

**CONTROL Y SEGUIMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y
OPERATIVOS EN LA IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES DE
SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA HUILA Y TOLIMA.**

**PRESENTADO POR
ANGIE MILENA PUENTES DIAZ
ID: 000280537**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2019**

**CONTROL Y SEGUIMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y
OPERATIVOS EN LA IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES DE
SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA HUILA Y TOLIMA.**

ANGIE MILENA PUENTES DIAZ

ID: 000280537

DIRECTOR ACADÉMICO

JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

EDISON JAVIER SOTO RAMIREZ

Arquitecto

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

Nota de aceptación:

Arq. Edison Javier Soto
Tutor Empresarial

Ing. Juan Carlos Forero
Tutor Académico

Evaluador

Evaluador

Bucaramanga, mayo de 2019

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a mis padres, que con su apoyo incondicional, amor y paciencia me han guiado en todos los momentos de mi vida, siendo la base fundamental de mi crecimiento personal e integral; sin olvidar a los demás miembros de mi amplia familia que también han sido una parte fundamental en mi crecimiento y que me brindaron su apoyo en todo momento, gracias a todos ellos he aprendido a ser un mejor ser humano.

Agradezco a Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S, por darme la oportunidad de realizar esta práctica empresarial, en especial al Arquitecto Edison Soto y la ingeniera Alejandra Galvis por ser mis grandes mentores durante este proceso, brindarme su apoyo, sus conocimientos, sus consejos y aportaciones a mi crecimiento profesional.

Al ingeniero Juan Carlos Forero Sarmiento y a los demás docentes de la universidad que con sus amplios conocimientos y experiencias contribuyeron en mi proceso de aprendizaje y por ultimo a mis amigos que sin el apoyo de ellos tampoco hubiese sido posible este logro y a todas las personas que de alguna forma contribuyeron en mi formación tanto profesional como personal. A todos, gracias.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| 1. OBJETIVOS..... | 2 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 2 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 2 |
| 2. JUSTIFICACION..... | 3 |
| 3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA | 4 |
| 3.1 GENERALIDADES | 4 |
| 3.2 MISIÓN | 4 |
| 3.3 VISION..... | 4 |
| 3.4 SERVICIOS | 4 |
| 4. DESCRIPCION GENERAL DE LA PRÁCTICA..... | 6 |
| 4.1 DURACION DE LA PRÁCTICA..... | 6 |
| 4.2 PLAN DE TRABAJO | 6 |
| 5. MARCO TEORICO | 8 |
| 5.1 SANEAMIENTO BASICO | 8 |
| 5.2 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | 8 |
| 5.3 RESIDUOS SOLIDOS | 9 |
| 5.4 TRAMPAS DE GRASA | 9 |
| 5.5 TANQUE SÉPTICO | 10 |
| 5.6 CONTROL DE COSTOS | 10 |
| 5.7 CONTROL DE TIEMPO..... | 11 |
| 5.8 COMPRAS Y PROVEEDORES | 11 |
| 6. MARCO LEGAL..... | 12 |
| 6.1 NORMATIVA CIVIL | 12 |
| 6.2 NORMATIVA GESTION SOCIAL | 12 |
| 6.3 LEGISLACION AMBIENTAL | 13 |
| 7. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES..... | 14 |
| 8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE | 15 |
| 9. PRELIMINARES | 16 |
| 9.1 LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO | 16 |

| | |
|---|----|
| 9.2 FASE I..... | 16 |
| 9.3 INSPECCION EN CAMPO | 17 |
| 9.4 DIAGNOSTICO..... | 18 |
| 9.5 FASE II..... | 19 |
| 9.6 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA..... | 20 |
| 10. COSTOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMACION | 22 |
| 10.1 MEMORIA DE CANTIDADES | 22 |
| 10.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | 24 |
| 10.3 PRESUPUESTO..... | 25 |
| 10.4 FLUJO DE CAJA | 26 |
| 10.5 RESUMEN EJECUCION PRESUPUESTAL PARA HUILA Y TOLIMA..... | 27 |
| 10.6 PROGRAMACION PARA LA EJECUCION DE UNA BATERIA SANITARIA .. | 29 |
| 10.7 PROGRAMACION GENERAL..... | 31 |
| 11. SELECCIÓN DE PROFESIONAL..... | 33 |
| 11.1 PERFILES REQUERIDOS | 33 |
| 11.2 CONVOCATORIA | 34 |
| 11.3 EVALUACION..... | 34 |
| 11.4 SELECCIÓN Y CONTRATACION..... | 34 |
| 12. SOCIALIZACIONES | 35 |
| 12.1 CRONOGRAMA | 35 |
| 12.2 ORDEN DE LA SOCIALIZACION | 37 |
| 12.3 EVIDENCIA FOTOGRAFICA..... | 40 |
| 12.4 MATERIAL DE APOYO..... | 41 |
| 13. ACTAS DE VECINDAD..... | 42 |
| 13.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FACHADA | 42 |
| 13.2 DATOS DEL PREDIO | 42 |
| 13.3 SERVICIOS PÚBLICOS | 43 |
| 13.4 CLASIFICACIÓN DE PREDIOS (ACUERDO 105 DE 2003)..... | 43 |
| 13.5 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIAR EL PROYECTO..... | 44 |
| 13.6 PROGRAMACION..... | 44 |
| 13.7 EVIDENCIA | 46 |

| | |
|--|----|
| 14. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | 47 |
| 14.1 EXAMENES DE INGRESO | 47 |
| 14.2 INDUCCION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO..... | 47 |
| 14.3 CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO | 48 |
| 14.4 CONSERVACION DE LOS DOCUMENTOS | 49 |
| 15. APORTE AL CONOCIMIENTO | 50 |
| 16. CONCLUSIONES | 53 |
| 17. BIBLIOGRAFÍA..... | 54 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Logo Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S | 4 |
| Figura 2 Cronograma de actividades del plan de trabajo..... | 7 |
| Figura 3 Continuación de cronograma de actividades | 7 |
| Figura 4 Alternativa 1 | 15 |
| Figura 5 Alternativa 2..... | 15 |
| Figura 6 Distribución de municipios - Departamento del Huila | 16 |
| Figura 7 Distribución de municipios – | 16 |
| Figura 8 Batería sanitaria – vista posterior | 20 |
| Figura 9 Batería sanitaria – vista frontal | 20 |
| Figura 10 Batería sanitaria – vista superior | 21 |
| Figura 11 Batería sanitaria – vista lateral..... | 21 |
| Figura 12 Sistema de recolección y transporte de aguas finales..... | 22 |
| Figura 14 Diseño Trampa de grasas..... | 22 |
| Figura 13 Diseño Pozo Séptico..... | 22 |
| Figura 15 Diseño Filtro anaerobio..... | 23 |
| Figura 16 Caja de distribución | 23 |
| Figura 17 Ejemplo memoria de cantidades – Acero de refuerzo | 23 |
| Figura 18 Esquema – Acero de refuerzo | 24 |
| Figura 19 Ejemplo APU – Acero de refuerzo | 25 |
| Figura 20 Ejemplo presupuesto – Alternativa 2 – pozo de infiltración..... | 26 |
| Figura 21 Flujo de caja – Construcción de batería sanitaria con Pozo de infiltración | 27 |
| Figura 22 Flujo de caja – Construcción de batería sanitaria con Campo de infiltración | 27 |
| Figura 23 Programación –batería sanitaria + pozo de infiltración | 31 |
| Figura 24 Programación general..... | 32 |
| Figura 25 Plan de manejo ambiental | 37 |
| Figura 26 Plan de gestión Social | 38 |
| Figura 27 Deberes y derechos de los beneficiarios | 39 |
| Figura 28 Evidencia - Toma de asistencia | 40 |
| Figura 29 Evidencia-Saludo y presentación..... | 40 |
| Figura 30 Evidencia – socialización técnica..... | 40 |
| Figura 31 Evidencia –socialización plan de gestión social..... | 40 |
| Figura 32 Evidencia – compartir | 40 |
| Figura 33 Evidencia – dudas e inquietudes | 40 |
| Figura 34 Folleto – vista posterior..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Figura 35 Folleto – vista frontal..... | 41 |
| Figura 36 Pancarta | 41 |
| Figura 37 Formato acta de vecindad | 46 |
| Figura 38 visita..... | 46 |
| Figura 39 Toma de dimensiones..... | 46 |
| Figura 40 Encabezado del formato “evaluación de proveedores..... | 50 |
| Figura 41 Pie de página del formato “evaluación de proveedores..... | 50 |
| Figura 42 Información del proveedor del formato “evaluación de proveedores | 51 |
| Figura 43 Cuerpo del formato “evaluación de proveedores..... | 51 |
| Figura 44 Interpretación de calificación del formato “evaluación de proveedores.. | 52 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Servicios de consultoría prestados por la empresa | 5 |
| Tabla 2 Servicios de construcción prestados por la empresa | 5 |
| Tabla 3 Referencia para el control de calidad..... | 14 |
| Tabla 4 Potenciales beneficiarios | 17 |
| Tabla 5 Beneficiarios seleccionados..... | 19 |
| Tabla 6 Presupuesto total en el Departamento de Huila..... | 28 |
| Tabla 7 Presupuesto total en el Departamento del Tolima | 29 |
| Tabla 8 Requisitos mínimos del personal | 34 |
| Tabla 9 Programación socializaciones Huila | 36 |
| Tabla 10 Programación socialización Tolima..... | 36 |
| Tabla 11 Cronograma Actas de vecindad- Huila..... | 45 |
| Tabla 12 Cronograma actas de vecindad . Tolima..... | 45 |
| Tabla 13 Identificación de peligros..... | 48 |

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: Control y seguimiento a los procedimientos administrativos y operativos en la implementación de soluciones de saneamiento básico rural para Huila y Tolima.

AUTOR(ES): Angie Milena Puentes Díaz

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. Juan Carlos Forero Sarmiento

RESUMEN

La práctica empresarial fue desempeñada en Espacios Urbanos Grupo Constructos S.A.S, empresa dedicada a la consultoría y construcción de obras civiles; donde se desempeñó el cargo de pasante de ingeniería civil en el área de proyectos y obras civiles. En el desarrollo del presente informe se describen las actividades realizadas de manera detallada y completa, de cómo estas se llevaron a cabo y lo realizado en la parte operativa y administrativa que conlleva la construcción de baterías sanitarias en zonas rurales; dando las pautas del aprendizaje, una descripción de los resultados y las conclusiones obtenidas de las labores asignadas.

PALABRAS CLAVE:

Procedimientos, operativos, baterías sanitarias, rural.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Control and monitoring of administrative and operational procedures in the implementation of basic rural sanitation solutions for Huila and Tolima

AUTHOR(S): Angie Milena Puentes Díaz

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Ing. Juan Carlos Forero Sarmiento

ABSTRACT

The business practice was carried out in Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S, a company dedicated to the consultancy and construction of civil works; where he worked as civil engineering intern in the area of projects and civil works. In the development of this report, the detailed and complete activities are described, how they were carried out and what was done in the operative and administrative part that entails the construction of sanitary batteries in rural areas; giving the learning guidelines, a description of the results and the conclusions obtained from the assigned tasks.

KEYWORDS:

Procedures, operatives, sanitary batteries, rural.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

El siguiente informe tiene como objeto presentar de manera detallada y ordenada el proceso de aprendizaje y las actividades realizadas durante la práctica empresarial en Espacios Urbanos Grupo Constructos S.A.S

En este se describirán las actividades que se realizaron como pasante de ingeniería civil para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos en el plan de trabajo durante el periodo como practicante; donde se plasmara la experiencia adquirida durante el periodo de práctica, el cual pone en aplicación todos aquellos conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera en un ámbito importante como el proceso, operación y administración de la implementación de soluciones a las necesidades de saneamiento de poblaciones ubicados en zonas rurales de difícil acceso.

Con las orientaciones e instrucciones dadas durante la práctica se desempeñaron tareas como generar, controlar y hacer seguimiento al presupuesto para la construcción de las baterías sanitarias, resolver las observaciones y oficios pedidos por la interventoría, apoyar en la trazabilidad del abastecimiento de materias y equipos necesarios en obra y realizar informes de los avances ejecutados contando con la supervisión permanente del Arquitecto Edison Soto.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar seguimiento a los procedimientos administrativos y operativos en los avances ejecutados en la construcción e implementación de soluciones de saneamiento básico rural para Huila y Tolima.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Controlar el abastecimiento de materiales, maquinaria y equipos necesarios para la ejecución de la obra de acuerdo al cronograma establecido.
- Controlar los gastos de presupuesto de acuerdo con los avances ejecutados.
- Apoyar en el desarrollo de actividades en la fase II del proyecto como; generar informes semanales de los avances ejecutados, elaboración de memorias o dossiers y seguimiento a la ejecución de subcontratistas.
- Participar y acompañar en la implementación de la política integral del SG-SST.

2. JUSTIFICACION

Se considera que el 80% de enfermedades y más de un tercio de fallecimientos en países en desarrollo es debido al agua contaminada. [1]

En la actualidad el saneamiento básico en Colombia ha aumentado significativamente pero no en su totalidad, en comunidades rurales hay escasos de sistemas de saneamiento adecuados que puedan garantizarle a estas poblaciones salud y una vida digna. Adicionalmente estos residuos líquidos generados y desechados son la causa mayor en el deterioro de fuentes hídricas.

El saneamiento básico (es decir; la dotación de agua potable y eliminación de aguas residuales) se ha incrementado debido al desaforado crecimiento demográfico, por ello se hace necesario la implementación de soluciones financiadas por el gobierno. [2]

3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA



Figura 1 Logo Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S
Fuente: espaciosurbanos.co

3.1 GENERALIDADES

Nombre: Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S.

Dirección comercial: Cra 19A No. 103-19 ofc. 104 Bogotá, Colombia

Website: <https://www.espaciosurbanos.co>

3.2 MISIÓN

Somos una empresa dedicada a la Consultoría, Interventoría, Asesoría y Construcción de Proyectos de Ingeniería y Arquitectura para entes públicos y privados [3].

3.3 VISION

Seremos reconocidos por nuestro liderazgo en el ofrecimiento de soluciones integrales de Ingeniería en las áreas de Interventoría, Consultoría y Construcción de proyectos públicos y privados, entregando a nuestros clientes productos que cumplen los estándares de calidad esperados, lo que nos permitirá permanecer en el mercado y mejorar la calidad de vida de nuestros colaboradores [3].

