuación respetuoso del ambiente, garantizando el uso racional, sostenible de los recursos naturales renovables, que intervienen y que deben incluir para la ejecución y la presentación de un plan de manejo ambiental que contiene las especificaciones mínimas a cumplir para la ejecución del plan de manejo ambiental. Para la ejecución de los proyectos se hace indispensable el cumplimiento de la normativa establecida por la autoridad ambiental y la legislación correspondiente. Al constructor le corresponde diseñar teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y construir con mínima generación de contaminación, respondiendo a las necesidades de desarrollo social o económico en su área de influencia.

Las construcciones tienen un alto impacto sobre el ambiente: utilizan recursos naturales renovables y no renovables en grandes cantidades; generan altos consumos energéticos antes, durante y después de construidas; propician emisiones de CO₂, y, vierten al medio residuos líquidos, sólidos y gaseosos que en su mayoría no tienen tratamiento alguno, causando un deterioro en la calidad de los distintos ambientes –agua, aire y tierra.

2.2.2.1 Posibilidades de mitigación de impactos en cada una de las actividades asociadas al desarrollo de procesos constructivos. El impacto de un proyecto constructivo depende de sus características propias, del entorno donde se desarrolla, de las condiciones climáticas durante la obra, del tipo de tecnología empleada para la construcción, etc. A pesar del diverso conjunto de condiciones ambientales derivadas del desarrollo de una obra, se presenta una lista general de impactos que servirá posteriormente como referencia para el diseño de programas de manejo socio-ambiental durante su desarrollo. El análisis de este listado permite percibir el alto grado de responsabilidad ambiental, civil y penal, que recae sobre el constructor durante el desarrollo de una obra civil.

2.2.2.2 Impactos típicos causados por la ejecución de una obra civil

- Pérdida o alteración de las características físicas y químicas del suelo, generación de procesos erosivos y de inestabilidad.
- Contaminación de las fuentes de agua por vertimiento de sustancias inertes, tóxicas o biodegradables.
- Alteraciones sobre la dinámica fluvial por aporte de sedimentos, alteraciones del equilibrio hidráulico y estabilidad geomorfológica de laderas.
- Aumento en los niveles de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado, gases y olores) que repercuten sobre la salud de la población, la fauna y la flora.
- Generación de escombros y otros residuos sólidos.
- Modificaciones en el paisaje y alteración de la cobertura vegetal.
- Cese o interrupción parcial, total, temporal o definitiva de los procesos de producción, distribución y consumo del sector industrial o comercial aledaño.

- Desplazamiento de población.
- Alteración del flujo vehicular o peatonal.
- Alteración o deterioro del espacio público.
- Afectación a la infraestructura de servicios públicos e interrupción en la prestación de los mismos.
- Aumento de riesgos de ocurrencia de eventos contingentes tales como accidentes potenciales de peatones, vehículos, obreros, daños a estructuras cercanas, incendios, deslizamientos y movimientos en masa.

Afectación de la oferta de recursos forestales, minerales, agua y energía.

Disponible en http://www.colmayor.edu.co/uploaded_files/images/archivos/normograma/manuales/Manualambientalparaprocesosconstructivos.pdf

2.2.3 Programación, control y ejecución de obras

2.2.3.1 Costos de construcción. Una obra de construcción es un proceso productivo durante el cual se colocan, ensamblan o transforman materiales u otros productos terminados hasta obtener un producto edificio obra civil previamente definido en planos, con especificaciones determinadas.

Presupuestar: Presupuestar, una obra es un proceso mediante el cual se establece de qué estará compuesta (composición cualitativa) y cuantas cantidades de cada uno existe (composición cuantitativa para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado, todo lo cual se hace sometiendo el proyecto a diferentes tipos de análisis:

Análisis Geométrico: Estudio de los planos para definir cuáles actividades intervienen en la composición y en qué cantidad -Cubicación de Cantidades de Obra-, así

como también el tipo y la cantidad de sus elementos internos Análisis Unitarios

Análisis Estratégico: Definición de la forma como se ejecutará, administrará y coordinará el proceso productivo de construcción, lo cual genera actividades que deben realizarse y tienen un costo pero no están incluidas en los planos. Este concepto puede comprenderse mejor asimilando la obra a un producto industrial elaborado por una fábrica que tiene ciertos costos de operación (oficinas, directores, equipos, etc.) diferentes a los de la obra misma. El análisis estratégico debe definir qué tipo de fábrica se requiere para construir el proyecto y cuáles son sus costos. A diferencia del análisis geométrico, que se limita a interpretar un plano, éste involucra la experiencia y el criterio de cada constructor en su forma de enfocar el problema.

Análisis del entorno: Definición y valorización de los costos que no provienen de la ejecución física de actividades o de su administración y control. Si no de imposiciones gubernamentales o requerimientos profesionales y de mercado

Planear. Consiste en escrutar el futuro y articular el Programa de acción,

Organizar es constituir el organismo material y social de la empresa,

Dirigir es hacer funcionar el personal, relacionar, unir, armonizar todos los actos y todos los esfuerzos,

Controlar es procurar que todo se desarrolle de acuerdo con las reglas establecidas y las órdenes dadas.

Para el caso específico de la construcción, la planeación establece para las obras los objetivos por cumplir y utiliza para ello todas las herramientas de análisis disponibles con las modernas técnicas de diseño, presupuestación y programación; crea documentos detallados que sirven de guía a quienes ejecutarán el trabajo; establece puntos de control.

Consuegra (2002)

2.2.3 Método de planificación last planner. Last Planner (último planificador) es un sistema de control que mejora sustancialmente el cumplimiento de actividades y la correcta utilización de recursos de los Proyectos de construcción.

Implementación del sistema de control. La implementación de Last Planner® es muy sencilla, pero requiere de un estricto cumplimiento.

Esta consiste en general en crear planificaciones intermedias y semanales, enmarcadas dentro de la programación inicial o plan maestro del proyecto, analizando las restricciones que impiden el normal desarrollo de las actividades. Estas tres planificaciones forman una especie de pirámide (Fig. 4) en donde la base que la sustenta es el plan maestro.

En la determinación de los planes deben participar el equipo de trabajo del proyecto. Cada uno de los miembros debe contribuir a que los planes sean congruentes entre sí. El plan maestro cubre todas las actividades de construcción del proyecto; desde su inicio hasta su terminación. El plan intermedio se obtiene del plan maestro y puede realizarse para un plazo de 3 meses. Cuando se ejecute el primer plan intermedio, se debe crear otro para las actividades del próximo trimestre, y así sucesivamente hasta terminar la obra. El plan semanal se determina con base en el plan intermedio. Este plan contiene las actividades que se ejecutarán cada semana. Disponible en la web.

<http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/last-planner>



Figura 1. Esquema de los planes necesarios en el proyecto

2.3 Marco contextual

2.3.1 Ubicación geográfica. El proyecto se localiza en el centro poblado del Corregimiento de Guamalito del Municipio de El Carmen, Norte de Santander. El centro poblado se encuentra en las coordenadas geográficas **N: 1'439.270, E: 1'067.172.**

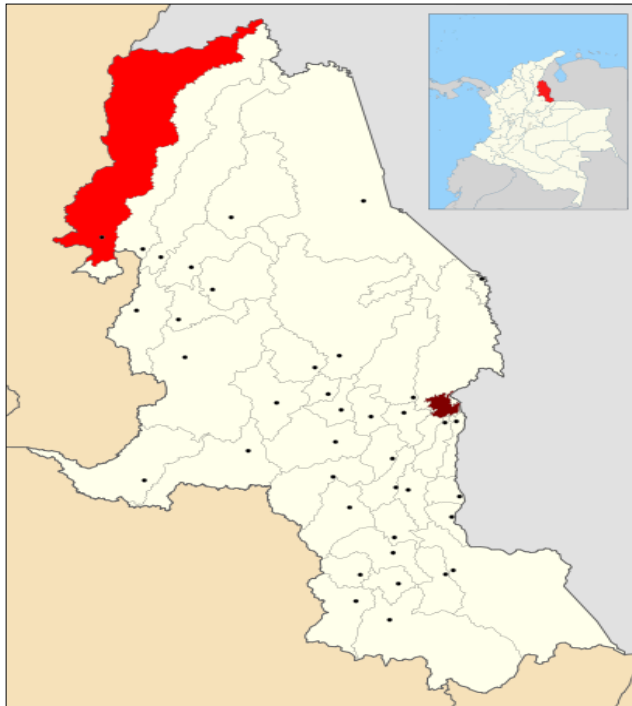


Figura 2. Localización General en Colombia y en Norte de Santander del Municipio de El Carmen

Su cabecera municipal está localizada a los 8°30'39" de latitud Norte y 73°26'51" de longitud Oeste.

Cuenta con una población actual de 3,094 habitantes en el casco urbano y una población proyectada al año 2038 de 3,968 habitantes.

2.3.2 División política. El Centro poblado del Corregimiento de Guamalito presenta mayor tamaño y población que el casco urbano del municipio, Guamalito está conformado por los Barrios: El Centro, Las Américas, Sector Norte y Juan XXIII. A continuación, en las Figuras 3-4 se presenta el mapa de zonificación del corregimiento de Guamalito donde se presentan la sectorización del centro poblado y la división política del Municipio de El Carmen respectivamente.