3.4 SERVICIOS

| SERVICIOS DE CONSULTORIA | |
|---------------------------|--------------------|
| INTERVENTORIAS | ESTUDIOS Y DISEÑOS |
| Espacio Publico | Suelos |
| Instituciones Educativas | Hidráulicos |
| Instalaciones Hidráulicas | Eléctricos |
| Edificaciones | Estructurales |

| | |
|-----------------|------------------------|
| Oficina Abierta | Arquitectónicos |
| | Ambientales |
| | Proyectos de inversión |

*Tabla 1 Servicios de consultoría prestados por la empresa
Fuente: Autor*

| SERVICIOS DE CONSTRUCCION | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| PROYECTOS INMOBILIARIOS | OBRAS CIVILES |
| Gerencia | Edificaciones |
| Construcción | Construcciones Industriales |
| | Mantenimientos |
| | Espacio Publico |

*Tabla 2 Servicios de construcción prestados por la empresa
Fuente: Autor*

Espacios Urbanos Grupo Constructor S.A.S es una empresa dedicada a la construcción y consultoría de obras de ingeniería, urbanismo y arquitectura; creada en el año 2014 en la ciudad de Villavicencio y trasladada a Bogotá en el año 2018. Durante su trayectoria ha desarrollado diferentes proyectos en distintas ciudades del país. Dicha experiencia le ha otorgado a la empresa el conocimiento necesario para construir y diseñar estructuras seguras, sostenibles e innovadoras. Además, es una compañía que promueve un buen clima laboral, estimula la innovación, la creatividad y el trabajo colaborativo.

4. DESCRIPCION GENERAL DE LA PRÁCTICA

4.1 DURACION DE LA PRÁCTICA

El periodo pactado para el desarrollo de la práctica empresarial es de cuatro (4) meses.

4.2 PLAN DE TRABAJO

En el plan de trabajo se planteó un cronograma para el desarrollo de las actividades de acuerdo al avance ejecutado en la obra.

A continuación, se muestran las actividades a desarrollar:

- **Actividad 1:** Realizar seguimiento a los subcontratistas que desarrollan la ejecución de unidades sanitarias en Huila y Tolima.
- **Actividad 2:** Generar informes semanales de avance de acuerdo al seguimiento realizado a subcontratistas.
- **Actividad 3:** Revisar semanalmente el presupuesto de obra junto con los directores y residentes de obra.
- **Actividad 4:** Apoyar en la trazabilidad a la llegada y recepción de la maquinaria, equipos y materiales, solicitados para dar inicio a las obras o proyectos.
- **Actividad 5:** Calcular y/o estimar periódicamente las cantidades de materiales, generar las órdenes de pedido (requisiciones) correspondientes, y colaborarle al encargado de compras en la ubicación de ellos en los sitios apropiados.
- **Actividad 6:** Elaborar en conjunto con el Director y residente de la obra las memorias o dossiers de los proyectos.
- **Actividad 7:** Desempeñar las demás funciones que le sean asignadas por el superior inmediato, de acuerdo con la naturaleza del puesto de trabajo.
- **Actividad 8:** Vigilar la dotación y el cumplimiento con los requerimientos del

sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG –SST) en todo el personal presente en la obra.

- **Actividad 9:** Apoyar al Siso en la ejecución de charlas de cinco minutos (pre-operacionales) a los trabajadores.
- **Actividad 10:** Asistir a las reuniones y capacitaciones programadas por el jefe inmediato.

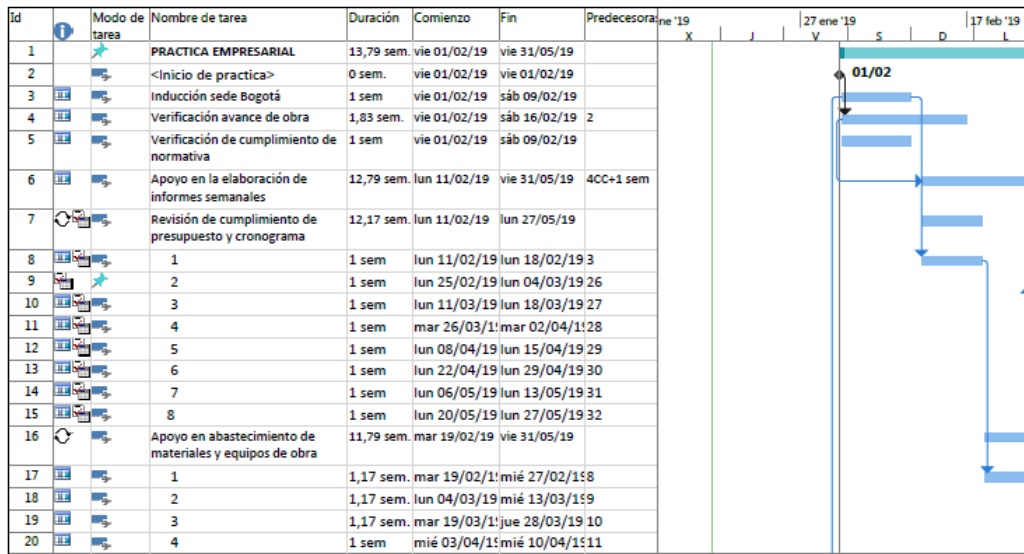


Figura 2 Cronograma de actividades del plan de trabajo
Fuente: Autor

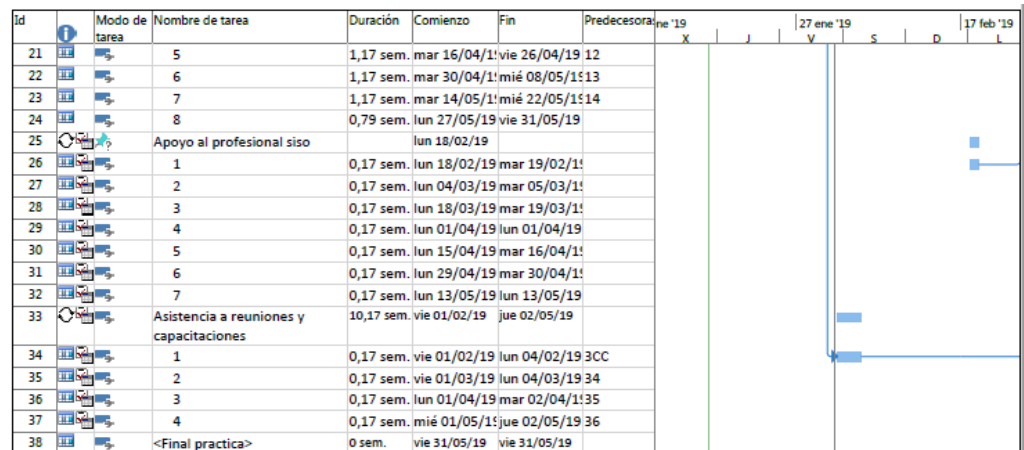


Figura 3 Continuación de cronograma de actividades
Fuente: Autor

5. MARCO TEORICO

La implementación de soluciones de saneamiento básico rural para los departamentos de Huila y Tolima es necesaria para mejorar la baja cobertura en los mismos haciendo énfasis en los servicios de saneamiento y tratamiento de aguas residuales para la zona rural teniendo en cuenta las debilidades en el esquema de prestación del servicio o por ausencia del mismo.

Este mejoramiento impactara positivamente en la salud de los beneficiarios por medio del montaje de redes, elementos, accesorios, equipos y aparatos hidrosanitarios, desarrollando hábitos saludables de higiene y disminuyendo la posibilidad de adquirir enfermedades gastrointestinales y así minimizando las tasas de morbilidad y mortalidad.

5.1 SANEAMIENTO BASICO

Es el acumulado de acciones técnicas enfocadas en el desarrollo de tipo social y económico de la salud pública con el objetivo de incrementar los niveles de salubridad ambiental, llevándolo al mejoramiento de las condiciones de vida de una comunidad, ya sea urbana o rural. Comprende la supervisión sanitaria de las aguas residuales, potables, residuos sólidos y una conducta de higiene que reduzca los riesgos y peligros para la salud. [2]

5.2 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Actualmente la densidad poblacional se ha incrementado, así mismo como la incapacidad del estado para dar solución a los problemas del sistema de alcantarillado y saneamiento rural, esto ha conllevado a la comunidad a tener practicas no debidas con los desechos generados diariamente, las cuales entre otras son contaminar ríos y quebradas.

En el Título E del Reglamento técnico-RAS, las aguas hervidas o contaminadas tienen como definición: aguas residuales que incluyen partículas de diferentes tamaños, dispersas y en suspensión, aceites y grasas luego desechadas por la población o los diferentes sectores económicos que habitan las zonas rurales [1]. Estas aguas generan componentes dañinos para la atmosfera, las fuentes hídricas y los suelos lo que perjudica la alimentación de los seres vivos y produce la disminución de la calidad y el bienestar de vida especialmente de los infantes los cuales sufren enfermedades de tipo gastrointestinales. [4]

5.3 RESIDUOS SOLIDOS

En la actualidad se ha generado una gran acumulación de residuos producidos por la población los cuales se han transformado en un conflicto ambiental y han provocado preocupación en las comunidades. [2]

En el Título F del Reglamento técnico-RAS, define a los residuos sólidos como desechos producidos por las diferentes actividades desarrolladas por los seres humanos. [1]

La eliminación de los residuos se realiza por medio de diferentes mecanismos que a pesar de no ser los más adecuados tratan de resolver el problema de la acumulación que representa los residuos para la vida de las personas. Para mencionar como ejemplo la contaminación generada a la atmósfera por los gases producidos por las basuras, el deterioro visual de los paisajes y del espacio público. Todo este manejo dado a los residuos pone en riesgo la vida de la población de cualquier comunidad sea urbana o rural.

5.4 TRAMPAS DE GRASA

Se definen como tanques de almacenamiento pequeños de flotación que tienen como función retener las grasas y aceites generados por el movimiento y desplazamiento del agua para que la grasa salga a la superficie y pueda ser detenida mientras el agua sin grasas y aceites se evacua por la tubería hacia el pozo séptico. Las trampas de grasa no tienen en su diseño piezas mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico. Recibe nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse. [1]

- **Domiciliar:** son aquellas que provienen de la cocina, baños y servicios de aseo ubicados dentro de una misma propiedad.
- **Colectiva:** Hacen parte de unidades conformadas por varias domiciliarias llamadas conjuntos residenciales.
- **En Sedimentadores:** Son unidades adaptadas en los sedimentadores (primarios en general), las cuales permiten recoger el material flotante en dispositivos convenientemente proyectados, para encaminarlo posteriormente a las unidades de tratamiento de lodos.

5.5 TANQUE SÉPTICO

Los tanques sépticos son diseñados por lo general subterráneos y profundos los cuales tienen como función la retención de residuos sólidos sedimentados.

Las áreas donde se recomienda utilizar son:

- Aquellas donde no hay sistema de alcantarillado.
- Alternativa de tratamiento de aguas residuales en áreas que cuentan con redes de alcantarillado locales.
- Cuando el alcantarillado presenta tuberías con diámetros reducidos.

No está permitido que les entre:

- Residuos que causen interferencias o Aguas lluvias en cualquier fase del proceso de tratamiento.
- Los efluentes a tanques sépticos no deben ser dispuestos directamente en un cuerpo de agua superficial. Deben ser tratados adicionalmente para mejorar la calidad del vertimiento. [1]

5.6 CONTROL DE COSTOS

Consiste en la planeación del control de los procesos del proyecto, donde se calcula primero sus costos apoyándose en precios del mercado y produciendo una variación de ellos, es decir aumentando los costos de venta para no experimentar pérdidas ya que durante el proceso de la obra los precios pueden variar, así obteniendo el presupuesto final. Para tener un presupuesto más detallado se debe cuantificar cada una de las actividades, descomponiéndolas en costos directos que son los que se asocian directamente con el producto, es decir, uso de personal no calificado, materiales, herramientas, maquinaria y transporte de suministros, para realizar el análisis de precios unitarios (APU), y costos indirectos que no se aplican al producto específico, es decir hacen parte de los costos administrativos de la empresa. Una vez cumplido esto se procede al flujo de caja que se refiere a la entrada y salida del dinero que tiene el proyecto, en un tiempo determinado

Una vez efectuado el presupuesto de obra, el siguiente paso es la programación de obra que determina el tiempo de ejecución, donde se especifica la duración de cada actividad determinando la ruta crítica que tenga menos incidencia al momento de la ejecución de las actividades y las posibles variables que generen un retraso en la misma. Es importante tener en cuenta la planeación y su control, ya que permite saber si lo ejecutado está saliendo como lo planeado. [5]

5.7 CONTROL DE TIEMPO

Se basa en el control de costos, llevando un estricto seguimiento en la programación de obra, es decir realizando el seguimiento al cronograma que permite la ejecución del proyecto en el tiempo estimando en el cronograma. [6]

5.8 COMPRAS Y PROVEEDORES

Aporta a la productividad basándose en rendimientos y sus costos, donde se adquiere herramientas y materiales de buena calidad y a menor precio. Su propósito es controlar, hacer llegar los insumos en el menor tiempo y tener proveedores evaluados.

Para la localización de proveedores en la selección de materiales de construcción, se tiene en cuenta su principal fuente de información es el listado de proveedores que posee la compañía, acompañado de la internet donde es muy fácil su localización ya sea por medio electrónico o por teléfono, para así enviar la solicitud de cotización con la intención adquirir sus servicios y conocer su calidad, su profesionalismo y su organización.

Departamento de compras es el encargado de seleccionar a los proveedores, registrar todas las clases de ofertas, hacer cuadros comparativos, seleccionar y hacer su orden de compra. [7]

6. MARCO LEGAL

6.1 NORMATIVA CIVIL

- NSR-10 Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente
- Norma INVIAS
- NTC – Norma técnica colombiana
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS – 2017, Resolución 330 del 8 de junio de 2017.
- Decreto 1594 de 1984 “Legislación de usos del agua”
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS – 2000, Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000.
- Legislación del ministerio del interior para el desarrollo de proyectos en territorios de comunidades campesinas

6.2 NORMATIVA GESTION SOCIAL

- **Constitución Política de 1991**, art: 01, 02, 13, 49, 95, 79, 103,104, 105, 310 y 365.
- **Ley 21 de 1991**, por la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales de la O.I.T., Ginebra 1989
- **Ley 134 de 1994**, por la cual se dictan normas sobre Mecanismos de Participación Ciudadana.
- **Ley 152 de 1994**, Ley Orgánica del Plan de Desarrollo - Ley de Planeación Participativa.
- **Ley 142 de 1994**, Ley de Servicios Públicos Domiciliarios
- **Decreto 1429 de 1995**, reglamentario de la ley 142 de 1994 (control social)
- **Ley 388 de 1997**, Ley de Desarrollo Territorial
- **Ley 393 de 1997**, Acción de Cumplimiento
- **Ley 472 de 1998**, por medio de la cual reglamentan las acciones populares y de grupo.
- **Ley 689 de 2001**, por la cual se modifica parcialmente la ley 142 de 1994, Ley de Servicios Públicos Domiciliarios.
- **Directiva Presidencial No. 10 de 2002**, para que la comunidad en general realice una eficiente participación y control social a la gestión administrativa.
- **Derechos Humanos de Tercera Generación o Derechos Colectivos.**
- **Ley 743 de 2002**, Organismos de Acción Comunal
- **Ley 1381 de 2010**, Ley de Lenguas Nativas de los grupos étnicos de Colombia y sobre sus derechos lingüísticos y los de sus hablantes.
- **Ley 1755 de 2015**, Por medio de la cual se regula el Derecho Fundamental de Petición.
- **Ley 850 de 2003**, por medio de la cual se reglamentan las Veedurías Ciudadanas

- **Decreto 2623 de 2009**, por el cual se crea el Sistema Nacional de Servicio al Ciudadano.
- **Ley 99 de 1993**: Gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- **Decreto 2820 de 2010**: Por el cual se reglamente el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias ambientales.

6.3 LEGISLACION AMBIENTAL

- **Constitución Nacional de Colombia 1991**
- **Decreto Ley 2811 de 1974**: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente.
- **Ley 99 de 1993**: se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 09 de 1979**: Código Sanitario Nacional.
- **Decreto 1594 de 1984**: Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre los residuos líquidos
- **Ley 373 de 1997**: Establece el uso eficiente y ahorro del agua. Reglamenta el uso y ahorro del agua.

7. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

Los ensayos de caracterización materiales se harán siguiendo las especificaciones y normas que apliquen según sea el caso, a continuación se presentan los controles que se tendrán en obra:

| Material o elemento estructural | Tema | Referencia |
|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Concreto estructural | Normas técnicas (Obligatoriedad y enumeración) | C.1.5 y C.3.8 |
| | Definiciones | C.2.2 |
| | Ensayo de materiales | C.3.1 |
| | Acero de refuerzo | C.3.5 y C.21.1.5 y Apéndice C-E |
| | Requisitos de durabilidad | Capítulo C.4 |
| | Dosificación de las mezclas de concreto | C.5.2 |
| | Evaluación y aceptación del concreto | C.5.6 y C.21.1.4 |
| | Evaluación y aceptación del refuerzo | C.3.5.10 y Apéndice C-E |
| | Diámetros mínimos de doblado | C.7.2 |
| | Doblado | C.7.3 |
| | Elementos prefabricados | Capítulo C.16 |
| | Elementos preesforzados | Capítulo C.18 |
| | Tanques y compartimientos estancos | Capítulo C.23 |
| | Concreto estructural simple | Capítulo C.22 |
| Mampostería estructural | Morteros de pega y relleno | D.3.4 y D.3.5 |
| | Acero de Refuerzo | D.3.3 |
| | Normas y especificaciones técnicas | D.2.3 |
| | Definiciones | D.2.5 |
| | Determinación de la resistencia | D.3.7 |
| | Evaluación y aceptación de la mampostería. Muestreo y ensayos | D.3.8 |
| | Colocación del mortero de relleno | D.4.6 |
| | Construcción de mampostería de cavidad | D.6.5 |
| | Construcción de mampostería de muros confinados | D.10.1, D.10.3, D.10.5 y D.10.6 |
| Construcción de muros diafragma | D.11.4.5 | |
| Casas de uno y dos pisos | Unidades de mampostería | E.3.2 |
| | Morteros de pega e inyección | E.3.3 |
| | Materiales elementos de confinamiento | E.4.2 |
| | Materiales Bahareque | E.7.4 |
| Estructuras metálicas | Acero estructural | F.2.1.5 |
| | Planos y especificaciones del diseño estructural | F.2.1.6 |
| | Soldaduras y pernos | F.2.10.2, F.3.1.6, F.4.5.3 |
| | Planos de taller y montaje | F.2.13.1 |
| | Control de calidad y aseguramiento de la calidad | F.2.14 |
| | Planos y especificaciones de diseño estructural, planos de taller y planos de construcción | F.3.4 |
| Ensayos especiales | F.4.6 | |
| Estructuras de madera | Calidad | G.1.3.2 y G.1.3.3 |
| | Secciones de las maderas | G.10 |
| | Diámetro y longitud de pernos y clavos | G.6 |
| | Guadua | G.12.3.1 |
| Protección contra el fuego | Materiales | J.2.5.2, J.3.4, J.3.5 |

Tabla 3 Referencia para el control de calidad
Fuente: NSR-10

8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE

Control y seguimiento para la realización de la construcción de baterías sanitarias, duchas, lavaderos, tanques de almacenamiento, sistemas de tratamiento de aguas y redes eléctricas e hidrosanitarias en los diferentes municipios de los departamentos de Huila y Tolima, con el fin de contribuir al abastecimiento de agua y mejorar las condiciones de saneamiento básico de la población rural de Colombia. A continuación, se relacionarán las dos alternativas (Figura 4 y 5) de sistemas de saneamiento propuestas.

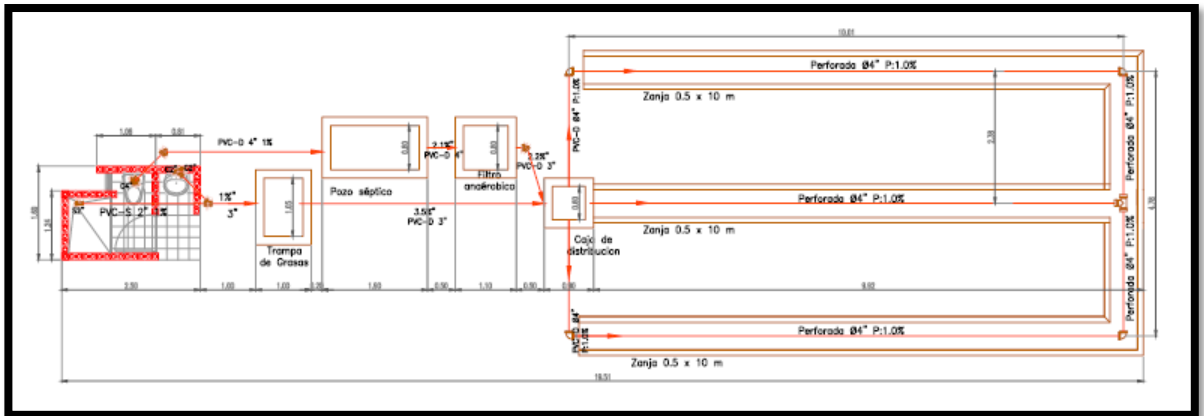


Figura 4 Alternativa 1
Fuente: Consorcio saneamiento rural

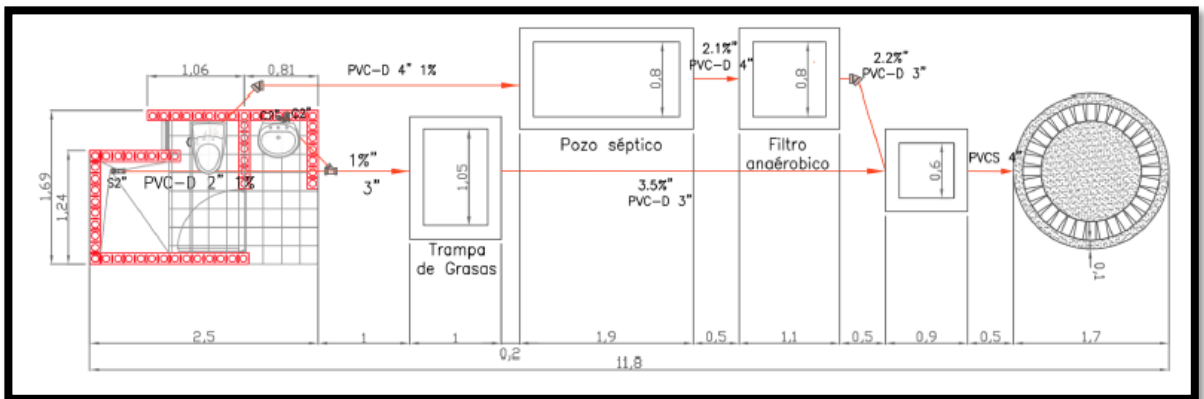


Figura 5 Alternativa 2
Fuente: Consorcio saneamiento rural

| HUILA | | |
|-------------------|--|----------------------------------|
| MUNICIPIO | VEREDA | BENEFICIARIOS POTENCIALES |
| AIPE | LA VICTORIA | 8 |
| BARAYA | PATIA Y SOTO | 17 |
| VILLA VIEJA | DOCHE | 19 |
| RIVERA | LA ULLOA | 84 |
| CAMPOALEGRE | EL RINCON | 21 |
| ALGECITAS | BELLA VISTA, EL PUENTE, LIBANO ORIENTE | 53 |
| YAGUARA | LA FLORESTA | 60 |
| TERUEL | ALMORZADERO | 27 |
| TESALIA | ASOTRIANGULO | 21 |
| GIGANTE | EL PIÑAL | 49 |
| LA PLATA | SALADO BAJO, MOSCOPIN, BAJORETIRO | 61 |
| LA ARGENTINA | BETANIA - PESCADOS | 223 |
| GUADALUPE | LOS CAUCHOS | 56 |
| PITALITO | ASOSANFRANCISCO | 87 |
| TOLIMA | | |
| SAN LUIS | GUADALAJARA | 29 |
| ANZOATEGUI | PAOLOMAR - AMBERES | 39 |
| DOLORES | AMBICA | 32 |
| CAJAMARCA | ANAIME | 33 |
| CARMEN DE APICALA | MORTIÑO | 22 |
| NATAGAIMA | RESGUARDO ANARCO | 24 |
| TOTAL | | 965 |

*Tabla 4 Potenciales beneficiarios
Fuente: Autor*

9.3 INSPECCION EN CAMPO

Se realizó una revisión física y visual de todos los beneficiarios potenciales analizando los siguientes criterios:

1. Identificación y censo de los hogares beneficiarios

Se identificó la información básica de la vivienda, conformación del núcleo familiar,

descripción de equipamiento de saneamiento con el cual contarán o carecieran y localización de la zona rural dispersa.

2. Propiedad del predio

Se verifico y solicito la documentación que acreditara el poseedor del terreno, como certificado de libertad y tradición o documentos que acreditaran la titularidad.

3. Inspección técnica y visual

Se realizaron diferentes procedimientos para ratificar que el suelo cumpliera como los requerimientos mínimos técnicos para la implementación del sistema de saneamiento los cuales fueron los siguientes:

- La pendiente del suelo debería estar en un rango de 0 a 2%
- No encontrarse en zonas de laderas, taludes o en condiciones de riesgo geotécnico.
- No encontrarse cerca a fuentes hídricas en un rango de 15 m.
- Superar la prueba de permeabilidad ejecutada de la siguiente forma: se realizaba un apique de 30 cm x 30 cm de lado y profundidad de unos 30 cm por debajo de la capa vegetal. Se llena con agua cuantas veces sea necesario hasta llenar el apique por espacio de una hora, una vez drene el agua completamente, llenar con agua hasta unos 15 cm y determinar el tiempo que demora el agua para infiltrarse 2,5 cm. Si el tiempo es mayor a 30 minutos, el suelo se considera inapropiado.
- Cumplir con las distancias mínimas horizontales.
- No contar con sistema de saneamiento que se encuentre entre los lineamientos
- Entregar la documentación legal del terreno o vivienda

9.4 DIAGNOSTICO

Debido a las pésimas condiciones en los que se encontraban los terrenos de los potenciales beneficiarios, se decidió agregar un nuevo sistema de tratamiento de aguas dejando como opciones el pozo de infiltración o el campo de infiltración, dando la posibilidad de aumentar la cantidad de beneficiarios.

Para la selección de los beneficiarios de las baterías sanitarias, se eligieron todos aquellos terrenos que cumplieron con los requisitos mínimos técnicos mencionados anteriormente, los cuales fueron 500 hogares relacionados en la Tabla 5 relacionada a continuación:

| HUILA | | |
|-------------------|--|----------------------------------|
| MUNICIPIO | VEREDA | BENEFICIARIOS POTENCIALES |
| AIPE | LA VICTORIA | 0 |
| BARAYA | PATIA Y SOTO | 6 |
| VILLA VIEJA | DOCHE | 13 |
| RIVERA | LA ULLOA | 7 |
| CAMPOALEGRE | EL RINCON | 5 |
| ALGECIRAS | BELLA VISTA, EL PUENTE, LIBANO ORIENTE | 41 |
| YAGUARA | LA FLORESTA | 26 |
| TERUEL | ALMORZADERO | 14 |
| TESALIA | ASOTRIANGULO | 18 |
| GIGANTE | EL PIÑAL | 13 |
| LA PLATA | SALADO BAJO, MOSCOPIN, BAJORETIRO | 20 |
| LA ARGENTINA | BETANIA - PESCADOS | 144 |
| GUADALUPE | LOS CAUCHOS | 28 |
| PITALITO | ASOSANFRANCISCO | 46 |
| TOLIMA | | |
| SAN LUIS | GUADALAJARA | 22 |
| ANZOATEGUI | PAOLOMAR - AMBERES | 27 |
| DOLORES | AMBICA | 22 |
| CAJAMARCA | ANAIME | 21 |
| CARMEN DE APICALA | MORTIÑO | 8 |
| NATAGAIMA | RESGUARDO ANARCO | 19 |
| TOTAL | | 500 |

*Tabla 5 Beneficiarios seleccionados
Fuente: Autor*

9.5 FASE II

Durante el desarrollo de la fase II del proyecto se realizará la construcción de las obras priorizadas como resultado de la focalización y diagnóstico desarrollados durante la primera fase, a los hogares seleccionados como beneficiarios. Las intervenciones contemplan:

- Lavamanos, incluido la grifería de una llave y desagüe
- Sanitario, incluido el mueble y la grifería
- Ducha, incluida la poma, grifería de una llave, sifón desagüe y rejilla de piso.