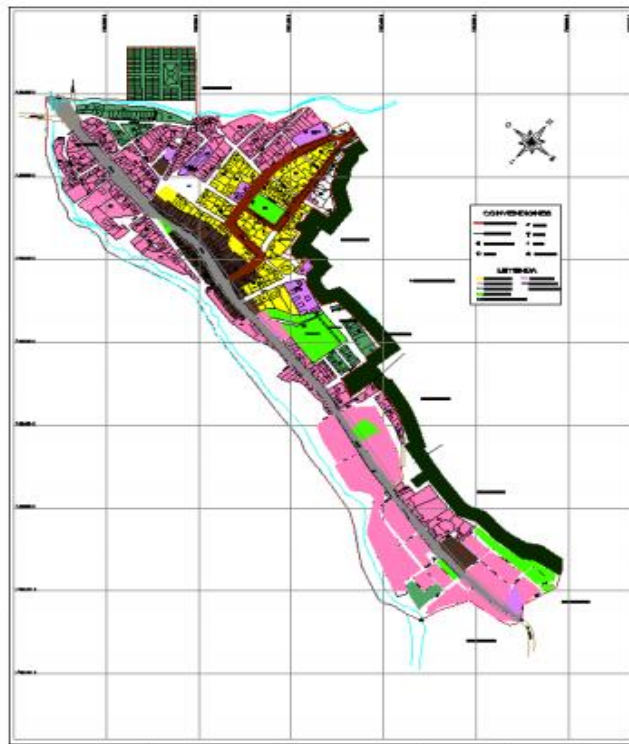


Figura 3. Zonificación del Corregimiento de Guamalito

Figura 3. Zonificación del Corregimiento de Guamalito**Figura 4. División política Municipio de El Carmen**

2.3.3. Vías De Comunicación. El centro poblado cuenta dos vías principales: la carrera 7 y la vía que comunica el Corregimiento de Guamalito con las veredas de la zona central. A continuación, en la Tabla 1 se presentan las vías terciarias de Guamalito.

Tabla 1. Vías terciarias del corregimiento.

No	Lugar de Inicio	Lugar Final	Long. Total	Superficie
1	Vía Guamalito	La Osa	29 Km	Tierra
2	Vía Guamalito	El Cajón	8 Km	Tierra
3	Vía Guamalito	las Minas	51.4 Km	Tierra

El transporte entre el casco urbano del Municipio de El Carmen y el corregimiento se realiza constantemente por medio de vehículos particulares o moto taxis sin cabina. En la Figura 5 se presenta la red vial del centro poblado, mostrando el estado actual de las vías y su descripción.



Figura 5. Distribución de las vías Principales del Centro poblado del Corregimiento de Guamalito

2.3.4. Actividad económica. La principal actividad económica del centro poblado es la agricultura. Se destaca el cultivo de cacao, frijol, maíz y plátano.

2.3.5. Aspectos físicos de interés

2.3.5.1. Hidrología. El Municipio de El Carmen cuenta con dos de las más grandes cuencas las cuales son la gran cuenca del Magdalena y la gran cuenca del Catatumbo; la gran cuenca del Magdalena está presente con la cuenca de la Quebrada El Carmen, la cual abastece el sistema de acueducto del Corregimiento de Guamalito y nace en jurisdicción del Municipio de Ocaña en el corregimiento de Otare, donde recibe el nombre de Simañita y desemboca al Río Magdalena y algunos de sus afluentes son: Zaragoza, el Salobre, el Salto, los Chancos, Viloría, Inane, Astilleros, Mariquita, San Francisco, San Vicente, el Tigre, entre otras.

Mientras que la gran cuenca del Catatumbo está presente con la cuenca de las Quebradas las Pitas, Las Minas, Las Pajitas, entre otras.

2.3.5.2. Clima. El centro poblado del Corregimiento de Guamalito presenta una temperatura media de 30°C.

2.4 Marco conceptual

Apoyándonos en el decreto 302 del año 2000 resaltaremos algunos conceptos básicos para la buena interpretación del tema de trabajo (Republica de Colombia, 2000).

Acometida de alcantarillado. Derivación de la red local del servicio que llega hasta el registro de corte del inmueble.

Acometida clandestina o fraudulenta. Acometida o derivación de acueducto o alcantarillado no autorizada por la entidad prestadora del servicio.

Aguas residuales. Desecho liquido proveniente de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.

Aguas de infiltración. Agua proveniente del subsuelo, indeseable para el sistema separado y que penetra en el alcantarillado.

Alcantarillado. Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

Asentamiento subnormal. Es aquel cuya infraestructura de servicios públicos domiciliarios presenta serias deficiencias por no estar integrada totalmente a la estructura formal urbana.

Caracterización de las aguas residuales. Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

Colector principal ó matriz. Conducto cerrado circular, semicircular, rectangular, entre otros, sin conexiones domiciliarias directas que recibe los caudales de los tramos secundarios, siguiendo líneas directas de evacuación de un determinado sector.

Conexión domiciliaria. Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliar hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

Conexiones erradas. Contribución adicional de caudal debido al aporte de aguas pluviales en la red de aguas sanitarias y viceversa.

Cuerpo receptor. Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final.

Costos directos: Compra de materiales y productos manufacturados. Utilización de personas y equipos para realizar labores de colocación, transporte, transformación o ensamble de aquellos

Costos indirectos: Elaboración de diseños o estudios técnicos. Derechos de conexión a las redes de servicios públicos. Impuestos asociados con la actividad constructora.

Densidad de población. Número de personas que habitan dentro de un área bruta o neta determinada.

Gastos generales Sueldos u honorarios de profesionales que coordinen y dirijan el proceso de construcción. Instalaciones, equipos y personal auxiliar que permitan desarrollarlo adecuadamente.

Red pública de alcantarillado. Conjunto de colectores domiciliarios y matrices que conforman el sistema de alcantarillado.

Supervisión en obra. Supervisar una obra es: “Examinar la misma a través de una persona capacitada, denominada supervisor, para concluir y dictaminar si la obra o fase en construcción, está correcta o no, de acuerdo al diseño preestablecido en los documentos del proyecto; debiendo recomendar al ejecutor o unidad responsable las medidas correctivas pertinentes en tiempo oportuno.

Tubo ó tubería. Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

2.4. Marco institucional

2.4.1. Misión. La unión temporal Guamalito 2017 pretende contribuir a la funcionalidad del plan maestro de acueducto y alcantarillado para el municipio de Guamalito Norte de Santander, contando así con un personal competente y calificado para afrontar el reto y cumplir con los requerimientos contemplados en el Proyecto.

2.4.2. Visión. Cumplir eficientemente con el Proyecto para así satisfacer las necesidades Hidro-sanitarias de la población del municipio de GUAMALITO Norte de Santander.

2.4.3 Políticas

- Política de seguridad y salud en el trabajo (**Ver Anexo N°1**)
- Política de prevención del alcohol, drogas y tabaquismo (**Ver Anexo N°2**)
- Política ambiental (**Ver Anexo N°3**)

2.4.4 Reglamentos de la empresa

- Reglamento de higiene y seguridad industrial (**Ver Anexo N°4**)
- Roles y responsabilidades (**Ver Anexo N°5**)

2.4.5. Maquinaria y equipos de la empresa

- Retroexcavadora de oruga –Marca LiunGong Modelo 2002
- 2 Retro cargador de llantas - Marca CATERPILLAR
- Bobcat S-185
- Turbo pequeño tipo camión
- Camioneta blanca 4x4 Dimax Chevrolet
- Moto carga
- Compresor de aire con dos martillos hidráulicos
- 2 Cortadoras de pavimento 1 de 2 discos y 1 de 1 disco
- 2 Ranas compactadoras
- 1 Canguro compactadora
- 2 Mezcladoras de trompo

2.4.6. Información contractual de la empresa

Contrato de obra pública no. 0088 celebrado entre el departamento norte de Santander y la unión temporal Guamalito 2017, para la ejecución del Proyecto "construcción plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito, municipio de el Carmen, norte de Santander."

Contratante: Gobernación de norte de Santander secretaria de agua potable y saneamiento básico

Contratista de obra: Unión temporal Guamalito 2017

Supervisor: Secretaria de agua potable y saneamiento básico gobernación norte de Santander

Valor contrato de obra: \$ 8.182.414.197,00

Fecha del contrato: 11 de diciembre 2017

Fecha de acta de inicio: 15 de enero 2018

Plazo de ejecución: 14 meses

2.4.7. Personal vinculado a la empresa

Tabla 2. Relación de personal profesional y en obra

PERSONAL PROFESIONAL	
CARGO	CANTIDAD
Director de obra	1
Residente de Interventoría	1
Profesional HSEQ	1
Topógrafo	1
Trabajador social	1
Contador	1
Auxiliares residentes de Ingeniería civil y Ambiental	3
Ingeniero civil residente	1
SUBTOTAL	10
PERSONAL EN OBRA	
Obreros	29
Maestros de obra	1
Oficiales de obra	5
Operadores	3
conductores	4
SUBTOTAL	42
TOTAL, PERSONAL PROFESIONAL Y EN OBRA	52