- Lavadero, con llave de suministro y desagüe
- Tanque de almacenamiento de agua, con capacidad máxima de 500 litros, con tapa, flotador y válvula de retención o cheque.
- Trampa de grasas, tanque séptico, campo de infiltración o pozo de infiltración según sea el caso.
- Redes eléctricas e hidrosanitarias.

9.6 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Fue diseñado un sistema de tratamiento de aguas finales que se encuentra conformado por una trampa de grasas, un tanque séptico, un filtro anaeróbico y una caja de distribución que hace su función hacia una trinchera de infiltración los cuales son intervenciones necesarias para asegurar el buen funcionamiento de un sistema. Una vez desechadas el agua proveniente de la ducha, sanitaria y aguas corrientes de la cocina y lavamanos serán transportadas a una trampa de grasas que realice la retención de grasas y aceites debido a la turbulencia que presenta el agua. Después entraran a la estructura del tanque séptico donde se hará un tratamiento con la retención de sólidos, luego pasara al filtro anaeróbico que consistirá en optimizar la calidad de las aguas para luego distribuirla por el sistema de infiltración (pozo o campo dependiendo del caso) para percolarse en el terreno.

En la Figura 8, 9,10 y1 relacionadas a continuación se mostrarán las distintas vistas del diseño arquitectónico de la implementación del sistema se saneamiento básico.



*Figura 9 Bateria sanitaria – vista frontal
Fuente: Consorcio saneamiento rural*



*Figura 8 Bateria sanitaria – vista posterior
Fuente: Consorcio saneamiento rural*



Figura 11 Bateria sanitaria – vista lateral
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 10 Bateria sanitaria – vista superior
Fuente: Consorcio saneamiento rural

10. COSTOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMACION

10.1 MEMORIA DE CANTIDADES

Para dar inicio a la fase II, fue necesario hacer un análisis de cantidades de materiales y suministros necesarios para la construcción de cada una de las baterías sanitarias y su sistema de tratamiento de aguas finales. Para llevar a cabo esta actividad fue esencial contar con los planos y especificaciones de las intervenciones que se realizaran, los cuales se muestran en las Figuras 12, 13, 14, 15 y 16 a continuación:

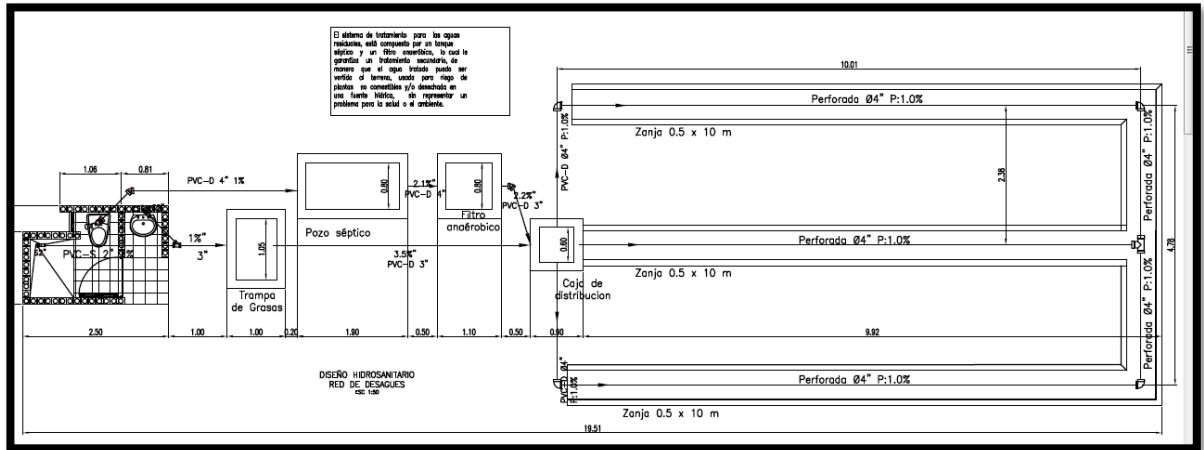


Figura 12 Sistema de recolección y transporte de aguas finales
Fuente: Consorcio saneamiento rural

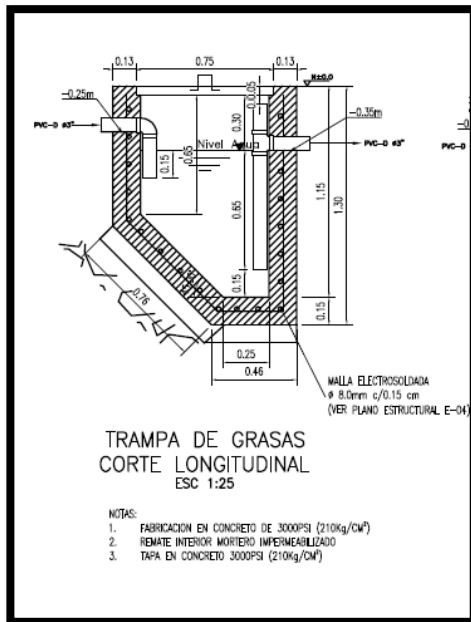


Figura 14 Diseño Trampa de grasas
Fuente: Consorcio saneamiento rural

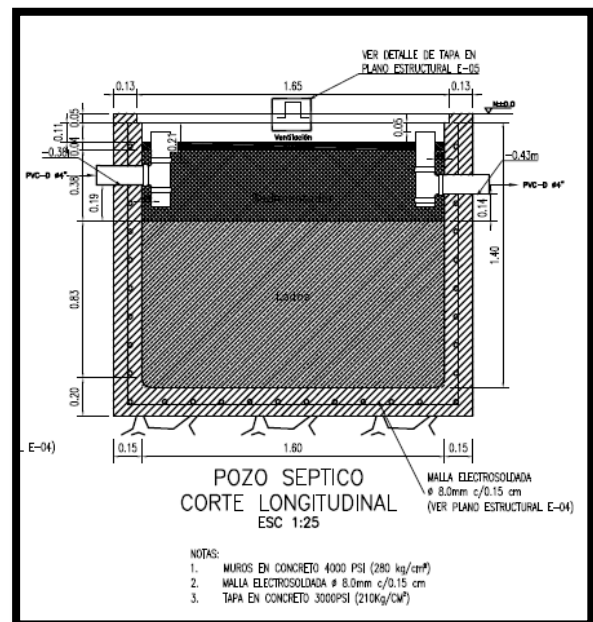


Figura 13 Diseño Pozo Séptico
Fuente: Consorcio saneamiento rural

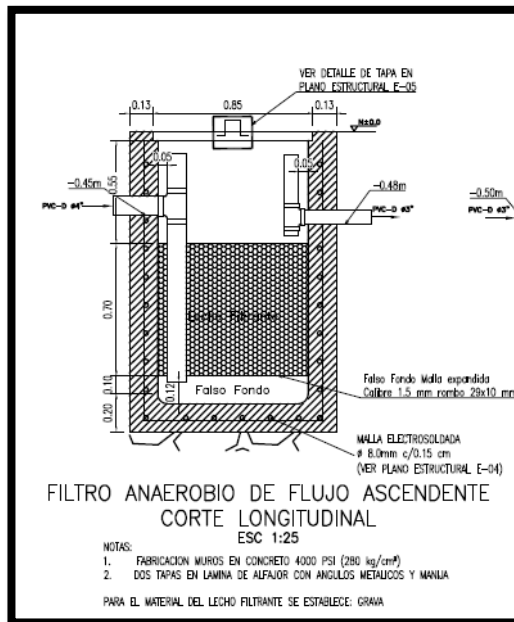


Figura 15 Diseño Filtro anaerobio
Fuente: Consorcio saneamiento rural

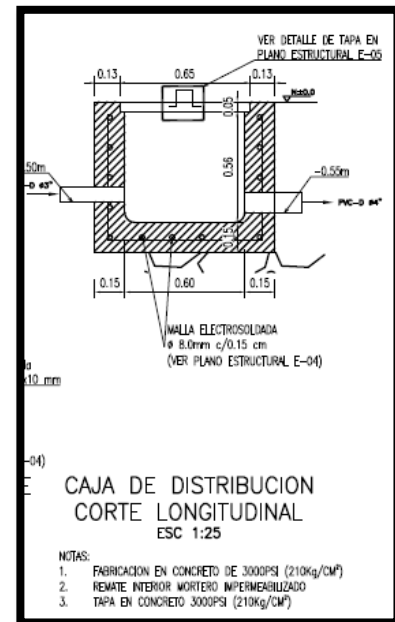


Figura 16 Caja de distribución
Fuente: Consorcio saneamiento rural

Se realizó una lista de actividades constructivas, luego conociendo las dimensiones y ubicaciones de cada uno de los elementos se realizó el conteo de áreas, volúmenes y cantidades necesarios para la construcción de cada una de las intervenciones, algunas intervenciones fueron tomadas por una unidad (1,00) constructiva debido a su complejidad en sub actividades y su facilidad de pago, a continuación, se mostrará en la Figura 17 y 18, un formato ejecutado.

| ITEM | 2.4.6 Acero de refuerzo 60.000 psi (4200kg/cm ²) | | | | | | |
|--------------------|--|-------------|-------------|------|------|-----------------|--|
| LOCALIZACIÓN | # de Ref. | DIMENSIONES | | | PESO | TOTAL ACUMULADO | |
| | | Long | cant de Var | cant | | | |
| VIGA YC- 01 | | | | | | | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 2,30 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 9,20 | |
| | 3 | 0,90 | 9,00 | 1,00 | 0,56 | 4,54 | |
| VIGA YC- 02 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 1,55 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 6,20 | |
| | 3 | 0,90 | 5,00 | 1,00 | 0,56 | 2,52 | |
| VIGA YC- 03 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 1,30 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 5,20 | |
| | 3 | 0,90 | 5,00 | 1,00 | 0,56 | 2,52 | |
| VIGA YC- 04 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 12,00 | |
| | 3 | 0,90 | 12,00 | 1,00 | 0,56 | 6,05 | |
| VIGA YC- 05 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 1,80 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 7,20 | |
| | 3 | 0,90 | 7,00 | 1,00 | 0,56 | 3,53 | |
| VIGA YC- 06 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 2,20 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 8,80 | |
| | 3 | 0,90 | 9,00 | 1,00 | 0,56 | 4,54 | |
| VIGA YC- 07 | | | | | | - | |
| TIPO 0.25x0.30 | 4 | 2,20 | 4,00 | 2,00 | 1,00 | 17,60 | |
| | 3 | 0,90 | 9,00 | 1,00 | 0,56 | 4,54 | |
| | | | | | | - | |
| | | | | | | 94,42 | |
| | | | | | | 94,42 | |

Figura 17 Ejemplo memoria de cantidades – Acero de refuerzo
Fuente: Autor

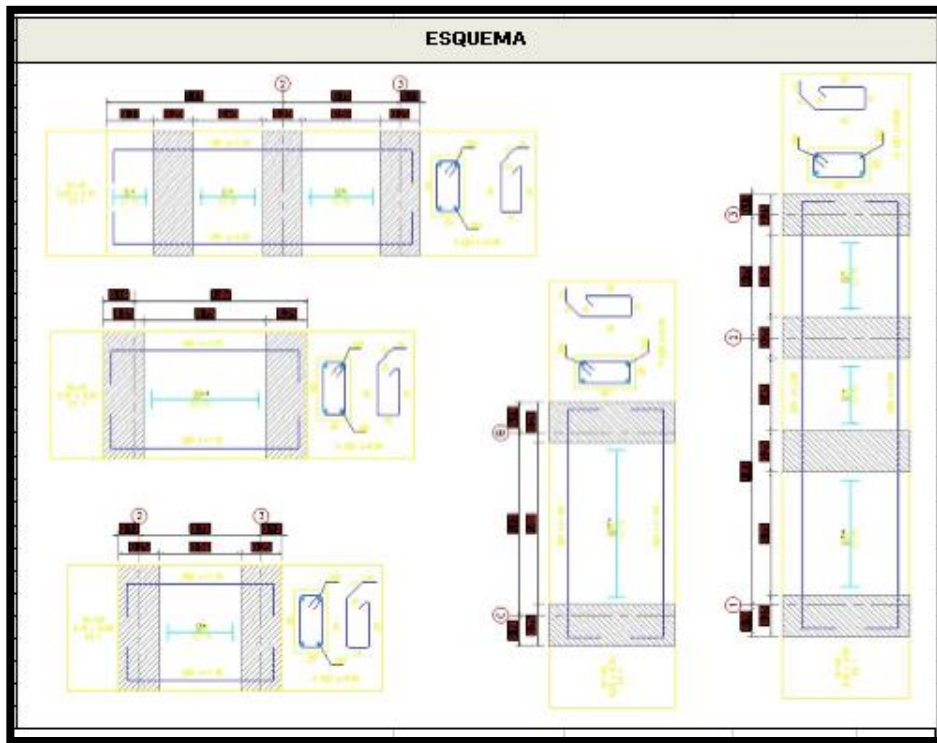


Figura 18 Esquema – Acero de refuerzo
Fuente: Autor

Fue necesario sacar memoria de cantidades de 124 elementos para la construcción de una sola batería sanitaria con su respectivo sistema de recolección y transporte de aguas finales.

10.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Después de calcular las cantidades exactas para la construcción de cada una de las intervenciones se procede a sacar el valor unitario de cada actividad a realizar para la construcción de estas.

Fue necesario cotizar cada elemento de cada actividad en tres entidades comerciales diferentes en cada uno de los departamentos (Huila y Tolima), para obtener el valor unitario adecuado.