2.4.8. Organigrama

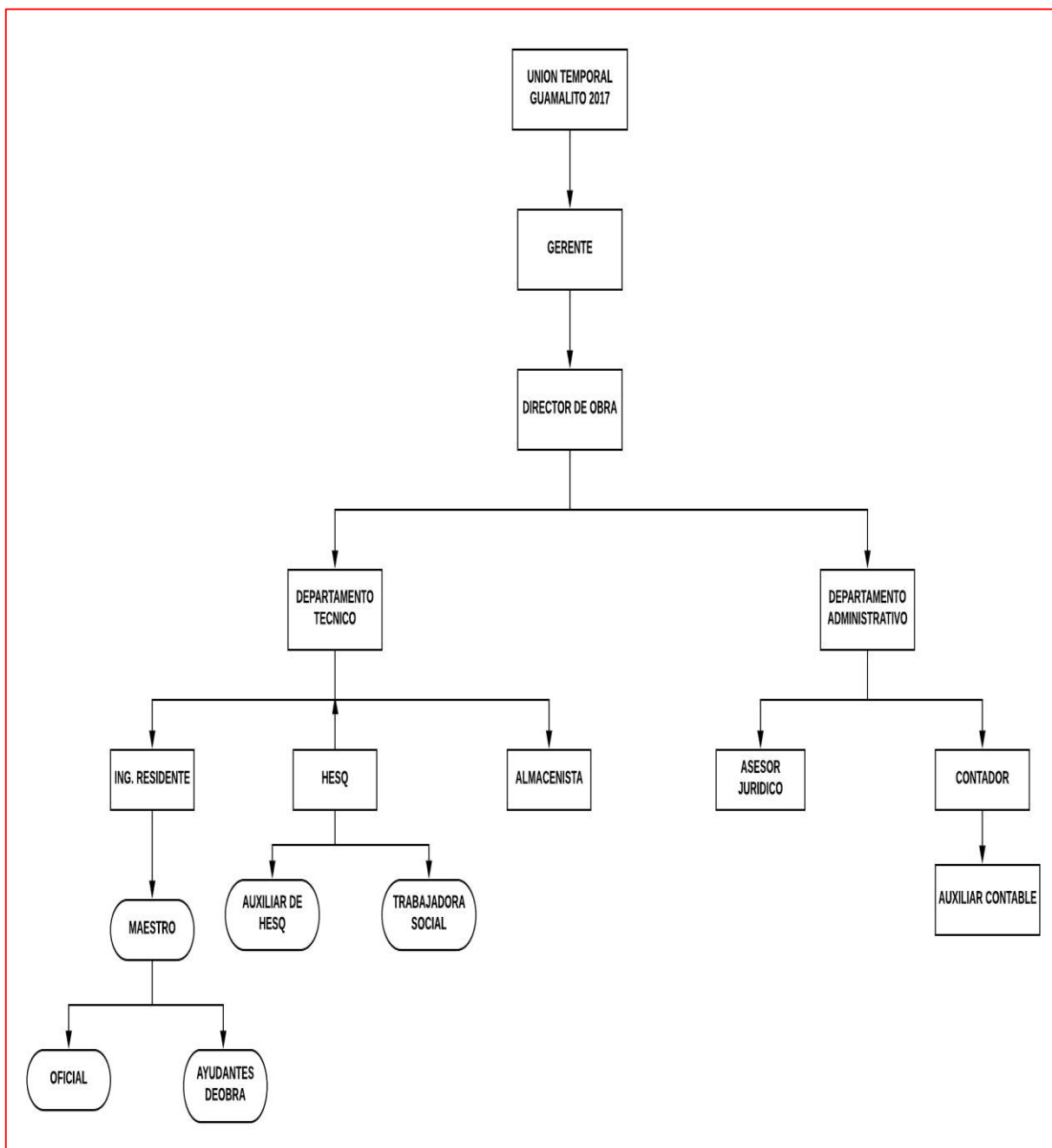


Figura 6: Organigrama jerárquico de la empresa

2.5. Marco legal

La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.

La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

La Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de Proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua y saneamiento básico.

Artículo 20. Alcance. Las entidades territoriales, las personas prestadoras de servicios públicos y otras que promuevan y desarrollen inversiones en acueducto, alcantarillado y/o aseo, luego de la etapa de planeación, requieren de un diseño de ingeniería detallado previo al inicio de la construcción.

Artículo 21. Criterios de Diseño. Los criterios de diseño aplicables a cada tipo de obra deberán ajustarse a lo definido en las herramientas de planeación y la etapa de planeación y las normas de diseño de la entidad si existen y a lo establecido en el Título 2 de esta resolución para cada elemento del sistema.

Parágrafo. Las normas y especificaciones técnicas definidas internamente por las personas prestadoras de los servicios deberán garantizar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en este reglamento.

Artículo 22. Procedimiento General. La elaboración de los diseños detallados de cada Proyecto debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Definición y localización de cada uno de los componentes del Proyecto a diseñar.

Paso 2. Reconocimientos de campo, investigación predial inicial.

Paso 3. Levantamientos topográficos.

Paso 4. Investigación de suelos y geotecnia.

Paso 5. Selección de alternativas.

Paso 6. Diseño geométrico y análisis de interferencias.

paso 7. Diseño hidráulico.

Paso 8. Diseño geotécnico.

Paso 9. Diseño estructural.

Paso 10. Obras complementarias.

Paso 11. Definición de especificaciones técnicas de construcción.

Paso 12. Fichas de adquisición predial y declaratoria de utilidad pública

Paso 13. Permisos, licencias y autorizaciones.

Paso 14. Determinación del presupuesto y cronograma de obras.

Capítulo 4: Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales. Sección 2

Redes de alcantarillado convencional de aguas residuales

Artículo 140. *Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados sanitarios.* El diámetro interno real mínimo permitido en redes de alcantarillado sanitario es 170 mm. Para poblaciones menores de 2.500 habitantes el diámetro interno real permitido es 140 mm.

Artículo 141. *Criterios de auto limpieza en los alcantarillados sanitarios.* La velocidad mínima real permitida en el colector de alcantarillado sanitario es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 1,0 Pa. Los criterios de velocidad y esfuerzo cortante se deben determinar para el caudal de diseño, en las condiciones iniciales y finales del período de diseño.

Artículo 142. *Velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios.* La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño.

Parágrafo. En condiciones hidráulicas especiales y complejas como es el caso de topografías con pendientes superiores al 30%, colectores de gran diámetro iguales o superiores a 600 mm o caudales de flujo superiores a 500 l/s, se permitirán velocidades de flujo superiores a 5 m/s; sin embargo, la velocidad máxima no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y/o de los accesorios a emplear y no deberá superar los 10 m/s. Las tuberías con velocidad de flujo superior a 5 m/s deben seleccionarse con revestimientos internos especiales que permitan soportar el fenómeno de abrasión a largo plazo. El diseño deberá prever las protecciones del sistema y plantear las soluciones de disipación de energía necesarias.

Artículo 143. *Relación máxima entre profundidad de flujo y diámetro de la tubería en los alcantarillados sanitarios.* Para permitir la aireación adecuada del flujo de aguas

residuales, el valor máximo permisible de la profundidad del flujo para el caudal de diseño en un colector es de 85% del diámetro interno real de este.

Artículo 144. *Conexiones domiciliarias.* La conexión domiciliaria a la red de alcantarillado sanitario debe cumplir los siguientes parámetros:

1. El diámetro interno real mínimo de la tubería es 140 mm.
2. La pendiente mínima de la tubería es 2%.
3. La entrega a la red de alcantarillado se debe realizar por gravedad y por la parte media superior del colector de alcantarillado, como mínimo las cotas claves de las tuberías deben quedar al mismo nivel.

4. Se debe proveer una caja de inspección al inicio de la tubería de la conexión domiciliaria, la cual podrá ser utilizada como punto de control para monitorear vertimientos

5. En el empate a la tubería de la red de alcantarillado se deben usar accesorios como silla tee, silla yee, tee y/o yee o cajas de empalme en el caso de redes en tubería de concreto.

6. Para colectores con diámetro superiores a 600 mm no se permitirán conexiones directas para lo cual se tiene que implementar una manija de acometida múltiple que va hasta el pozo de inspección.

Normas Técnicas Colombianas NTC. ICONTEC

Ley 400/1997 Decreto 926 de 2010 Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes y anexos posteriores. NSR-10

Accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria y de Ventilación, Norma NTC 1341 -1748 ICONTEC

Decreto 1681 de 1978. “Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974 en lo relacionado con los recursos hidrobiológicos.” Decreto 1608 de 1978. “Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

3. METODOLOGIA

Esta práctica empresarial se desarrolló en el corregimiento Guamalito en el municipio El Carmen departamento de Norte de Santander, con la empresa UNION TEMPORAL GUAMALITO 2017, la cual tendrá una duración de cuatro (4) meses y jornadas de trabajo diarias de ocho (8) horas, el trabajo a realizar en la empresa se dividió en dos etapas; trabajo en oficina, en donde con la supervisión de ingenieros se revisó las especificaciones de cada actividad al igual que el cumplimiento de las mismas, la presentación de informes y colaboración en la ejecución de las diferentes actas a desarrollar en el avance del contrato, llevar el control presupuestal el cual deberá incluir los costos de ejecución para mantener el equilibrio económico del contrato ; la segunda etapa es la del trabajo de campo en el cual se llevara una programación, control y ejecución de las obras, porcentajes avance de obra, controlar los rendimientos de todas las actividades, ayudando en los diferentes frentes de trabajo, a coordinar las actividades diarias de ejecución de obra y coordinar con interventoría en las peticiones que esta realice a la firma contratista.

3.1 Etapa 1: Trabajo en Oficina

Fase técnica: Lo primero que se llevó a cabo fue la verificación de las redes en los planos, así mismo de la PTAP y las estructuras hidráulicas con lo encontrado en campo, encontrándose varias incongruencias en las distancias que hay entre los pozos existentes con los proyectados, diferencias significativas en ellas. También se compararon las cotas de cada pozo con las del diseño presentando diferencias, lo que evidencia que entre el diseño y

la localización hay diferencias en cotas. Se toma la decisión de realizar el levantamiento topográfico a todo el corregimiento de Guamalito, municipio de El Carmen.

También se encontró que las coordenadas y las cotas no coinciden con la localización de la captación, el desarenador y la línea de aducción, por lo tanto, toda la línea de conducción se volvió a replantear.

Se verificaron que todas las especificaciones técnicas y las cantidades de obra cumplieran con los diseños proyectados y lo presupuestado.

Fase inicial. Luego de terminar con el levantamiento topográfico se empezó con el trabajo de inspeccionar las cajas y pozos existentes en el corregimiento con el objetivo de obtener la cota clave y batea. También para saber qué clase de tubería se encuentra instalada en los tramos (PVC o GRES) y sus diámetros. Se ilustra en la Figura 1

Se realiza la socialización del proyecto en general donde se convocó a la comunidad de Guamalito, en la cual se contó con la participación: PDA, la alcaldía municipal, grupo de interventoría y la comunidad; donde se expusieron los siguientes puntos. **Figura 2**

- Fases del proyecto
- Duración del proyecto
- Se sensibiliza en la parte Ambiental
- Beneficios que trae para la comunidad de Guamalito
- Costos del proyecto
- Acerca de la contratación del personal

Luego se hizo la socialización de Actas de vecindad y descripción a las viviendas residenciales, sobre el inicio de la obra y las diferentes precauciones que se deben tener en cuenta a la hora de intervenir, también se tomó registro del estado de las casas. (**Anexo 6:** Actas de vecindad)

Inventario de redes con sus cantidades, Se hizo un recorrido llevando registros fotográficos de todas las calles tramo a tramo del estado en que se encontraban las calles antes de intervenir y se hacía un conteo de las acometidas a la derecha y a la izquierda del tramo, de los sectores Américas, sector Centro, sector Norte y sector Juan XXIII, también se registraba el tipo de material que llevaba la calle (Afirmado, Pavimento rígido o Pavimento flexible), espesores de pavimentos, anchos de pavimento del sistema de acueducto y alcantarillado y si los predios por donde pasaban acometidas eran predios privados se llevaban a cabo los respectivos permisos, luego se llevó la información suministrada en campo a unas Actas de inventario de calles, tramo a tramo y acometidas, con su respectivo registro fotográfico. **(Ver Anexo N°7)**


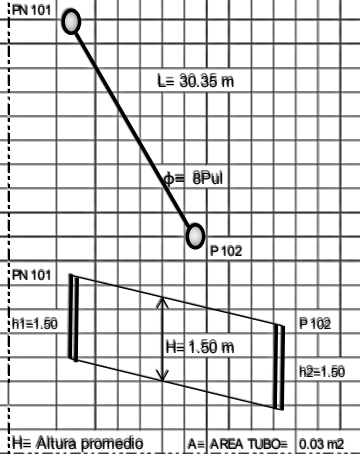
	UNION TEMPORAL GUAMALITO 2017		VERSION 01	F-GOPR-01
	PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CORREGIMIENTO GUAMALITO, MUNICIPIO DE EL CARMEN, NORTE DE SANTANDER		VIGENCIA	16/01/2018
	MEMORIA DE CÁLCULO, INICIAL INVENTARIO DE REDES		PAGINA 1 DE 2	
CONTRATO DE INTERVENTORIA No 0088 DE 2017				
OBJETO DEL CONTRATO DE OBRA: "PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CORREGIMIENTO GUAMALITO, MUNICIPIO DE EL CARMEN, NORTE DE SANTANDER".				
CONTRATO DE OBRA No 0088 de 2017		CONTRATISTA :UNION TEMPORAL GUAMALITO 2017		
SECTOR: FRENTE 1 		P 102 = 1.5 m PN 101 = 1.5 m NIVELACION Y REPLANTEO: 30.35 m ANCHO MAYOR PROMEDIO: 1.00 ml ANCHO MENOR PROMEDIO: 0.60 ml PROFUNDIDAD: 1.50 m EXCAVACION: 36.42 m ³ SUM. E INST. COLCHON ARENA: 8.18 m ³ RECEBO: 20.65 m ³ SUBBASE: 3.79 m ³ BASE: 1.52 m ³ PAVIMENTO: 2.28 m ³ RETIRO DE ESCOMBROS: 36.42 m ³ INSTALACION TUBERIA PVC : 8 Pul 0.20m : 20.15 m ENTIBADO: 0 m ² POZOS DE INSPECCION: 0 CAJAS DOMICILIARIAS: 0 Un CONEXIÓN DOMICILIARIA ALCANTARILLADO: 3 CONEXIÓN DOMICILIARIA ACUEDUCTO: EXCAVACION ROCA: 0 DEMOLICION ROCA: LOCALIZACION Y REPLANTEO m ² ml DEMOLICION PAVIMENTO RIGIDO: m ² ml H= Altura promedio A= AREA TUBO= 0.03 m ²		
OBSERVACIONES ELABORÓ REVISÓ APROBÓ RESIDENTE DE OBRA DIRECTOR DE OBRA DIRECTOR DE INTERVENTORIA				

Figura 7. Formato, para inventario y cantidades de obra tramo a tramo

Luego se realizan un consolidado de todos los tramos totales del proyecto, tanto para acueducto como para alcantarillado

Tabla 3. Consolidado de las actas de inventario del sistema de Acueducto

INSTALACION TUBERIA PVC(ML)		
2"	4712.42	ML
3"	93.21	ML
4"	1319.73	ML
6"	1803.25	ML
1 1/2"	3770	ML
TOTAL	11698.61	ML
PAVIMENTO RIGIDO	282.36	m3
PAVIMENTO FLEXIBLE	100.04	m3
EXCAVACION (suelto)	5756.28	m3
RETIRO DE ESCOMBROS (suelto)	5756.28	m3
COLCHÓN DE ARENA (compactada)	994.98	m3
RECEBO (compactado)	2218.69	m3
SUBBASE (compactado)	720.69	m3
BASE (compactado)	288.28	m3
ACOMETIDAS DERECHA	387	UND
ACOMETIDAS IZQUIERDA	367	UND
TOTAL	754	UND

INSTALACION TUBERIA PVC :		
8"	5624.06	mts
10"	190.32	mts
12"	458.83	mts
14"	220.08	mts
16"	237.14	mts

Tabla 4. Consolidado de las actas de inventario del sistema de Alcantarillado.

PAVIMENTO RIGIDO	1154.19	M3
PAVIMENTO FLEXIBLE	105.84	M3
RECEBO	4382.26	M3
SUBBASE	1125.21	M3
BASE	450.08	M3
VOLUMEN DE EXCAVACION	10580.74	M3
RETIRO DE ESCOMBROS	11383.18	M3
SUM. E INST. COLCHON ARENA	1886.21	M3
CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO:	599	UND

IMPLEMENTACION Y CREACION DE FORMATOS DE OBRA

Se llevan formatos de Reporte de avance de obra, Reporte de consumo de obra, registros fotográficos diarios, control del clima, control diario de máquina, control de asistencia del personal, control de salida de almacén, control de seguimiento ambiental.

(Ver Anexo N°8)

DIA		FECHA	HORAS SOL	HORAS LLUVIA	LLUVIA EN LA NOCHE		OBSERVACIONES	
					SI	NO		
18		01/02/2018	12	0		x		
19		02/02/2018	12	0		x		
20		03/02/2018	12	0		x		
21		04/02/2018					DOMINGO	
22		05/02/2018	12	0		x		
23		06/02/2018	12	0		x		
24		07/02/2018	12	0		x		
25		08/02/2018	12	0		x		
26		09/02/2018	12	0		x		
27		10/02/2018	12	0		x		
28		11/02/2018					DOMINGO	
29		12/02/2018	12	0		x		
30		13/02/2018	12	0		x		
31		14/02/2018	12	1	x		Lluvia de baja intensidad por la noche con menos de una hora de duración	
32		15/02/2018	12	0		x		
33		16/02/2018	12	0		x		
34		17/02/2018	12	0		x		
35		18/02/2018					DOMINGO	
36		19/02/2018						
37		20/02/2018						
38		21/02/2018						
39		22/02/2018						
40		23/02/2018						
41		24/02/2018						
42		25/02/2018					DOMINGO	
43		26/02/2018						
44		27/02/2018						
45		28/02/2018						
TOTAL					HORAS SOL: 156		HORAS LLUVIA: 0	

ESTADO DEL TIEMPO		PERÍODO: 15- 31 ENERO	
SOL	156		
LLUVIA	0		

FIRMA: _____

Figura 8. Control del estado del clima


		REPORTE DE AVANCE DE OBRA		P-GOPR-01		
		UNIÓN TEMPORAL GUAMALITO 2017	FECHA	VERSION		
		GESTIÓN OPERATIVA		PAGINA 2 DE 3		
REPORTE DE AVANCE DE OBRA						
OBRA: <u>Alcantarillado</u>				DESDE: / /	HASTA: / /	
				HOJA No.		
ITEM EJECUTADOS "Demolición de Pavimento Ruido"						
Fecha	Item	Ubicación	R/C	Descripción	Und	Cantidad
20/02/2018	1.3.1	Tramo 119-112	E	D.P.R. $16,80 + 0,70 + 0,12$	m ³	1,91
26/02/2018	1.3.1	Tramo 116-112	E	D.P.R. $32,40 + 0,70 + 0,12$	m ³	2,72
26/02/2018	1.3.1	Tramo 116-119	E	D.P.R. $51,70 + 0,70 + 0,12$	m ³	4,24
06/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $1,10 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,11
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $2,90 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,28
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $((1,4 + 0,30) + (1,40 + 0,5)) + 0,12$	m ³	0,22
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $1,90 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,14
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $1,60 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,10
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $2,00 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,19
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $2,00 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,19
6/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $1,80 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,18
6/03/2018	1.3.1	Tramo 109B-107	E	D.P.R. $1,2 + 0,80 + 0,12$	m ³	0,12
7/03/2018	1.3.1	Pozo 111	E	D.P.R. $2,10 + 1,70 + 0,12$	m ³	0,43
13/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $3 + ((0,6 + 0,9)/2) + 0,12$	m ³	0,27
13/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $2,5 + ((0,5 + 0,95)/2) + 0,12$	m ³	0,22
13/03/2018	1.3.1	Tramo 111-106	E	D.P.R. $3,2 + ((0,6 + 0,9)/2) + 0,12$	m ³	0,29
13/03/2018	1.3.1	Tramo 112-106	E	D.P.R. $3,15 + ((0,65 + 1,05)/2) + 0,12$	m ³	0,32
13/03/2018	1.3.1	Pozo 106	E	D.P.R. $2,3 + 2,73 + 0,12$	m ³	0,59
14/03/2018	1.3.1	Tramo 113-106	E	D.P.R. $3,4 + ((0,6 + 1,1)/2) + 0,12$	m ³	0,35
ANÁLISIS DE PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN						
_____ INGENIERO RESIDENTE Y/O SUPERVISOR						