A continuación, se especifica los valores por cada material, equipos y herramientas, transporte y mano de obra necesarios y se obtiene un valor unitario total para cada actividad. Se relacionará la Figura 19 mostrando un formato ejecutado:

| B. DATOS ESPECÍFICOS | | | | |
|--|--|--------------|--------------|-----------------|
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | |
| 2. | ESTRUCTURAS | | | |
| 2.4 | CIMENTACION | | | |
| 2.4.6 | Acero de refuerzo 60.000 psi (4200kg/cm ²) | KG | | |
| 1. Equipo | | | | |
| Descripción | Tipo | Tarifa/Hora | Rendimiento | Yr. Unitario |
| Herramienta menor | | GLB | 1,00 | 412,00 |
| SUBTOTAL | | | | 412,00 |
| 2. Materiales | | | | |
| Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unit. | Yr. Unitario |
| Acero PDR 60.000 psi | KG | 1,00 | 3.650,00 | 3.650,00 |
| Alambre negro | KG | 0,02 | 5.800,00 | 116,00 |
| SUBTOTAL | | | | 3.766,00 |
| 3. Transportes | | | | |
| Material | Distancia | Unidad | Tarifa | Yr. Unitario |
| | | | | |
| SUBTOTAL | | | | |
| 4. Mano de Obra | | | | |
| Trabajador | ri Prestac. | Jornal Total | Rendimiento | Yr. Unitario |
| Cuadrilla A-A | 2,03 | 207.659,61 | 500,00 | 415,32 |
| SUBTOTAL | | | | 415,32 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (sumatoria de los Subtotales) | | | | 4.593,00 |

Figura 19 Ejemplo APU – Acero de refuerzo
Fuente: Autor

Se ejecutaron 63 análisis de precios unitarios de las actividades necesarias para la ejecución de una batería sanitaria con su respectivo sistema de recolección y transporte de aguas finales.

10.3 PRESUPUESTO

Luego de haber obtenido el precio unitario para cada actividad se procede a calcular el valor total correspondiente para cada una de estas y a continuación el valor final de la construcción de una (1) batería sanitaria y su sistema.

Primero se realizó un presupuesto por una sola batería sanitaria para los dos sistemas de infiltración (pozo y campo), segundo el presupuesto por cada municipio de cada departamento, tercero el presupuesto por cada departamento (Huila y Tolima) y por ultimo un presupuesto general para las 500 baterías sanitarias con su respectivo sistema.

A continuación, se relaciona la Figura 20 mostrando una parte del formato ejecutado para el presupuesto de una (1) batería sanitaria y su sistema:

| CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO OFICIAL HUILA - ALTERNATIVA 2 - POZO DE INFILTRACION | | | | | |
|---|---|----|-------|--------------|--------------|
| ITEM | DESCRIPCION | UN | CANT | VR. UNITARIO | VR. TOTAL |
| 1. OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 1.1 | Localización y replanteo | M2 | 64,89 | 2.936,00 | 190.517,00 |
| 2. ESTRUCTURAS | | | | | |
| 2.1. CONSTRUCCION TRAMPA DE GRASAS Y CAJA DE DISTRIBUCION | | | | | |
| 2.1.1 | Construcción trampa de grasas según planos de diseño tipo | UN | 1,00 | 594.926,00 | 594.926,00 |
| 2.1.2 | Construcción caja de distribución según planos de diseño tipo | UN | 1,00 | 377.377,00 | 377.377,00 |
| 2.2. CONSTRUCCION TANQUE SEPTICO Y FILTRO ANAEROBIO | | | | | |
| 2.2.1 | Construcción pozo séptico según planos de diseño tipo | UN | 1,00 | 1.018.835,00 | 1.018.835,00 |
| 2.2.2 | Construcción filtro anaerobio según planos de diseño tipo | UN | 1,00 | 834.031,00 | 834.031,00 |
| 2.2.3 | Lecho filtrante de grava lavada triturada de 3/4" para FAFA | M3 | 0,45 | 35.142,00 | 15.814,00 |
| 2.3. CONSTRUCCION CAMPO DE INFILTRACION | | | | | |
| 2.3.1 | Campo de infiltración, tubería drenaje 4", incluye excavación | ML | | 49.372,00 | |
| 2.4. CIMENTACION | | | | | |
| 2.4.1 | Excavación manual | M3 | 2,56 | 24.598,00 | 62.971,00 |
| 2.4.2 | Concreto de limpieza e= 0.05 m de 1500 psi (105kg/cm ²) | M2 | 8,88 | 15.393,00 | 136.690,00 |
| 2.4.3 | Concreto ciclópeo de 0.30x0.50 de 3000 psi. (210kg/cm ²) | M3 | 1,71 | 188.703,00 | 322.682,00 |
| 2.4.4 | Vigas de cimentación en concreto 3000 psi (210kg/cm ²) | M3 | 0,85 | 399.813,00 | 339.841,00 |
| 2.4.5 | Placa contrapiso de 0.10 m concreto 3000 psi (210kg/cm ²) | M2 | 4,39 | 52.471,00 | 230.348,00 |
| 2.4.6 | Acero de refuerzo 60.000 psi (4200kg/cm ²) | KG | 94,42 | 4.593,00 | 433.671,00 |
| 2.4.7 | Malla electrosoldada de 6mm 15x15 | KG | 12,26 | 3.779,00 | 46.331,00 |
| 2.4.8 | Relleno compactado con material proveniente de excavación | M3 | 0,44 | 14.220,00 | 6.257,00 |
| 2.4.9 | Relleno de material, recebo compactado | M3 | 1,64 | 39.166,00 | 64.232,00 |
| 2.5. MAMPOSTERIA | | | | | |
| 2.5.1 | Ladrillo portante prensado de (12x24x6.5cm) color blanco Sahara | M2 | | 73.939,00 | |
| 2.5.2 | Ladrillo portante prensado de (12x24x6.5cm) color terracota | M2 | 17,24 | 66.239,00 | 1.141.960,00 |
| 2.5.3 | Ladrillo tipo calado (12x20x20)cm | M2 | 0,38 | 38.208,00 | 14.519,00 |
| 2.6. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES | | | | | |
| 2.6.1 | Fijación de Andajes con epóxico 1/2" - 5/8" para dovelas | UN | 14,00 | 5.723,00 | 80.122,00 |
| 2.6.2 | Concreto de dovelas con grouting | M3 | 0,17 | 388.897,00 | 66.112,00 |
| 2.6.3 | Viguetas de confinamiento de 3000 psi (210kg/cm ²) para muros | ML | 8,70 | 75.949,00 | 660.756,00 |

Figura 20 Ejemplo presupuesto – Alternativa 2 – pozo de infiltración

Teniendo en cuenta que el formato relacionado es “alternativa 2 – pozo de infiltración”, las actividades con valores en ceros se deben a que son utilizados solo para la construcción de la alternativa 1 – campo de infiltración.

10.4 FLUJO DE CAJA

Se realiza un flujo de caja para las dos opciones de baterías sanitarias y su sistema de infiltración (pozo y campo) para tener un análisis claro de los movimientos de efectivo que se efectuaran a medida que se ejecute la construcción de esta. A continuación, se relacionan las Figuras 21 y 22 correspondientes a las gráficas generadas.

✓ **Pozo de infiltración**

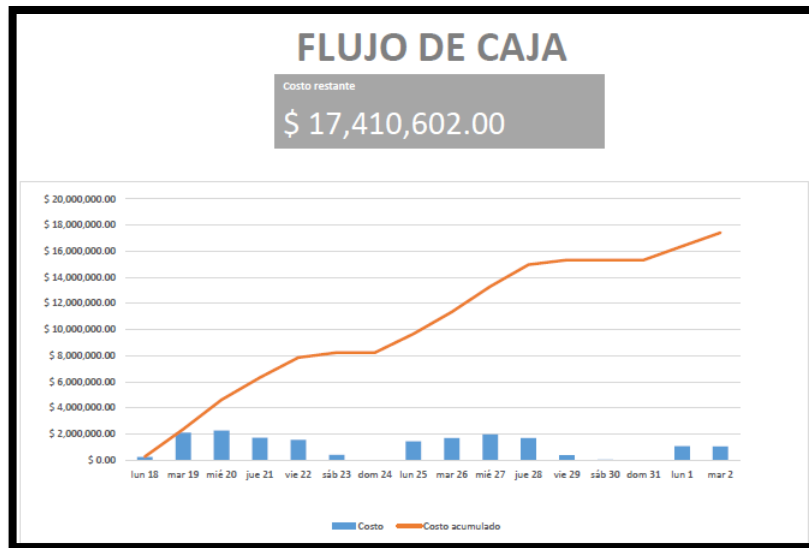


Figura 21 Flujo de caja – Construcción de batería sanitaria con Pozo de infiltración
Fuente: Autor

✓ **Campo de infiltración**

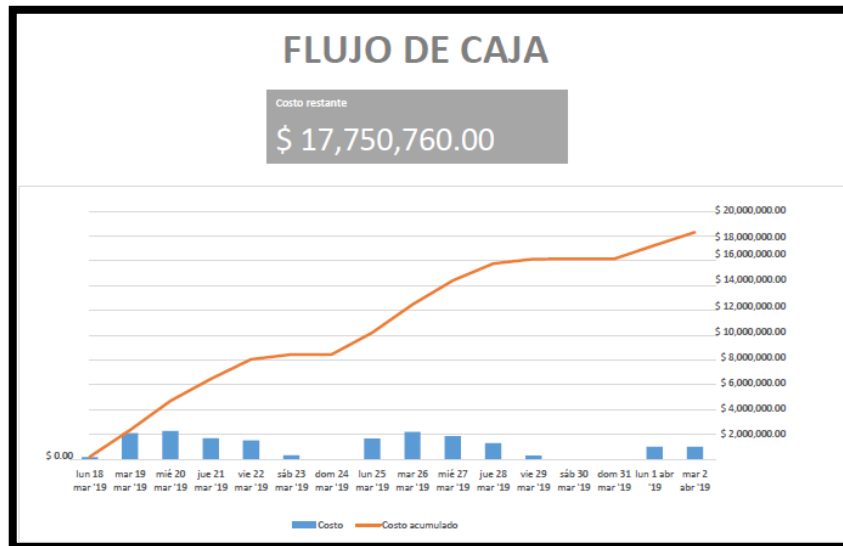


Figura 22 Flujo de caja – Construcción de batería sanitaria con Campo de infiltración
Fuente: Autor

10.5 RESUMEN EJECUCION PRESUPUESTAL PARA HUILA Y TOLIMA

Se realiza un resumen de los costos generados para la construcción de las 500 baterías sanitaria con sistema de infiltración en los diferentes municipios, teniendo en cuenta el sistema de tratamiento de aguas asignado debido a los requisitos

técnicos mínimos obtenidos durante la visita técnica, relacionados en la Tabla 6 y 7 mostradas a continuación.

| DEPARTAMENTO DE HUILA | | | | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------------|---|--|-------------------------|
| MUNICIPIO | VR. UNIDAD SANITARIA CAMPO INFILTRACION | VR. UNIDAD SANITARIA POZO INFILTRACION | BENEFICIARIOS VIABLES | BENEFICIARIOS CAMPO INFILTRACION | BENEFICIARIOS POZO INFILTRACION | VALOR A EJECUTAR |
| BARAYA | 19.516.641,00 | 19.176.484,00 | 6 | 4 | 2 | 116.419.532,00 |
| VILLA VIEJA DOCHE | 19.308.892,00 | 18.968.735,00 | 13 | 11 | 2 | 250.335.282,00 |
| RIVERA | 18.374.013,00 | 18.033.854,00 | 7 | 1 | 6 | 126.577.137,00 |
| CAMPOALEGRE | 18.685.639,00 | 18.345.481,00 | 5 | 3 | 2 | 92.747.879,00 |
| ALGECIRAS | 18.737.576,00 | 18.397.419,00 | 41 | 7 | 34 | 756.675.278,00 |
| YAGUARA | 18.581.764,00 | 18.241.607,00 | 26 | 7 | 19 | 476.662.881,00 |
| TERUEL | 18.322.075,00 | 17.981.919,00 | 14 | 9 | 5 | 254.808.270,00 |
| TESALIA | 18.322.075,00 | 17.981.919,00 | 18 | 9 | 9 | 326.735.946,00 |
| GIGANTE | 18.737.576,00 | 18.397.419,00 | 13 | 8 | 5 | 241.887.703,00 |
| LA PLATA | 18.581.764,00 | 18.241.607,00 | 20 | 9 | 11 | 367.893.553,00 |
| LA ARGENTINA | 18.477.889,00 | 18.137.730,00 | 144 | 17 | 127 | 2.617.615.823,00 |
| GUADALUPE | 18.270.136,00 | 17.929.979,00 | 28 | 12 | 16 | 506.121.296,00 |
| PITALITO | 18.633.701,00 | 18.293.544,00 | 46 | 28 | 18 | 851.027.420,00 |
| | | | 381,00 | 125,00 | 256,00 | 6.985.508.000,00 |

*Tabla 6 Presupuesto total en el Departamento de Huila
Fuente: Autor*

En el departamento de Huila se obtuvieron un total de 381 beneficiarios de los cuales 125 se le realizara la construcción de batería sanitaria con campo de infiltración y 256 con pozo de infiltración. Teniendo en cuenta que varían los precios en cada uno de los municipios debido al transporte, ubicación y difícil acceso, así obteniendo un presupuesto en este departamento de \$6. 985.508.000 pesos.

| DEPARTAMENTO DE TOLIMA | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| MUNICIPIO | VR. UNIDAD SANITARIA CAMPO INFILTRACION | VR. UNIDAD SANITARIA POZO INFILTRACION | BENEFICIARIOS VIABLES | BENEFICIARIOS CAMPO INFILTRACION | BENEFICIARIOS POZO INFILTRACION | |
| SAN LUIS | 18.782.010,00 | 18.794.515,00 | 22 | 21 | 1 | |
| ANZOATEGUI | 19.301.572,00 | 19.314.076,00 | 27 | 22 | 5 | 521.204.964,00 |
| DOLORES | 18.262.450,00 | 18.274.955,00 | 22 | 21 | 1 | VALOR A EJECUTAR |
| CAJAMARCA | 18.262.450,00 | 18.274.955,00 | 21 | 19 | 2 | 413.216.725,00 |
| CARMEN DE APICALA | 18.031.535,00 | 18.044.040,00 | 8 | 7 | 1 | 144.264.785,00 |
| NATAGAIMA | 20.167.504,00 | 20.180.009,00 | 19 | 17 | 2 | 383.207.586,00 |
| | | | 119,00 | 107,00 | 12,00 | 2.247.216.925,00 |
| TOTAL EJECUCIÓN PRESUPUESTAL | | | | | | 9.232.724.925,00 |

Tabla 7 Presupuesto total en el Departamento del Tolima

En el departamento de Tolima se obtuvieron un total de 119 beneficiarios de los cuales 107 se le realizara la construcción de batería sanitaria con campo de infiltración y 12 con pozo de infiltración. Teniendo en cuenta que varían los precios en cada uno de los municipios debido al transporte, ubicación y difícil acceso, así obteniendo un presupuesto en este departamento de \$2.247.216.925 pesos.