Figura 9. Formato de Avance de Obra

Nóminas de personal operativo y administrativo

LIQUIDACION CARGA PRESTACIONAL 2018 -UNION TEMPORAL GUAMALITO 2017										
ENERO 1 AL 30 DE 2018										
Empleado	C.C. No.	DEVENGADO			Total Devengado	DESCUENTOS			Total Descuentos	NETO A
		Básico	Aux. Trans.	otros		Salud 4%	Pensión 4%	otros		
JAMER RINCON ANGARITA	13.167.996	\$ 585,932	\$ 44,106	\$ 21,972	\$ 652,009	\$ 11,719	\$ 11,719	\$ 23,437	\$ 628,572	
JHON DEIRO SEPULVEDA	1.007.959.025	\$ 937,490	\$ 88,211	\$ 3,906	\$ 1,029,607	\$ 18,750	\$ 18,750	\$ 37,500	\$ 992,108	
JOSE LUIS MARRIAGA	1.091.535.046	\$ 937,490	\$ 88,211	\$ 31,250	\$ 1,056,951	\$ 18,750	\$ 18,750	\$ 37,500	\$ 1,019,451	
MARCELO VERA HINESTROZA	88.305.680	\$ 1,171,863	\$ 88,211	\$ 41,503	\$ 1,301,577	\$ 23,437	\$ 23,437	\$ 46,875	\$ 1,254,703	
JOSE DARIO FIGUEROA	1.091.533.401	\$ 1,328,111	\$ 88,211		\$ 1,416,322	\$ 26,562	\$ 26,562	\$ 53,124	\$ 1,363,198	
LEIDER ANTONIO CHINCHILLA	1.007.325.102	\$ 781,242	\$ 88,211		\$ 869,453	\$ 15,625	\$ 15,625	\$ 31,250	\$ 838,203	
WILFRAN ANDRES MARTINEZ	1.091.533.794	\$ 781,242	\$ 88,211	\$ 3,255	\$ 872,708	\$ 15,625	\$ 15,625	\$ 31,250	\$ 841,458	
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
TOTALES		\$ 6,523,370	\$ 573,372	\$ 101,987	\$ 7,198,628	\$ 130,467	\$ 130,467	\$ 260,935	\$ 6,937,693	
Empleado	SEGURIDAD SOCIAL				PARAFISCALES		PRESTACIONES SOCIALES			
	Salud 8,5%	Pensión 12%	APP 2,436%	Caja Com. 4%	ICBF 3%	SENA 2%	Cesantias	Int.Cesan	Prima	Vacaciones
JAMER RINCON ANGARITA	\$ 49,804	70,311.78	14,273.29	23,437.26	17,577.95	11,718.63	54,334.12	6,520.09	54,334.12	24,433.34
JHON DEIRO SEPULVEDA	\$ 79,687	112,498.80	22,807.26	37,499.60	28,124.70	18,749.80	85,800.60	10,296.07	85,800.60	39,093.33
JOSE LUIS MARRIAGA	\$ 79,687	112,498.80	22,807.26	37,499.60	28,124.70	18,749.80	88,079.22	10,569.51	88,079.22	39,093.33
MARCELO VERA HINESTROZA	\$ 99,608	140,623.56	28,546.58	46,874.52	35,155.89	23,437.26	108,464.79	13,015.77	108,464.79	48,866.69
JOSE DARIO FIGUEROA	\$ 112,889	159,373.32	32,362.78	53,124.44	39,843.33	26,562.22	118,026.83	14,163.22	118,026.83	55,382.23
LEIDER ANTONIO CHINCHILLA	\$ 66,406	93,749.04	19,031.06	31,249.68	23,437.26	15,624.84	72,454.42	8,694.53	72,454.42	32,577.79
WILFRAN ANDRES MARTINEZ	\$ 66,406	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	\$ -	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	\$ -	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	\$ -	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL COLUMNA	\$ 554,486	\$ 689,055	\$ 139,878	\$ 229,685	\$ 172,264	\$ 114,843	\$ 527,160	\$ 63,259	\$ 527,160	\$ 239,447
TOTAL POR OBLIGACIÓN		\$ 1,383,419.93		\$ 516,791.48			\$ 1,357,025.88			
BRESUMEN NOMINA	VALOR									
SUELDOS	\$ 7,198,628									
SEGURIDAD SOCIAL	\$ 1,383,419.93									
PARAFISCALES	\$ 516,791.48									
PRESTACIONES SOCIALES	\$ 1,357,025.88									

Figura 10: Nominas de todo el personal Vinculado

Nominas de personal operativo y administracion, donde incluye sueldo basico, auxilio de transporte, seguridad social, parafiscales y prestaciones sociales, se pagan al personal operativo en quincenas, al personal administrativo mensualmente. Se visualiza en el (Anexo N° 9)

Control presupuestal TNS

Sistema Contable Integrado Visual TNS 2014 - [Comprobantes]

Modulos Archivo Movimientos Imprimir Herramientas Herramientas Financieras Ayuda

EMPRESA: UNION TEMPORAL GUAMALITO 2017 PERIODO: DICIEMBRE - 2017 MODULO: CONTABILIDAD

Filtrar Por Tipo+Pref+Núm En Todos los Periodos

Comprobantes de Contabilidad											
Tip	Pr	Número	Fecha	Concepto	Tot. Débito	Tot. Crédito	Tot. Débito F	Tot. Crédito F	Asentado	Periodo	
CC	00	1201	02/12/2017	ANTICIPO DE SUELDO MMT CONSIGNACION C.CTE	2,000,000.00	2,000,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1202	09/12/2017	ALIMENTACION PERSONAL ADMINISTRATIVO, MEMORI	187,000.00	187,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1203	02/12/2017	TRASLADO CONSIGNACION C.CTE CAJA MENOR MMT	500,000.00	500,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1204	04/12/2017	ANTICIPO EN EFECTIVO TOPOGRAFO RAFAEL	100,000.00	100,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1205	07/12/2017	PEAJES	42,800.00	42,800.00	.00	.00	19/12/2017	12	
CC	00	1206	09/12/2017	GASOLINA Y PARQUEADERO	197,650.00	197,650.00	.00	.00	09/12/2017	12	
CC	00	1207	05/12/2017	TRASLADO EN EFECTIVO CAJA MENOR MMT	271,900.00	271,900.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1208	08/12/2017	DOTACION DE VIVIENDA, COLCHONETA, ESTUFA, SAN	325,000.00	325,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1209	08/12/2017	DOTACION DE COCINA, OLLAS Y VIVERES	475,780.00	475,780.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1211	08/12/2017	PAPELERIA	41,900.00	41,900.00	.00	.00	19/12/2017	12	
CC	00	1212	09/12/2017	PASAJE LA MATA-PAMPLONA, MEDICAMENTOS, FACTU	203,500.00	203,500.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1213	07/12/2017	SERVICIO DE ALOJAMIENTO EN AGUACHICA Y ALIMEN	65,000.00	65,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1214	05/12/2017	IMPRESORA CANON, NIVEL LASER, DISTANCIOMETRO	1,100,000.00	1,100,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1215	08/12/2017	DOTACION NEVERA, MICROONDAS, CILINDRO DE GAS	568,000.00	568,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1216	10/12/2017	DOTACION INGENIERA AUXILIAR MARILYN LOPEZ, BOT	183,000.00	183,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1217	10/12/2017	CORTE A DICIEMBRE 10 COMISION DE TOPOGRAFIA	3,120,000.00	3,120,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1218	10/12/2017	PAGO ING AUXILIAR MARILYN LOPEZ DEL 15 AL 30 DE	500,000.00	500,000.00	.00	.00	10/12/2017	12	
CC	00	1219	03/12/2017	COMBUSTIBLE Y PEAJE	55,700.00	55,700.00	.00	.00	19/12/2017	12	
CC	00	1220	15/12/2017	PASAJES PAMPLONA-LA MATA, PARQUEADERO	140,200.00	140,200.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1221	11/12/2017	DESAYUNO ING VILMAN GARCES,PAPELERIA, MEDICAM	3,297,200.00	3,297,200.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1222	15/12/2017	DESAYUNO, ALMUERZO, CENA VIAJE PAMPLONA-LA MA	71,000.00	71,000.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1223	15/12/2017	IDA EN EL CARRO CUCUTA, 3 COMIDAS, ARREGLO DEL	225,000.00	225,000.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1224	15/12/2017	TRASLADO CONSIGNACION C.CTE CAJA MENOR MMT	2,000,088.00	2,000,088.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1225	16/12/2017	ATENCION AL ALCALDE DE GUAMALITO Y CONTRIBUCI	1,400,000.00	1,400,000.00	.00	.00	19/12/2017	12	
CC	00	1226	08/12/2017	TRASLADO CONSIGNACION C.CTE CAJA MENOR MMT	500,000.00	500,000.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1227	16/12/2017	ANTICIPO INGENIERA RESIDENTE Y TOPOGRAFO	400,000.00	400,000.00	.00	.00	16/12/2017	12	
CC	00	1228	12/12/2017	CARRERAS DE TAXIS, DESAYUNO	15,000.00	15,000.00	.00	.00	18/12/2017	12	
CC	00	1229	17/12/2017	ALMUERZO, CENA, HOTEL AGUACHICA	116,000.00	116,000.00	.00	.00	18/12/2017	12	

Tercero MARCELINO MALDONADO TRIGOS Concepto Traslado Consignacion C.CTE MMT, por parti Doc CC 1201

SUCURSAL: PRINCIPAL

En este software se registran los costos administrativos, operacionales, de producción, mano de obra teniendo en cuenta conocimientos básicos de Contabilidad, Cuentas T, partida doble y plan de cuentas, con el fin de conocer los gastos. Apoyo en la implementación del plan de manejo ambiental y la matriz de riesgos ambientales (**Anexo N° 10**)

COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Intensidad	Extension	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulativo	Efecto	Periodicidad	Q ambiental	Importancia	
		1,2,4,8,12	1,2,4,8, (+4)	2,4, (+)	1,2,4	1,2,4	1,2,4,8	1,2,4	1,4	1,4	1,2,4	±	valor	Concepto
AGUA	Alteración de cauces naturales	4	1	4	4	4	4	2	4	4	2	-	42	MODERADO
	Cambios en la calidad del agua superficial	1	1	4	1	1	2	2	1	4	1	-	21	COMPATIBLE
	Modificación hidrológica del área intervenida	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	-	17	COMPATIBLE
	Afectación de la dinámica del agua superficial y subterránea	1	1	4	4	4	4	2	1	4	1	-	29	MODERADO
	Afectación a los procesos de regulación del agua	1	1	4	4	2	4	2	4	4	2	-	31	MODERADO
AIRE	Contaminación por material particulado	8	4	4	4	2	8	4	4	4	4	-	66	SEVERO
	Contaminación por emisión de gases	2	1	4	4	2	8	2	4	4	4	-	40	MODERADO
	Contaminación por olores nauseabundos	4	2	4	1	1	1	1	1	4	4	-	33	MODERADO
	Contaminación auditiva	8	4	4	1	1	1	2	1	4	4	-	50	MODERADO
SUELO	Contaminación por residuos sólidos	2	1	4	4	1	2	4	4	4	4	-	35	MODERADO
	Pérdida de horizonte orgánico	4	1	4	2	2	2	2	1	4	2	-	33	MODERADO
	Modificación de la geomorfología	1	1	4	2	2	2	2	4	4	2	-	27	MODERADO
	Inestabilidad de taludes	1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	-	23	COMPATIBLE
	Pérdida de suelo	2	2	4	2	2	2	1	1	4	2	-	28	MODERADO
	Contaminación con hidrocarburos	2	1	4	2	1	2	2	1	4	1	-	25	COMPATIBLE
	Contaminación por estériles y escombros	8	1	4	4	4	8	4	4	4	4	-	62	SEVERO
	Pérdida de cobertura vegetal	4	1	4	2	2	2	1	1	4	1	-	31	MODERADO
FLORA	Deforestación de árboles	1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	-	22	COMPATIBLE
	Afectación de flora por material particulado	4	1	4	2	2	1	2	1	4	1	-	31	MODERADO
	Afectación a comunidades faunísticas											-	0	COMPATIBLE
FAUNA	Pérdida de especies endémicas											-	0	COMPATIBLE
	Alteración de corredores faunísticos											-	0	COMPATIBLE
PERCEPTUAL	Modificación del paisaje	4	4	4	2	2	4	4	1	4	4	-	45	MODERADO
SOCIOCULTURAL	Aceptación social del proyecto	12	8	4	2	2	1	4	1	4	4	+	74	
	Afectación de la calidad de vida	8	8	4	2	2	1	4	1	4	4	+	62	
	Alteración del patrimonio cultural	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-	19	COMPATIBLE
	Afectación a la salud de los trabajadores	4	2	4	2	2	4	4	4	4	1	-	41	MODERADO
	Generación de conflictos con la comunidad	8	8	4	2	1	1	4	4	4	1	-	61	SEVERO
ECONÓMICO	Generación de accidentes	4	2	4	1	2	8	4	1	4	4	-	44	MODERADO
	Generación de empleo	8	2	4	1	1	1	4	1	4	2	+	46	
	Afectación a las actividades económicas	2	2	4	1	1	1	4	1	4	2	-	28	MODERADO
	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular	8	2	4	1	1	1	4	1	4	4	-	48	MODERADO
URBANO	Incremento de bienes y servicios	4	2	4	1	1	1	4	1	1	2	+	31	
	Daño a la infraestructura de predios	4	4	4	2	2	2	4	1	4	4	-	43	MODERADO
	Afectación a la infraestructura de servicios públicos	8	4	4	1	1	1	4	1	4	2	-	50	MODERADO
	Afectación a la infraestructura vial	8	4	4	1	1	1	4	1	4	4	-	52	SEVERO
	Afectación al acceso de predios	8	4	4	1	1	1	4	1	4	4	-	52	SEVERO

- METODOLOGIA BITACORAS DE OBRA
- ✓ Día-fecha
- ✓ Estado del tiempo
- ✓ Actividades de HESQ
- ✓ Actividades de Construcción
- ✓ Actividades generales
- ✓ Hallazgos
- ✓ Visitas
- ✓ Observaciones

- **INFORMES Y ACTAS DE OBRA**

Los informes se realizaban por cortes mensuales, las actas se llevan diarias, Semanales todos los jueves que son los comités de obra.

Etapas 2: control y supervisión de las obras ejecutadas Actividades ejecutadas

Resultados



Figura 12. Reconocimiento de las estructuras hidráulicas existentes Bocatoma, desarenador



Figura 13. Localización y replanteo de redes, levantamiento topográfico



Figura 14: Catastro de redes y Pozos



Figura 15: Socialización del proyecto a la comunidad de Guamalito



Figura 16: Charlas diarias de seguridad a todo el personal vinculado



Figura 17 Cortes y demoliciones de las calles



Figura 18. Excavación Manual en roca



Figura 19. Suministro de Colchón de arena para proteger la tubería



Figura 20 Instalación de tubería de acueducto



Figura 21. Instalación de tubería de Alcantarillado



Figura 22. Nivelación Topográfica



Figura 23. Construcción de Cajas de inspección y pozos de inspección



Figura 24. Rellenos y compactación de excavaciones



Figura 25. Cargue y retiro de escombros



Figura 26. Señalizaciones Preventivas de todos los tramos intervenidos



Figura 27. Construcción del desarenador



Figura 28. Supervisión en obra

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 5. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE EL PROYECTO				
ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Analizar los requerimientos técnicos de todas las actividades a desarrollar en el plan maestro, definir sus componentes y alcances de ejecución.				
Computar las actividades a ejecutar en los diferentes frentes de trabajo.				
Controlar los rendimientos de todas las actividades, ayudando en los diferentes frentes de trabajo, a coordinar las actividades diarias de ejecución de obra.				
Llevar el control presupuestal el cual deberá incluir, los costos de ejecución para mantener el equilibrio económico del contrato.				
Presentar los informes y colaborar en la ejecución de las diferentes actas a desarrollar en el avance del contrato y coordinar con interventoría en las peticiones que esta realice a la firma contratista.				
Evaluar todas las labores realizadas en la cual como estudiante en formación preste un convenio				

5. RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 Catastro de redes y estructuras existentes

El Sistema de Acueducto del Corregimiento de Guamalito cuenta con dos bocatomas de fondo las cuales reciben las aguas de las Quebradas Bella Luz y Maracaibo respectivamente.

El agua captada por la Bocatoma No.1 es abastecida por la Quebrada Bella Luz y conducida por medio de dos tuberías de 6” y 10” de diámetro en Hierro y PVC respectivamente con una longitud total de 22 metros, las dos tuberías dirigen el flujo al primer desarenador con el que cuenta el sistema, seguido de este proceso el flujo de agua es conducido 22 metros por medio de una tubería de 10” de diámetro en PVC hacia el segundo desarenador del sistema, finalmente el agua es conducida a la planta de tratamiento compacta por medio una tubería de 6” de diámetro en PVC y 634 metros de longitud. El agua captada por Bocatoma No.2 abastecida por la Quebrada Maracaibo es conducida por medio de una tubería PVC de 6” de diámetro, 331,28 metros de longitud la cual se dirige al tercer desarenador, seguido de este proceso el flujo de agua es conducido 5.141 metros por una tubería de 4” de PVC hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable previamente enunciada.

Después de tratada el agua es conducida a los tanques de almacenamiento, del segundo tanque de almacenamiento sale una tubería PVC de 6” de diámetro la cual abastece a la población del centro poblado de Guamalito exceptuando al Barrio Juan XXIII el cual cuenta con un sistema independiente como se mencionó previamente. En la Figura 6 se presenta el esquema básico de abastecimiento del corregimiento y en la Figura 7 se ilustra la sectorización actual de la red de acueducto.

5.1.1 Estructuras hidráulicas existentes

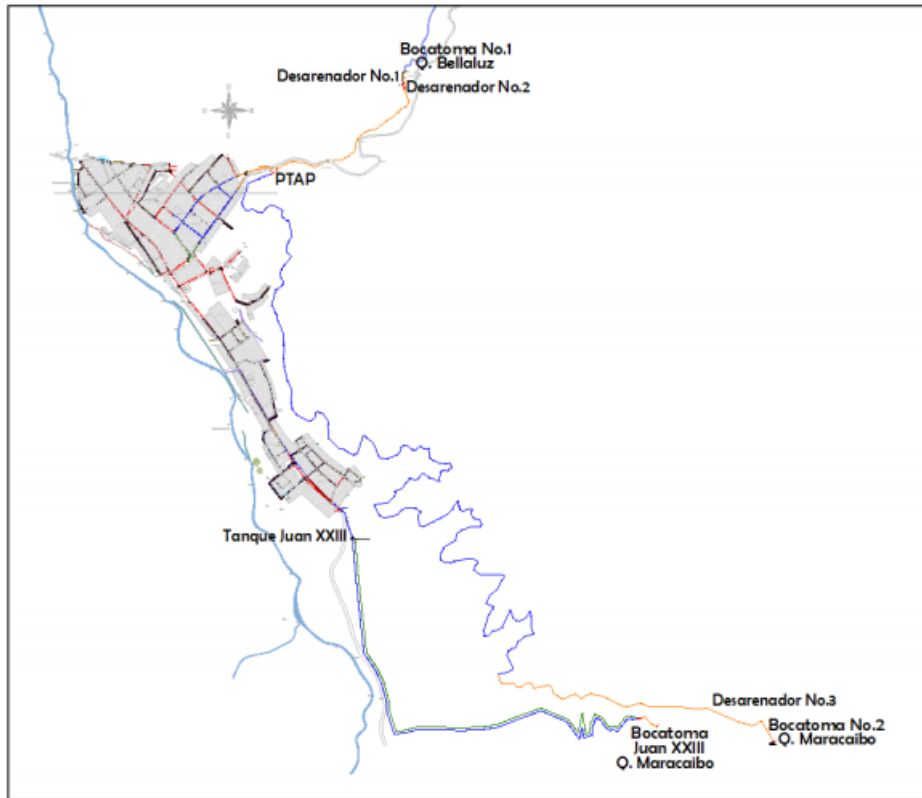
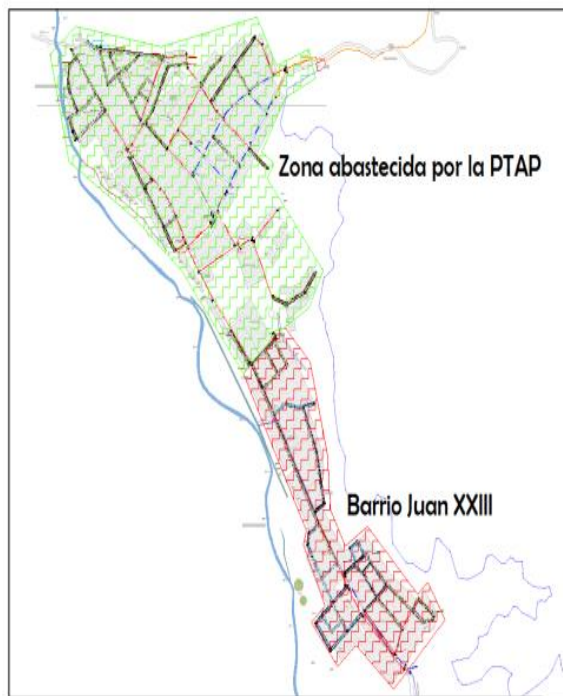


Figura 33. Esquema Básico del Sistema de Acueducto del Corregimiento de Guamalito



TIPO DE TUBERÍA	EXISTENTE ml
Tubería PVC de Ø 1"	916
Tubería PVC de Ø 1¼"	547
Tubería PVC de Ø 1½"	3540
Tubería PVC de Ø 2"	2720
Tubería PVC de Ø 3"	246
Tubería PVC de Ø 4"	1025
Tubería PVC de Ø 6"	186
TOTAL	9180