El presupuesto Total para la construcción de las 500 baterías sanitarias con su sistema de infiltración para las familias beneficiadas en los departamentos de Huila y Tolima es de \$9.232.724.925 pesos.

10.6 PROGRAMACION PARA LA EJECUCION DE UNA BATERIA SANITARIA

Para cada opción (batería + pozo o batería + campo) se ejecutó una programación, lo cual nos dio como resultado una duración de 13 días para la construcción de una batería sanitaria con campo de infiltración y 15,5 días para la construcción de una batería sanitaria con pozo de infiltración. A continuación, se relaciona en la Figura 23 la programación ejecutada para la batería + campo de infiltración.

| Id | Nombre de tarea | Unidad | Cantidad | Duración | Comienzo | Fin |
|----|--|--------|----------|----------|--------------|--------------|
| 1 | 1 INICIO | | | 0 días | lun 8/04/19 | lun 8/04/19 |
| 2 | 2 CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA CON CAMPO DE INFILTRACION | | | 13 días | lun 8/04/19 | mar 23/04/19 |
| 3 | 2.1 OBRAS PRELIMINARES | | | 1 día | lun 8/04/19 | lun 8/04/19 |
| 4 | 2.1.1 Localización y replanteo | M2 | 64.89 | 1 día | lun 8/04/19 | lun 8/04/19 |
| 5 | 2.2 ESTRUCTURAS | | | 8 días | mar 9/04/19 | jue 18/04/19 |
| 6 | 2.2.1 CONSTRUCCION TRAMPA DE GRASAS Y CAJA DE DISTRIBUCION | | | 6 días | mar 9/04/19 | mar 16/04/19 |
| 7 | 2.2.1.1 Construcción trampa de grasas según planos de diseño tipo | UN | 1.00 | 1 día | mar 9/04/19 | mar 9/04/19 |
| 8 | 2.2.1.2 Construcción caja de distribución según planos de diseño tipo | UN | 1.00 | 1 día | lun 15/04/19 | mar 16/04/19 |
| 9 | 2.2.2 CONSTRUCCION TANQUE SEPTICO Y FILTRO ANAEROBIO | | | 5 días | mar 9/04/19 | lun 15/04/19 |
| 10 | 2.2.2.1 Construcción pozo séptico según planos de diseño tipo | UN | 1.00 | 3 días | mar 9/04/19 | jue 11/04/19 |
| 11 | 2.2.2.2 Construcción filtro anaerobio según planos de diseño tipo | UN | 1.00 | 2 días | vie 12/04/19 | lun 15/04/19 |
| 12 | 2.2.2.3 Lecho filtrante de grava lavada triturada de 3/4" para FAFA | M3 | 0.45 | 1 día | sáb 13/04/19 | lun 15/04/19 |
| 13 | 2.2.3 CONSTRUCCION CAMPO DE INFILTRACION | | | 2 días | lun 15/04/19 | mié 17/04/19 |
| 14 | 2.2.3.1 Campo de infiltración, tubería drenaje 4", incluye excavación | ML | 38.96 | 2 días | lun 15/04/19 | mié 17/04/19 |
| 15 | 2.2.4 CIMENTACION | | | 8 días | mar 9/04/19 | jue 18/04/19 |
| 16 | 2.2.4.1 Excavación manual | M3 | 2.56 | 1 día | mar 9/04/19 | mar 9/04/19 |
| 17 | 2.2.4.2 Concreto de limpieza e= 0.05 m de 1500 psi (105kg/cm²) | M2 | 8.88 | 1 día | mar 9/04/19 | mar 9/04/19 |
| 18 | 2.2.4.3 Concreto ciclópeo de 0.30x0.50 de 3000 psi (210kg/cm²) | M3 | 1.71 | 1 día | mar 9/04/19 | mar 9/04/19 |
| 19 | 2.2.4.4 Vigas de cimentación en concreto 3000 psi (210kg/cm²) | M3 | 0.85 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 20 | 2.2.4.5 Placa contrapiso de 0.10 m concreto 3000 psi (210kg/cm²) | M2 | 4.39 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 21 | 2.2.4.6 Acero de refuerzo 60.000 psi (4200kg/cm²) | KG | 94.42 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 22 | 2.2.4.7 Malla electrosoldada de 6mm 15x15 | KG | 12.26 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 23 | 2.2.4.8 Relleno compactado con material proveniente de excavación | M3 | 0.44 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 24 | 2.2.4.9 Relleno de material, recebo compactado | M3 | 1.64 | 1 día | jue 11/04/19 | jue 11/04/19 |
| 25 | 2.2.5 MAMPOSTERIA | | | 2 días | jue 11/04/19 | jue 12/04/19 |
| 26 | 2.2.5.1 Ladrillo portante prensado de (12x24x6.5cm) color blanco Sahara | M3 | | 0 días | jue 11/04/19 | jue 11/04/19 |
| 27 | 2.2.5.2 Ladrillo portante prensado de (12x24x6 cm) color terracota | M2 | 17.24 | 2 días | jue 11/04/19 | vie 12/04/19 |
| 28 | 2.2.5.3 Ladrillo tipo calado (12x20x20)cm | M2 | 0.38 | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 29 | 2.2.6 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES | | | 4 días | jue 11/04/19 | mar 16/04/19 |
| 30 | 2.2.6.1 Fijación de Anclajes con epóxico 1/2" - 5/8" para dovelas | UN | 14.00 | 1 día | jue 11/04/19 | jue 11/04/19 |
| 31 | 2.2.6.2 Concreto de dovelas con grouting | M3 | 0.17 | 1 día | sáb 13/04/19 | lun 15/04/19 |
| 32 | 2.2.6.3 Viguetas de confinamiento de 3000 psi (210kg/cm²) para muros | ML | 8.70 | 1 día | lun 15/04/19 | mar 16/04/19 |
| 33 | 2.2.7 ACERO DE REFUERZO | | | 3 días | jue 11/04/19 | lun 15/04/19 |
| 34 | 2.2.7.1 Acero de 60,000 psi (4200 kg/cm²) | KG | 20.72 | 1 día | sáb 13/04/19 | lun 15/04/19 |
| 35 | 2.2.7.2 Graffiles de acero de 4mm | KG | 5.27 | 1 día | jue 11/04/19 | jue 11/04/19 |
| 36 | 2.2.8 ESTRUCTURA | | | 1 día | mar 16/04/19 | mié 17/04/19 |
| 37 | 2.2.8.1 Estructura en concreto reforzado | | | 1 día | mar 16/04/19 | mié 17/04/19 |
| 38 | 2.2.8.1.1 Placa maciza de e=0.10m. Incluye impermeabilización concreto 3000 psi (210kg/cm²) | M2 | 1.55 | 1 día | mar 16/04/19 | mié 17/04/19 |
| 39 | 2.2.8.1.2 Acero de 60,000 psi (4200 kg/cm²) | KG | 8.78 | 1 día | mar 16/04/19 | mié 17/04/19 |
| 40 | 2.2.9 ESTRUCTURA METÁLICA | | | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 41 | 2.2.9.1 Estructura metálica para cubierta, según diseño: Incluye vigas, y soldadura con perfil 150x50x1/4" | ML | 6.43 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 42 | 2.2.9.2 Platina de 150x100x1/4". Incluye tornillos y soldadura | KG | 2.24 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 43 | 2.2.10 PISOS Y BASES | | | 2 días | lun 15/04/19 | mié 17/04/19 |
| 44 | 2.2.10.1 Afinado pisos impermeabilizado | M2 | 3.01 | 1 día | lun 15/04/19 | mar 16/04/19 |
| 45 | 2.2.10.2 Alistado, afinado y acabado con concreto esmaltado | M2 | 2.26 | 1 día | mar 16/04/19 | mié 17/04/19 |
| 46 | 2.2.11 CUBIERTA | | | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 47 | 2.2.11.1 Cubierta fibrocemento de altura onda 7cm | M2 | 5.26 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 48 | 2.3 REDES ELÉCTRICAS E HIDROSANITARIAS | | | 9 días | mar 9/04/19 | vie 19/04/19 |
| 49 | 2.3.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 50 | 2.3.1.1 Salidas Instalaciones eléctricas internas | | | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 51 | 2.3.1.1.1 Salida tomacorriente doble | UN | 1.00 | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 52 | 2.3.1.1.2 Salida luminaria tipo roseta o plafón de porcelana incluye bombillos ahorradores | UN | 3.00 | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 53 | 2.3.1.1.3 Tablero de 4 circuitos. Incluye interruptores automáticos y puesta a tierra | UN | 1.00 | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 54 | 2.3.2 REDES HIDROSANITARIAS | | | 8 días | mar 9/04/19 | jue 18/04/19 |
| 55 | 2.3.2.1 Tubería PVC agua potable | | | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 56 | 2.3.2.1.1 Tubería PVC 3/4" y accesorios | ML | 1.90 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |

| | | | | | | |
|-----|---|-----|------|---------|--------------|--------------|
| 57 | 2.3.2.2 Puntos hidráulicos agua potable | | | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 58 | 2.3.2.2.1 Punto hidráulico de 1/2", ducha | UN | 1.00 | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 59 | 2.3.2.2.2 Punto hidráulico de 1/2", sanitario tanque | UN | 1.00 | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 60 | 2.3.2.2.3 Punto hidráulico de 1/2", lavadero | UN | 1.00 | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 61 | 2.3.2.2.4 Punto hidráulico de 1/2", lavamanos | UN | 1.00 | 1 día | vie 12/04/19 | vie 12/04/19 |
| 62 | 2.3.2.3 Salidas sanitaria | | | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 63 | 2.3.2.3.1 Salida sanitaria de lavamanos y/o lavadero 2" | UN | 1.00 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 64 | 2.3.2.3.2 Salida sanitaria de sanitario tanque 4" | UN | 1.00 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 65 | 2.3.2.3.3 Salida sanitaria de ducha 2" | UN | 1.00 | 1 día | mié 10/04/19 | mié 10/04/19 |
| 66 | 2.3.2.4 Desagües aguas lluvias y aguas negras | | | 3 días | mar 9/04/19 | jue 11/04/19 |
| 67 | 2.3.2.4.1 Tubería PVC 4", incluye accesorios y excavación | ML | 8.50 | 3 días | mar 9/04/19 | jue 11/04/19 |
| 68 | 2.3.2.4.2 Tubería PVC 3", incluye accesorios y excavación | ML | 7.05 | 3 días | mar 9/04/19 | jue 11/04/19 |
| 69 | 2.3.2.5 Sistema recolección aguas lluvias | | | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 70 | 2.3.2.5.1 Canal en PVC con accesorios | ML | 2.10 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 71 | 2.3.2.5.2 Bajante en PVC con accesorios | ML | 4.12 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 72 | 2.3.2.5.3 Tubería PVC 2" filtro bajante | ML | 0.60 | 0 días | mié 17/04/19 | mié 17/04/19 |
| 73 | 2.3.2.5.4 Tanque PVC o plástico, 500 litros, incluye accesorios necesarios para buen funcionamiento | UN | 1.00 | 1 día | mié 17/04/19 | jue 18/04/19 |
| 74 | 2.4 ACABADOS | | | 4 días | jue 18/04/19 | mar 23/04/19 |
| 75 | 2.4.1 ACABADO PISOS | | | 2 días | vie 19/04/19 | lun 22/04/19 |
| 76 | 2.4.1.1 Piso blanco de 20.5x20.5cm | M2 | 0.75 | 2 días | vie 19/04/19 | lun 22/04/19 |
| 77 | 2.4.2 PAÑETES | | | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 78 | 2.4.2.1 Pañete liso interior impermeabilizado 1-4 incluye filos y dilataciones | M2 | 9.70 | 1 día | jue 18/04/19 | vie 19/04/19 |
| 79 | 2.4.3 ENCHAPES | | | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 80 | 2.4.3.1 Enchape muros para baños blanco 20.5x30.5cm o similar incluye win | M2 | 9.70 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 81 | 2.4.4 CARPINTERIA METALICA INCLUYE MANIJAS | | | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 82 | 2.4.4.1 Ventana basculante en lamina cold rolled calibre 20 con pintura anticorrosiva color negro mate y vidrio | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 83 | 2.4.4.2 Puerta PMT-01 (2.00x0.70) puerta - marco - pintura anticorrosiva color negro- incluye pasador de cierre | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 84 | 2.4.5 PINTURAS | | | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 85 | 2.4.5.1 Pintura epóxica bajo placa de concreto | M2 | 1.54 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 86 | 2.4.6 APARATOS SANITARIOS | | | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 87 | 2.4.6.1 Suministro e instalación de lavamanos con pedestal. Incluye accesorios y grifería para el correcto funcionamiento | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 88 | 2.4.6.2 Suministro e instalación de sanitario de descarga variable. Incluye accesorios y grifería para el correcto funcionamiento | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 89 | 2.4.6.3 Suministro e instalación de ducha. Incluye grifería universal y regadera para el correcto funcionamiento | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 90 | 2.4.6.4 Suministro e instalación de barra niquelada de seguridad de 60 cm | UN | 2.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 91 | 2.4.7 APARATOS | | | 0 días | jue 18/04/19 | jue 18/04/19 |
| 92 | 2.4.7.1 Suministro e instalación de lavadero prefabricado de 60x60x80cm con tapa incluye grifería para el correcto funcionamiento | UN | 0.60 | 0 días | jue 18/04/19 | jue 18/04/19 |
| 93 | 2.5 ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS | | | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 94 | 2.5.1 Aseo general incluye retiro y disposición de escombros | GLB | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 95 | 2.6 TRANSPORTES | | | 1 día | lun 8/04/19 | lun 8/04/19 |
| 96 | 2.6.1 Transporte | UN | 1.00 | 1 día | lun 8/04/19 | lun 8/04/19 |
| 97 | 2.7 ITEM NO PREVISTOS | | | 10 días | jue 11/04/19 | mar 23/04/19 |
| 98 | 2.7.1 Acometida hidráulica de 1/2" | UN | 1.00 | 2 días | jue 11/04/19 | vie 12/04/19 |
| 99 | 2.7.2 Acometida eléctrica cable CU (1x10+1x10+1x12T) en tubería PVC 3/4" | UN | 1.00 | 2 días | mar 16/04/19 | jue 18/04/19 |
| 100 | 2.7.3 Suministro e instalación de lavadero prefabricado de 60x60x80cm | UN | 1.00 | 2 días | lun 22/04/19 | mar 23/04/19 |
| 101 | 2.7.4 Interruptor triple | UN | 1.00 | 2 días | mar 16/04/19 | jue 18/04/19 |
| 102 | FIN | | | 0 días | mar 23/04/19 | mar 23/04/19 |

Figura 23 Programación –batería sanitaria + pozo de infiltración
Fuente: Autor

10.7 PROGRAMACION GENERAL

Luego se ejecutó una programación por cada uno de los 19 municipios en ambas opciones de saneamiento y por ultimo una programación general (Figura 24) donde se realizan la construcción de las 500 baterías sanitarias más la inclusión de una socialización en cada municipio en el que se dará a conocer los beneficiarios seleccionados y los procedimientos de construcción que se efectuaran.

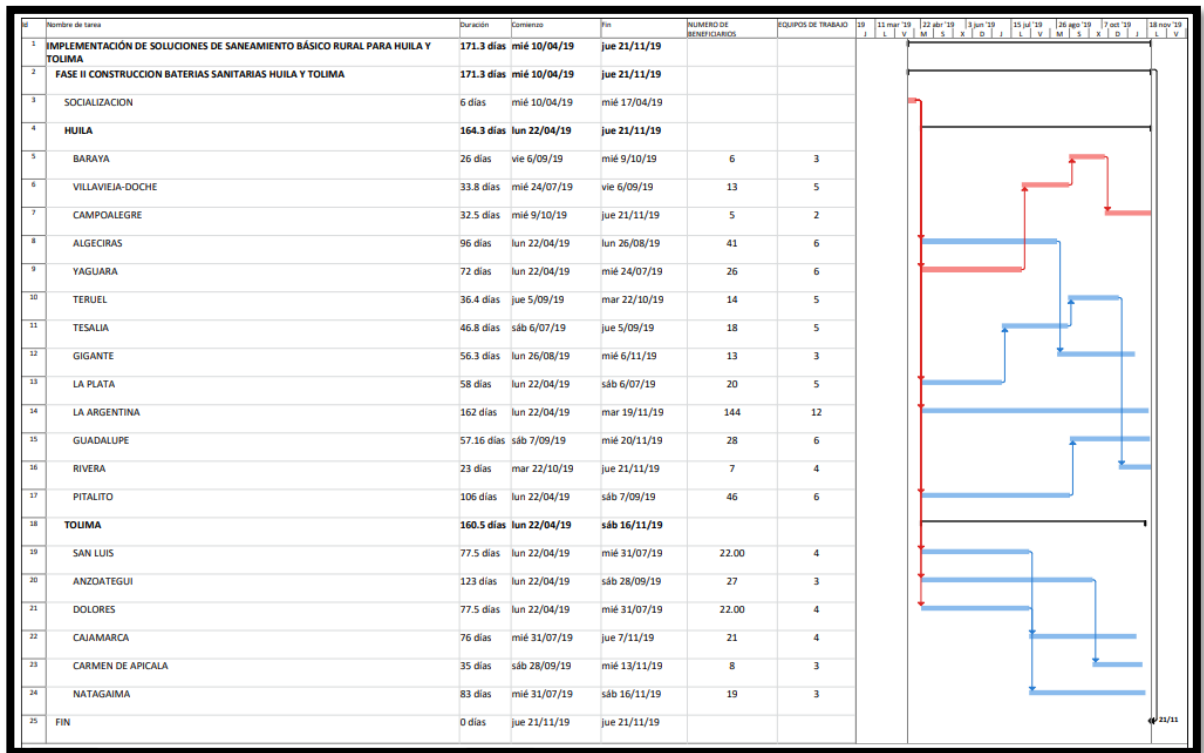


Figura 24 Programación general
Fuente: Autor

La programación general dio una duración de 171,3 días, no teniendo en cuenta demoras, retrasos o imprevistos y manejando un horario laboral de 48 horas semanales.

Para minimizar los tiempos de ejecución se trabajará con diferentes frentes de trabajo al tiempo y los cuales dependen del municipio y su intensidad de beneficiarios seleccionados.

11. SELECCIÓN DE PROFESIONAL

Para la selección del personal fue necesario realizar las siguientes etapas:

11.1 PERFILES REQUERIDOS

Se hace la revisión de las competencias o características que debe cumplir el personal para poder ser seleccionado, Tabla 8.

Los requerimientos del personal mínimo requerido por el contratante son:

| CANT | CARGO A DESEMPEÑAR | FORMACION ACADEMICA | EXPERIENCIA GENERAL | EXPERIENCIA ESPECIFICA | | |
|------|--------------------------|---|---------------------|---|------------------|---|
| | | | | COMO/EN: | No. DE PROYECTOS | REQUERIMIENTO PARTICULAR |
| 1 | Director de proyecto | Arquitecto, Ingeniero Civil o Sanitario | 8 Años | Director de Obra en proyectos de: Construcción de vivienda rural, y/o de vivienda de interés social y/o prioritario en zona rural, y/o baterías sanitarias rurales, y/o construcción de redes intradomiciliarias de acueducto en zona rural y/o construcción de redes intradomiciliarias de alcantarillado en zona rural | 4 | Haber trabajado como Director de Obra en mínimo un (1) proyecto de construcción que incluya redes hidrosanitarias y/o sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales y/o baterías sanitarias, con un mínimo de 35 unidades. |
| 7 | Residente de Obra | Ingeniero Civil, ingeniero Sanitario o Arquitecto | 2 Años | Residente de Obra en proyectos de: Construcción de vivienda rural, y/o de vivienda de interés social y/o prioritario en zona rural, y/o baterías sanitarias rurales, y/o construcción de redes intradomiciliarias de acueducto en zona rural y/o construcción de redes intradomiciliarias de alcantarillado en zona rural | 2 | Haber sido Residente de Obra en mínimo un (1) proyecto de construcción que incluya redes hidrosanitarias y/o sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales y/o baterías sanitarias, con un mínimo de 35 unidades. |
| 1 | Especialista estructural | Ingeniero civil con estudios de posgrado en estructuras | 4 años | Diseñador estructural o interventor de diseño al componente estructural de contratos o proyectos de construcción o ampliación de edificaciones | 3 | N.A. |

| | | | | | | |
|---|---------------------------|---|--------|---|---|---|
| 1 | Especialista en geotecnia | Ingeniero civil y/o ingeniero geólogo y/o geólogo y/o profesional relacionado con ciencias de la tierra con estudios de posgrado en geotecnia | 4 años | Geotecnista o interventor de diseño al componente geotécnico de contratos o proyectos de infraestructura. | 3 | N.A. |
| 7 | Profesional Social | Trabajador social, Psicólogo, Sociólogo o Antropólogo | 3 Años | Profesional Social en contratos o proyectos de Obra Civil, y/o proyectos agro productivos | 2 | Haber participado en mínimo un (1) proyecto de obra civil y/o agro productivo en zonas rurales. |

*Tabla 8 Requisitos mínimos del personal
Fuente: Consorcio saneamiento rural*

11.2 CONVOCATORIA

Se realiza la búsqueda de los postulantes por las siguientes fuentes de publicación de ofertas de empleo:

- **Anuncios o avisos:** se realiza publicaciones a diario en páginas web para ofertas de empleo.
- **Recomendaciones:** se realiza avisos por medio de contactos, amigos, conocidos y trabajadores de la empresa.

11.3 EVALUACION

Se realiza el reclutamiento y selección de los postulantes con el fin de elegir entre ellos los más idóneos para los perfiles que se están buscando.

- **Entrevista preliminar:** consiste una primera entrevista telefónica informal en la cual se le hacen preguntas informales y verifica la disponibilidad de viajar a los departamentos de Huila y Tolima por el tiempo en que dure la ejecución de la obra.
- **Entrevista final:** consiste en una entrevista formal en donde se le hacen preguntas abiertas con el fin de conocerlos a profundidad. Esta entrevista se realiza por formas presencial y telefónica, las cuales depende de la ubicación de los postulantes.

11.4 SELECCIÓN Y CONTRATACION

Una vez evaluados los postulantes y confirmados los documentos presentados, se confirma a los profesionales y se citan para la firma y lectura del contrato

12. SOCIALIZACIONES

Se realiza socializaciones para inicio de obra en cada uno de los municipios a intervenir para brindar información de las actividades a realizar desde las perspectivas técnicas y sociales en la fase II del proyecto.

En cada una de las socializaciones fue necesario la asistencia de los siguientes profesionales:

- ✓ Coordinadora administrativa del proyecto
- ✓ Ingeniero civil
- ✓ Interventor
- ✓ Profesional social
- ✓ Presidente del distrito
- ✓ Beneficiarios aprobados

En cada una de las socializaciones se realiza un “Acta de reunión” para corroborar la información y aclaraciones dadas como requisito obligatorio suscrito en el contrato.

12.1 CRONOGRAMA

Se realiza una planificación de cada una de las socializaciones organizadas en tres (3) frentes de trabajo (Figura9 y 10), conformados por los profesionales nombrados anteriormente.

| AGENCIA DE DESARROLLO RURAL | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------------|
| UNIDAD TECNICA TERRITORIAL HUILA | | | | | |
| PROGRAMACION SOCIALIZACION FASE 2 | | | | | |
| MUNICIPIO | DISTANCIA | VEREDA | No. BENEFICIARIOS APROBADOS | NOMBRE CONTACTO | SITIO DE REUNION |
| Guadalupe | Neiva - Guadalupe 151 Km | Los Cauchos | 28 | Uvaldino Pimentel | Escuela Los Cauchos-Kiosco |
| Pitalito | Guadalupe-Pitalito 55 Km | San Francisco | 46 | Jose Nabor Santiago | La Fonda Equina, Vda San Francisco |
| Gigante | Gigante - Neiva 86 Km | Asopiñal | 13 | Ruben Dario Lopez | Caseta Comunal-Vda El Piñal |
| La Argentina | Pitalito - La Argentina 69 Km | Asopescador | 144 | Albeiro Chavez | Salon Comunal Vda Pescador |
| La Plata | La Argentina - La Plata 31 Km | Asomoscopan | 20 | Maria Elcy Clavijo | Escuela Bajo Moscopan |
| Tesalia | Tesalia-Gigante 29 Km | El Triangulo | 18 | Victor Felix Rodriguez | Estadero El Cruce vda El Centro |

FRENTE Nº1

| MUNICIPIO | DISTANCIA | VEREDA | No. BENEFICIARIOS APROBADOS | NOMBRE CONTACTO | SITIO DE REUNION | FRENTE Nº 2 |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Algeciras | Neiva - Algeciras 57 Km | Bellavista el Puente | 41 | Arcadio Salazar | Caseta Comunal Vda Bellavista | |
| Campoalegre | Neiva - Campoalegre 30 Km | Asosebastopol | 5 | Flower Artunduaga/Gloria Artunduaga. | Casa de Flower-Campoalegre | |
| Rivera | Campoalegre - La Ulloa 24 Km | La Ulloa | 7 | Lino Arturo Rojas | Caseta Comunal La Ulloa | |
| Villavieja - La Victoria | Neiva - La Victoria 55 Km | Usosanborja | 0 | Carlos Ernesto Tesorero | Polideportivo Vda La Victoria | |
| Villavieja - Doche | La Victoria-Doche 41 Km | Asodoche | 13 | Eliceo Calderón | Caseta Comunal | |
| Baraya | Neiva - Baraya 55 Km | Asopatía | 6 | Jorge Bermeo | Escuela Vereda El Pino | |
| Yaguara | Neiva - Yaguara 54 Km | Asolaforesta | 26 | Jairo Montealegre/Ismael Polanía | Campamento- Vda La Floresta | |
| Teruel | Yaguara - Teruel 20 Km | Asoalmorzadero | 14 | Isuaro Medina/Lizandro Pastrana | Caseta Comunal Vda Almorzadero | |

Tabla 9 Programación socializaciones Huila
Fuentes: Autor

| AGENCIA DE DESARROLLO RURAL | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|------------|
| UNIDAD TECNICA TERRITORIAL TOLIMA | | | | | |
| PROGRAMACION SOCIALIZACION CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO: 225/2016 ADR-FINDETER | | | | | |
| MUNICIPIO | VEREDA | No. BENEFICIARIOS APROBADOS | NOMBRE CONTACTO | SITIO DE REUNION | FRENTE Nº3 |
| CARMEN DE APICALA | MORTIÑO | 8 | NUBIA REYES Y/O | ESCUELA VEREDA MORTIÑO | |
| DOLORES | AMBICA | 22 | HECTOR VASQUEZ | SALON COMUNAL VDA AMBICA | |
| NATAGAIMA | RESGUARDO ANACARCO | 19 | HELI FABIO | SEDE RESGUARDO | |
| SAN LUIS | GUADALAJARA | 22 | ANEIDER RODRIGUEZ | SEDE ASOCIACION | |
| CAJAMARCA | POTOSI | 21 | ALBEIRO RIOS | ESCUELA VDA POTOSI | |
| ANZOATEGUI | PALOMAR-AMBERES | 27 | JHON EDUAR | BIBLIOTECA VEREDA PALOMAR | |

Tabla 10 Programación socialización Tolima
Fuente: Autor

12.2 ORDEN DE LA SOCIALIZACION

1. Toma de asistencia
2. Bienvenida, saludo y presentación
3. Entrega de material de apoyo y guía
4. Socialización Técnica

Temas a tratar:

- Dos alternativas de construcción de las unidades sanitarias
- Fechas para inicio de obras
- Especificaciones técnicas
- Diseños
- Sitio escogido para la implementación (en el exterior de las viviendas)
- Calidad de los materiales
- Control por medio de la interventoría
- Invitación a conformar veeduría para su propia vigilancia
- Plan de manejo ambiental



Figura 25 Plan de manejo ambiental
Fuente: Autor

Manejo de movilidad y señalización:

Se garantizará una adecuada señalización, demarcación y seguridad en los diferentes frentes de obra, por lo cual se mantendrán señalizados los espacios restringidos para los habitantes de la propiedad y los trabajadores.

Teniendo en cuenta que la instalación de equipos se realiza al interior del predio, es importante que el Contratista realice un levantamiento fotográfico detallado del estado actual en que se encuentra la casa, y garantice el acceso mediante su adecuación, señalización, senderos peatonales, cerramiento

5. Socialización del Plan de gestión social



Figura 26 Plan de gestión Social
Fuente: Autor

Temas a tratar:

- Evaluación sobre temas expuestos
- Ubicación del punto de atención al usuario (PAC)

Dado que la zona donde se estructura el proyecto, comprende zonas rurales aisladas en departamentos de Colombia, se velará por mantener informada a la comunidad en todo lo que se refiera al mismo. Por lo cual se dispondrá de un vehículo que se traslade periódicamente a las zonas de influencia del proyecto.