Figura 34. Sectorización actual Red de distribución de Guamalito**5.1.2 Diseño instalación de redes de acueducto****Figura 35. Diseño de redes de Acueducto****Tabla 6. Redes de Acueducto a Instalar**

INSTALACION TUBERIA PVC(ML)		
2"	4712.42	ML
3"	93.21	ML
4"	1319.73	ML
6"	1803.25	ML

5.1.3 Diseño instalación de redes de alcantarillado

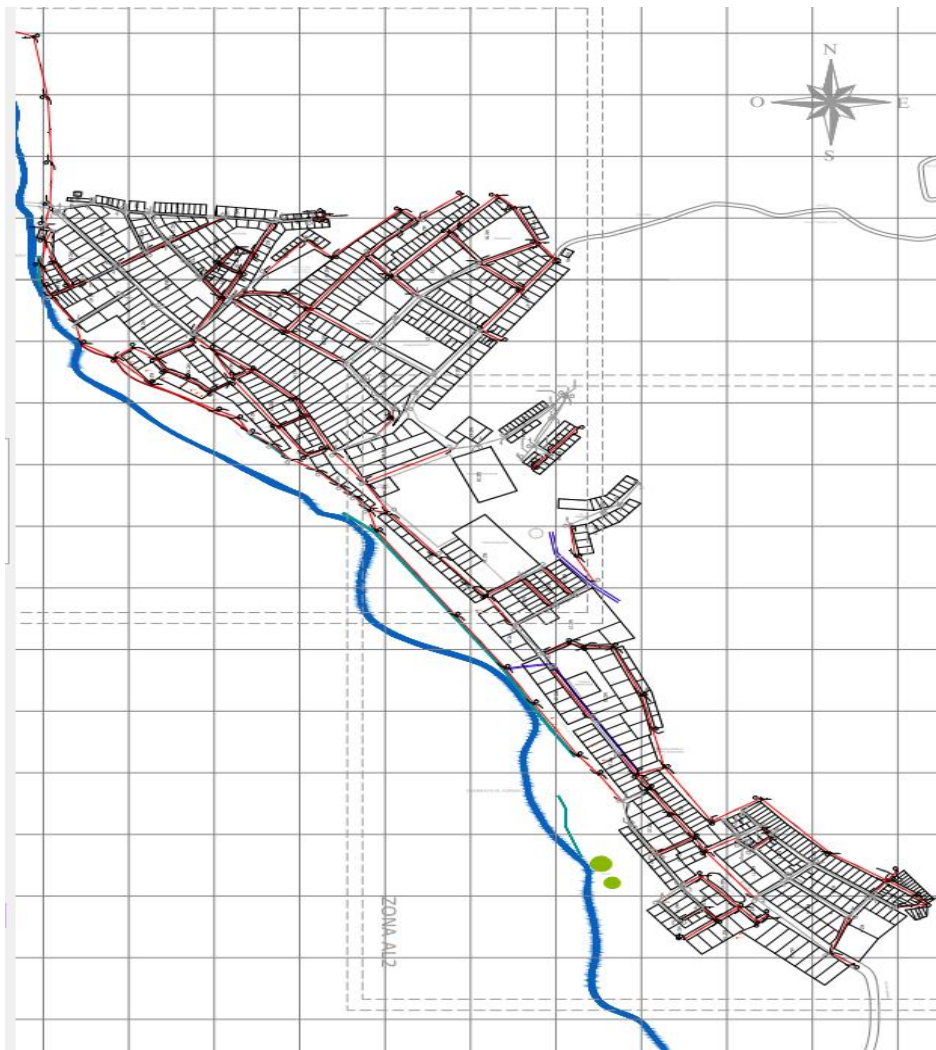


Figura 36. Diseño de redes de Alcantarillado

Tabla 7. Redes de Alcantarillado a Instalar

TIPO DE TUBERÍA	EXISTENTE ml	A CAMBIAR ml	Tubería instalada por reemplazo de tubería						DISEÑO			
			Ø 8"	Ø 10"	Ø 12"	Ø 14"	Ø 16"	TOTAL	Instalada por Cambio (ml)	Instalada Nueva (ml)	TOTAL Nueva (ml)	
			Tubería PVC de Ø 4"	326	326	284		42				326
Tubería PVC de Ø 6"	834	834	834						834		3270	3270
Tubería GRES de Ø 8"	369	369	369									
Tubería PVC de Ø 8"	4664	836		636	200				836	1591	3668	5259
Tubería PVC de Ø 10"	346	171	104	67					171	703		703
Tubería PVC de Ø 12"	0	0							0	242	449	691
Tubería PVC de Ø 14"	325	0							0	0	200	200
Tubería PVC de Ø 16"	0	0							0	0	332	332
TOTAL	6864	2536	1591	703	242	0			2167	2536	7587	10123

5.2 Seguimiento al presupuesto de obra con % avance (anexo n°11)**5.3 Programación en project –ruta critica- gantt (anexo n°12)****5.4 Análisis de unitarios contractuales de acuerdo a las especificaciones técnicas**

(anexo n°13)

5.5 Realización de nuevos apu (anexo n°14)**5.6 Evaluar las actividades a ejecutar en los diferentes frentes de trabajo****Frente 1: Construcción Desarenador**

Cuantificar y validar la información para la ejecución de las actividades propuestas.

Actividades realizadas desde 15 de enero hasta el 15 de abril

Concreto ciclópeo y cimientos: Componentes: Cuadrilla 1:4

Alcances de Ejecución

Se elaboró 48m³ de concreto ciclópeo en 16 días trabajando 9 horas diarias

Figurado del hierro la primera parrilla: Componentes: Cuadrilla 1:0:3

Alcances de Ejecución. Se amarraron 289 kg de varilla figurado en 3 días

Frente 2: Línea de aducción: Componentes: Cuadrilla 1:5

Alcances de Ejecución. Se realizaban actividades como Excavación manual en roca, Instalación de tubería de acueducto 6”, desde la Planta de Tratamiento hasta el desarenador y Rellenos que se realizaba con máquina.

En estado de clima soleado y terreno rocoso se instalaban 72ml diarias

En estado de clima lluvioso y terreno rocoso no se era posible avanzar mucho se instalaban aproximadamente 18ml diarios

En estado de clima soleado y terreno en conglomerado 120ml diarios

En estado de clima lluvioso y terreno conglomerado 36 ml

Frente 3: Redes de Alcantarillado con Nivelación y sus acometidas –Pozos

Componente: Cuadrilla 1:6

Alcances de Ejecución. Se realizaban actividades como excavación manual en roca, por parejas pico y pala los cuales realizaban 2.5m³ por hora, nivelación topográfica, compactaciones y rellenos.

En estado de clima soleado y terreno rocoso se instalaban 48 ml diarios

En estado de clima lluvioso y terreno rocoso no se era posible avanzar mucho se instalaban aproximadamente 12ml diarios

Acometidas para alcantarillado:4 instalaciones diarias, de 6ml de tubería de 6” con sus accesorios silla yee y semicodos.

Para los pozos: Componente: Cuadrilla 1:2

Alcances de ejecución. El oficial realizaba la colocación de los ladrillos para darle la forma al pozo, mientras los otros dos ayudantes realizaban la mezcla y suministraban el material, para un pozo de 1.8 más de profundidad en 9 horas, Pozo de 2.8mts de profundidad 14 horas

Frente 4: Redes de Acueducto con sus domiciliarias. Componente: Cuadrilla 1: 2

Alcances de ejecución. Se realizan actividades de excavación en roca, instalación de la tubería de acueducto relleno y compactación.

En estado de clima soleado y terreno rocoso se instalaban 48 ml diarios

En estado de clima lluvioso y terreno rocoso no se era posible avanzar mucho se instalaban aproximadamente 12ml diarios

Frente 5. Construcción de Cajas de inspección: Componente 1:1

El oficial realizaba la colocación de los ladrillos y pañetaba la caja

El ayudante hacia la mezcla y se la suministraba

Realizan 4 cajas en 9 horas de 0.50m de profundidad

5.7 Rendimiento de maquinaria y equipos. (Anexo N°15)

5.8 Balance presupuestal del contrato

Tabla 8. Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCION	CORTE 1 (15 de Enero a 15 de Febrero)	CORTE 2 (15 de Febrero a 15 de Marzo)	CORTE 3 (15 de Marzo a 15 de Abril)
MATERIALES	\$308,637,267.00	\$71,077,805.00	\$132,176,927.65
SUBCONTRATOS	\$106,792,583.80	\$0.00	\$0.00
MANO DE OBRA	\$49,153,299.00	\$126,934,150.00	\$139,514,030.00
EXAMENES MEDICOS DE INGRESO	\$0.00	\$3,768,000.00	\$3,768,000.00
DOTACION	\$0.00	\$2,803,008.64	\$4,956,493.50
TRANSPORTE	\$14,771,200.00	\$0.00	\$54,188,569.00
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	\$0.00	\$19,992,000.00	\$0.00
TOTAL	\$479,354,349.80	\$224,574,963.64	\$334,604,020.15

Tabla 9. Costos de ejecución

COSTOS DE EJECUCION	CORTE 1-2-3
ACTIVIDADES DE ACUEDUCTO	\$405,752,434.00
INSUMOS DE ACUEDUCTO	\$20,657,747.22
ACTIVIDADES DE ALCANTARILLADO	\$210,385,645.00
INSUMOS DE ALCANTARILLADO	\$55,961,763.50
TOTAL	\$692,757,589.72

Tabla 10. Balance presupuestal, evidencia de perdidas

BALANCE PRESUPUESTAL	
COSTOS DE EJECUCION	COSTOS DE PRODUCCION
\$ 1,038,533,333.59	\$ 692,757,589.72
PERDIDAS	\$ 345,775,743.87

7.9 Metodología de informes (Anexo N° 16)

Los informes de obra se realizan por cortes mensuales de 15 a 15 de cada mes, se presenta uno de Interventoría y otro de la entidad Contratante, se realiza de la siguiente manera:

- **Introducción:** Es un breve resumen de los que se va a hablar en el informe de obra
- **Descripción y localización del proyecto:** Localización geográfica del proyecto
- **Descripción del avance mensual de obra:** Se da una descripción de las actividades que se han realizado durante el corte

- **Programación de la obra:** Se lleva un control del Avance económico y porcentual de obra de cada una de las actividades ejecutadas a la fecha. (**Anexo N°12**)
- **Controles jurídicos, técnicos y administrativos realizados**
- **Informe de actas realizadas:** Actas modificatorias, de comité de obra semanal y mensual, visitas y reuniones significativas realizadas hasta el corte mensual.
- **Descripción del manejo de anticipo y de las cuentas:** Descripción de Anticipo (30%), actas de obra parcial. mensual
- **Registro fotográfico:** Registro de todas las actividades ejecutadas a la fecha
- **Control de pólizas:** Pólizas de garantía de Cumplimiento, Anticipo, Pagos salarios, prestaciones sociales y estabilidad y Calidad de la obra.
- **Control de equipo:** Equipos utilizados en la obra a la fecha.
- **Control de personal:** Todo el Personal vinculado a la fecha.
- **Control de materiales:** De acuerdo a las especificaciones técnicas.
- **Seguridad social integral:** Afiliaciones a ARL y EPS de todo el personal vinculado a la fecha.
- **Información contrato interventoría:** Información Contractual
- **Conclusiones y recomendaciones**
- **Oficios y otros**

7.10 Metodología de las actas (Anexo N°17)

- Fecha
- Hora de inicio
- Hora de finalización
- Lugar

- Responsable de la reunion
- Tipo de reunion
- Temas a tratar
- Desarrollo de la reunión
- Compromisos
- Anexos
- Programación de PROXIMA REUNION

7.11 Mi aporte al contrato.

Ayudar en la supervisión y control mediante la aplicación de metodologías y formatos de control.

Metodología implementada LAST PLANNER, creación de la programación de obra en PROJECT y seguimiento de la misma mediante Diagrama de barras GANTT Y RUTA CRITICA.

Seguimiento de avance de obra mediante formatos creados para llevar un mejor control (**Ver Anexo N°8**) de las diferentes actividades de obra realizadas durante los cuatro meses de mi práctica, control de Maquinaria utilizando el método del Horometro, rendimientos de maquinaria y llevando un balance presupuestal.

Aplicación de la metodología last planer

Plan maestro: El plan maestro cubre todas las actividades constructivas a ejecutar del proyecto, desde su inicio hasta su terminación, se hace una evaluación minuciosa de cada una de las actividades, de los planos iniciales, verificación de cantidades, especificaciones técnicas, presupuestos y se crea la programación de obra a la cual se le hace el debido seguimiento y control.

Fase técnica. También se debe conformar el Comité de Obra y asignar funciones y roles a cada uno de los miembros en orden jerárquica. ORGANIGRAMA Fig. 10.

Serán los encargados de verificar y evaluar el estricto cumplimiento de todas las actividades del plan maestro.

Plan intermedio: Es en el cual se planea las actividades por trimestre, en este caso se hace una programación estratégica por frentes de trabajo, asignándole a cada frente de trabajo y su ingeniero residente unas actividades específicas, donde los encargados de cada frente rinde cuenta de las actividades ejecutadas y da a conocer los imprevistos presentados durante el trimestre.

Plan semanal: Se realizan comités de obra todos los jueves donde se dan a conocer las actividades realizadas durante la semana se analiza el cumplimiento de ellas, llevando una memorias de cálculo por semana con el fin de evaluar rendimientos, % de avance depende del resultado si es negativo se hacen correcciones inmediatas, y se planean las actividades de la semana siguiente teniendo en cuenta, si hacen falta materiales, inconsistencias en los diseños, falta de equipos si están en buenas condiciones o necesita de un mantenimiento, falta de mano de obra para tomar medidas y evitar atrasos en las obras.

Actas semanales (Anexo N° 17)

Evaluación del no cumplimiento de las actividades

- Terreno rocoso, presenta rocas de gran magnitud
- Difícil acceso y demora en la entrega de los materiales a la zona
- Fuertes lluvias
- Problemas de orden publico

- Mala organización al inicio de la obra
- Nueva administración
- Desprendimiento de tierra

CORRECTIVOS

- Implementación de más maquinaria pesada
- Entibados
- Se propuso un nuevo ítem para Excavaciones manuales en roca y material

seleccionado no procedente de la excavación ya que originaba más costos

- Dotación adecuada para épocas de lluvia
- Pedidos de materiales con anticipación
- Seguimiento y control a la programación de obra

Ecuación 1. Cálculo del PAC

$$PAC = \frac{\text{Número de actividades cumplidas}}{\text{Número de actividades programadas}} \times 100\%$$

Resultados de Evaluación de Avance de cada actividad por corte mensual

(Anexo N°11)

CONCLUSIONES

Al inicio de la obra se realizó una verificación de planos donde se encontraron muchas incongruencias en los diseños diferencias en cotas y distancias en el plano de alcantarillado, por lo cual fue necesario realizar nuevamente el levantamiento topográfico de todo el Corregimiento de Guamalito.

Se realizó un inventario de redes, calles, pozos de inspección para conocer el estado en que se encontraban las calles antes de intervenir, y entregarlas en el mismo estado. Se verifico las cantidades de obra y lo presupuestado con lo contractual

Se realizó una socialización general, y casa a casa sobre el inicio de la obra y las diferentes precauciones que se deben tener en cuenta a la hora de intervenir, también se tomó registro del estado de las casas.

El Proyecto actualmente presenta un bajo rendimiento, debido a varios factores como son, el clima épocas de fuertes lluvias, el terreno presenta rocas de gran magnitud y es muy inestable, errores en los diseños, problemas de orden público, falta de cumplimiento en las decisiones tomadas en los comités de obra, mala organización y planeación de las actividades.

El proyecto presenta un total de pérdidas de \$345,775,743.87, por la mala administración de los recursos, también debido a que se compró la totalidad de insumos para realizar la obra y los factores antes mencionado que han venido afectando el rendimiento de la obra.

Debido a los problemas mencionados anteriormente se decidió implementar la metodología de planeación LAST PLANER, las cual ha mejorado considerablemente la organización de la obra y el cumplimiento de las actividades.

Se realizó un plan de manejo ambiental para reducir las afectaciones al medio ambiente que pueden causar las diferentes obras.

En este tipo de proyectos de gran magnitud se debe tener un estricto control, supervisión y sobre todo la capacidad de detección pronta de problemas, análisis de los mismos y rapidez en los correctivos, por eso se decidió, hacerle estricto seguimiento a la programación de obra mediante el diagrama de barras GANTT, RUTA CRITICA y cumplir con la programación que se hace en los comités de obras y decisiones que hay se tomen.

Esta práctica empresarial me aporó un mejor manejo en el campo de programación, supervisión, control y ejecución de obras, en la toma de decisiones en el terreno de trabajo.

RECOMENDACIONES

Es muy importante antes de iniciar cualquier proyecto, realizar la fase técnica que consiste en la verificación de planos, diseños, especificaciones técnicas, realizar la localización y replanteo de todas las actividades, levantamientos topográficos por si se encuentran errores e incongruencias en los diseños, tomar medidas correctivas a tiempo y poder también evitar sobrecostos y por ende perdidas a futuro.

Realizar más comité de obra ya que este cumple importantes funciones de coordinación de las actividades propias de la obra, conformado por los integrantes del equipo técnico del proyecto que serán los encargados de revisar el desarrollo de los trabajos ejecutados de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto.

Mano de obra operacional calificada que tenga experiencia en acueductos y alcantarillado.

Mejorar la planificación de obra, para saber que materiales, equipos, maquinaria, personal hacen falta, que imprevistos se presentan para tomar medidas y al día siguiente no atrasen las actividades.

Realizar la programación de la obra, hacerle el debido seguimiento mediante una ruta crítica, con ella podemos ver que actividades pueden ser aplazadas para darle prioridad a las actividades críticas que necesitan de un estricto cumplimiento para evitar atrasos en el proyecto.

Llevar un control y planificación económica exhaustiva de los costos y gastos de cada una de las actividades en base a los unitarios y presupuesto de obra para evitar pérdidas.

Elaborar planes estratégicos y tomar decisiones correctas, donde debe tenerse en cuenta no sólo la obra, sino lo externo a ella que pudiera afectarla.

Implementación de más maquinaria para las excavaciones y equipos en buen estado para obtener más rendimiento.

Mejor organización en los frentes de trabajo y coordinación con los materiales necesarios para cada actividad.

Optimizar el transporte del personal a los sitios de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arango García C.A. (2016). *Apoyo técnico en la ejecución y supervisión de obra hidrosanitaria y sus derivaciones en los proyectos ejecutados por la empresa perwing ltda en la ciudad de Barranquilla.*
- Caracol radio (27 de abril del 2017), Cúcuta
http://caracol.com.co/emisora/2017/04/27/cucuta/1493291991_991933.html
- Consuegra J.G. (2002). *Presupuesto de construcción*, Impreso en la costa Colombia, Preparación editorial E-bcom Impresión Arkangel Corp. ®©
- Cloud.smartdraw.com/editor.aspx?templateId=880fff0d-dd33-4499-9bde-85c6328de8c4#depoId=9436282&credID=-22383971
- Duarte Nieves E. F. (2016) *Auxiliar de ingeniería civil en los diferentes proyectos de consultoría para la empresa unión temporal planes maestros San Andrés del municipio de San Andrés Santander*
- Frasco Ramón H.F.(2016). *Sistema Electrónico de Contratación*. Disponible en
<https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadolistadoprosos.jsp#>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/acueducto>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/alcantarillado>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/sistema de contratación.](https://es.wikipedia.org/wiki/sistema_de_contrataci3n)
- https://www.epm.com.co/site/portals/documentos/aguas/2012/Normas_diseno_Alcantarillado.pdf
- <http://www.acodal.org.co/reglamento-tecnico-ras-nueva-resolucion-0330-de-2017/>
- <http://unicesar.ambientalex.info/infoCT/Sistemasdeabastecimiento.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, Empresas Públicas de Medellín (2009).

Manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción, Metropolitana del Valle de aburra, Medellín. Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

Sanabria A. (2010). *Operación y mantenimiento de Sistemas de abastecimiento de agua*.

Coordinador General del Proyecto Serie: Gestión del agua en cuencas transfronterizas.