- Beneficios del punto de atención

Los beneficiarios tendrán a su disposición el siguiente material e información: Cronograma de actividades sociales, registro y trámite de preguntas, PQRS (Petitionen, Quejas y Reclamos, Sugerencias y Solicitud de Información, al respecto ver glosario), entre otros aspectos, de acuerdo con los lineamientos.

- Control sobre la recepción de hojas de vida para cargos de (auxiliar de obra):

Una vez identifique los perfiles que requiere para la ejecución de la obra, se abordará aspectos tales como: la promoción, la recepción de hojas de vida, proceso de selección y contratación. Se debe asegurar la contratación de mínimo un 70% de mano de obra de la región beneficiada y a intervenir.

Finalmente, se levanta un informe en el que se registre: número de vacantes, perfiles requeridos, aspirantes presentados, seleccionados y el seguimiento al contrato. Si no se dispone del personal requerido para la ejecución del proyecto se contratara con personas vecinas a la zona del Proyecto.

- Derechos y deberes como beneficiarios

| DEBERES | DERECHOS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hacer buen uso de las baterías sanitarias. • Es obligación del usuario beneficiado mantener la batería y demás instalaciones accesibles y limpias de escombros, materiales o basuras. • Velar por el cuidado y buen uso de la obra de la batería sanitaria • El usuario contribuirá al cuidado de los materiales entregados y requeridos por el Consorcio Saneamiento Rural para la ejecución de la obra. • El usuario deberá reportar oportunamente las inconformidades, molestias o dificultades que se llegase a presentar en el desarrollo de la obra. • El usuario estará a cargo del mantenimiento y cuidado de la batería sanitaria, en especial del pozo séptico. • El usuario debe garantizar el espacio donde se realizará la elaboración de la batería sanitaria. • Mantener una sana y asertiva comunicación con el contratista. • Las quejas, molestias o reclamos se deberán realizar a través de los puntos de atención dispuestos en cada zona, con sus formatos requeridos. • El Consorcio Saneamiento Rural no asumirá daño, perjuicio, accidentes, demandas, siniestros y sanciones que no se deriven de la ejecución y elaboración de la batería sanitaria construida en su respectivo predio. | <ul style="list-style-type: none"> • El Consorcio Saneamiento Rural garantizará el derecho de confidencialidad en el manejo de datos que se ha solicitado, tanto a nivel personal como técnico a cada uno de los usuarios que realice el proceso de diagnóstico. • Recibir acompañamiento del equipo de trabajo o recurso humano o profesional para la elaboración de las baterías. • Recibir las baterías sanitarias en perfecto estado y limpieza. • Recibir reparación del contratista por cualquier daño o perjuicio que se ocasione por la ejecución del proyecto. • Recibir capacitación de los cuidados y manejo de las baterías instaladas. • Recibir una batería sanitaria de acuerdo con los criterios de calidad donde no se ponga en peligro a las personas y medio ambiente. • Recibir una batería sanitaria funcional que contemple: Lavamanos, sanitario, ducha, lavadero, tanque de almacenamiento de agua con capacidad de 500 litros, trampa de grasas, tanque séptico y campo de infiltración o pozo filtrante, redes eléctricas e hidrosanitarias. • Solicitar y obtener información completa, precisa, y oportuna sobre todas las actividades y operaciones directas o indirectas que se realicen para la construcción y elaboración de la batería sanitaria. |

Figura 27 Deberes y derechos de los beneficiarios
Fuente: Consorcio de saneamiento rural

- Acompañamiento social
 - En éste componente se realizan y se reportan todas aquellas actividades técnicas que requieran acompañamiento del equipo social, tales como el levantamiento de actas de vecindad, actas de compromiso, y se entregarán los reportes que evidencien el buen manejo de aquellos elementos que puedan alterar el medio ambiente.
6. Compartir
 7. Dudas e inquietudes
 8. Firma de acta de reunión

12.3 EVIDENCIA FOTOGRAFICA

Ejemplo: Municipio La Argentina, Departamento del Huila



Figura 28 Evidencia - Toma de asistencia
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 29 Evidencia-Saludo y presentación
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 30 Evidencia – socialización técnica
Fuente: consorcio saneamiento rural



Figura 31 Evidencia –socialización plan de gestión social
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 32 Evidencia – compartir
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 33 Evidencia – dudas e inquietudes
Fuente: Consorcio saneamiento rural

12.4 MATERIAL DE APOYO

Se realiza el siguiente material de apoyo (Figuras 34,35 y 36) como una herramienta informativa y de soporte para generar un clima de comprensión, confianza, seguimiento y comunicación entre el contratista y los beneficiarios.



Figura 35 Folleto – vista frontal
Fuente: Autor

Figura 34 Folleto – vista posterior
Fuente: Autor



Figura 36 Pancarta
Fuente: Autor

13. ACTAS DE VECINDAD

Es un documento que se realiza en una visita domiciliaria a los predios que se encuentran en la zona de influencia directa de la obra, se registra el estado físico y estructural del predio, para que, en caso de presentarse alguna reclamación por daños a éste, se pueda identificar si el contratista es responsable o no.

Las actas de vecindad se levantarán a la totalidad de los predios ubicados en el área de influencia directa de la obra, a los predios ubicados sobre vías de desvíos y aquellas que permitan el acceso a los diferentes campamentos de obra. Cada acta de vecindad deberá ser firmada por el responsable de cada predio, en caso de bienes públicos por el delegado del Municipio para realizar la supervisión y/o seguimiento del contrato, a quien se entregará una copia de la misma, siendo el original debidamente archivado y preservado.

Las actas de vecindad deben ser elaboradas por el contratista, y aprobadas por la interventoría antes del inicio de actividades constructivas.

En los predios que presenten afectaciones durante la obra, donde se demuestre que los daños son causa de las actividades constructivas, el contratista deberá acarrear con los gastos de arreglo. Al finalizar la obra se debe tener paz y salvo. [8].

Para el diligenciamiento de las actas de vecindad tener en cuenta los siguientes aspectos para cada campo:

13.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FACHADA

Tomar registro fotográfico de la [9]fachada de la vivienda y/o predio, incluyendo además fotos de las habitaciones, cocina, sala, comedor, baño, áreas sociales de la vivienda y/o predio. Por lo menos 10 fotos. Para dicho registro fotográfico se debe tomar con fecha y hora.

En caso de que el predio aledaño no tenga vivienda realizar un acta para ese predio donde se indique que no existe vivienda y tomar el registro fotográfico.

13.2 DATOS DEL PREDIO

ELABORÓ: Nombre de la persona que realiza el acta de vecindad.

REVISÓ: Dejar el espacio para la persona delegada de la Interventoría que va a revisar el acta de vecindad.

PROPIETARIO: Nombre del propietario del predio y/o usuario.

DIRECCIÓN: Dirección del predio donde se realiza el acta de vecindad.

TELÉFONO: Teléfono del propietario y/o persona que atiende la visita.

No. PISOS: Indicar el número de pisos que tiene la vivienda.

ESTRATO: Indicar el número de estrato que tiene la vivienda, verificar en algún recibo de servicio público

FRENTE (m): Tomar la medida del frente de la vivienda.

13.3 SERVICIOS PÚBLICOS

Marcar con SI/ NO, si el predio o vivienda cuenta con los servicios mencionados. Y si hay alguna observación de algún servicio como que el suministro de agua tiene poca presión, etc.

13.4 CLASIFICACIÓN DE PREDIOS (ACUERDO 105 DE 2003)

1. **Predios residenciales.** Son predios residenciales los destinados exclusivamente a la vivienda habitual de las personas. [9]
2. **Predios comerciales.** Son predios comerciales aquellos en los que se ofrecen, transan o almacenan bienes y servicios. [9]
3. **Predios financieros.** Son predios financieros aquellos donde funcionan establecimientos de crédito, sociedades de servicios financieros, sociedades de capitalización, entidades aseguradoras e intermediarios de seguros y reaseguros, conforme con lo establecido en el Capítulo I del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero. [9]
4. **Predios industriales.** Son predios industriales aquellos donde se desarrollan actividades de producción, fabricación, preparación, recuperación, reproducción, ensamblaje, construcción, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas para producir bienes o productos materiales. Incluye los predios donde se desarrolle actividad agrícola, pecuaria, forestal y agroindustrial. [9]
5. **Depósitos y parqueaderos.** Se entiende por depósito aquellas construcciones diseñadas o adecuadas para el almacenamiento de mercancías o materiales hasta de 30 metros cuadrados de construcción. Se entiende por parqueadero para efectos del presente acuerdo¹ aquellos predios utilizados para el estacionamiento de vehículos. Para ambos casos no clasificarán aquí los inmuebles en que se desarrollen las actividades antes mencionadas con fines comerciales o de prestación de servicios y que no sean accesorios a un predio principal. [9]
6. **Predios dotacionales.** Se incluyen los predios que en el Plan de Ordenamiento Territorial hayan sido definidos como equipamientos colectivos de tipo educativo, cultural, salud, bienestar social y culto; equipamientos deportivos y recreativos como estadios, coliseos, plaza de toros, clubes campestres, polideportivos, canchas múltiples y dotaciones deportivas al aire libre, parques de propiedad y uso público; equipamientos urbanos básicos tipo seguridad ciudadana, defensa y justicia, abastecimiento de alimentos como mataderos, frigoríficos, centrales de abastos y plazas de mercado, recintos fériaes, cementerios y servicios funerarios, servicios de administración pública, servicios públicos y de transporte. Para el suelo rural incluye los predios que en el Plan de Ordenamiento Territorial hayan sido definidos como dotacionales administrativos, de seguridad, de salud y asistencia, de culto y educación y de gran escala incluyendo los predios de carácter recreativo. [9]
7. **Predios urbanizables no urbanizados.** Son predios pertenecientes al suelo

- urbano que pueden ser desarrollados urbanísticamente y que no han adelantado un proceso de urbanización. [9]
8. **Predios urbanizados no edificados.** Son predios en los cuales se culminó el proceso de urbanización y que no han adelantado un proceso de construcción o edificación. [9]
 9. **Pequeña propiedad rural destinada a la producción agropecuaria.** Son predios pertenecientes a la pequeña propiedad rural los ubicados en los sectores rurales del Distrito, destinados a la agricultura o ganadería y que, por razón de su tamaño y el uso de su suelo, sólo sirven para producir a niveles de subsistencia. En ningún caso califican dentro de esta categoría los predios de uso recreativo. [9]
 10. **Predios no urbanizables.** Son aquellos predios que por su localización no pueden ser urbanizados tales como los ubicados por debajo de la cota de la ronda de río o por encima de la cota de servicios. [9]

En cuanto a las firmas, se debe recoger la firma del propietario, con el número de cédula, en caso de que el propietario no pueda firmar, adjuntar la debida justificación o poder para que otra persona firme. Así como se hizo en las actas de concertación. En las firmas del representante del contratista y la Interventoría dejar el espacio en blanco para que el representante pueda diligenciarlo.

13.5 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIAR EL PROYECTO

En este espacio se debe diligenciar muy bien detallado las condiciones de la vivienda del beneficiario, condiciones del piso si presenta fisuras, humedad, si está en concreto o esmaltado, si está en cerámica o en tierra, si la fachada es pintada en qué condiciones esta, desgastada la pintura. El estado de las puertas y ventanas, el material en que están fabricadas (hierro, madera, aluminio, etc.). Si los muros están a la vista es decir en ladrillo o bloque, si están pañetados, etc. Si cuenta con escaleras, en que material y en qué condiciones esta. Si cuenta con placa de entepiso. La cubierta en que material este: tejas de zinc, fibrocemento, madera, plástico y en qué condiciones. Y otros aspectos relevantes que deban detallarse. Identificar en la vivienda si hay grietas o fisuras en sus muros y tomar el debido registro fotográfico. Así como humedad o algún aspecto relevante y plasmarlo en la descripción.

13.6 PROGRAMACION

Se realiza una planificación de cada una de las visitas para el levantamiento de las actas de vecindad para cada uno de los beneficiarios, organizados en siete (7) frentes de trabajo (Tabla 11 y 12), para ejecutar la actividad en un tiempo reducido de solo una semana.

| ACTAS DE VECINDAD DEPARTAMENTO DE HUILA | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| MUNICIPIO | No BENEFICIARIOS | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| BARAYA | 6 | GRUPO 1 | | | | | |
| VILLA VIEJA DOCHE | 13 | | GRUPO 1 | GRUPO 1 | | | |
| RIVERA | 7 | | | | GRUPO 1 | | |
| CAMPOALEGRE | 5 | | | | | GRUPO 1 | |
| ALGECIRAS | 41 | GRUPO 2 | GRUPO 2 | GRUPO 2 | GRUPO 2 | | |
| YAGUARA | 26 | | | | | GRUPO 2 | GRUPO 2 |
| TERUEL | 14 | | | | | | GRUPO 1 |
| TESALIA | 18 | | | GRUPO 3 | GRUPO 3 | | |
| GIGANTE | 13 | | | | | GRUPO 3 | GRUPO 3 |
| LA PLATA | 20 | GRUPO 3 | GRUPO 3 | | | | |
| LA ARGENTINA | 144 | GRUPO 4 | GRUPO 4 | GRUPO 4 | GRUPO 4 | GRUPO 4 | GRUPO 4 |
| GUADALUPE | 28 | | | | GRUPO 5 | GRUPO 5 | GRUPO 5 |
| PITALITO | 46 | GRUPO 5 | GRUPO 5 | GRUPO 5 | | | |

*Tabla 11 Cronograma Actas de vecindad- Huila
Fuente: Autor*

| DEPARTAMENTO DE TOLIMA | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| MUNICIPIO | No BENEFICIARIOS | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| SAN LUIS | 22 | GRUPO 6 | GRUPO 6 | | | | |
| ANZOATEGUI | 27 | GRUPO 7 | GRUPO 7 | | | | |
| CAJAMARCA | 21 | | | GRUPO 7 | GRUPO 7 | | |
| CARMEN DE APICALA | 8 | | | GRUPO 6 | | | |
| NATAGAIMA | 19 | | | | | GRUPO 7 | GRUPO 7 |
| DOLORES | 22 | | | | GRUPO 6 | GRUPO 6 | GRUPO 6 |

*Tabla 12 Cronograma actas de vecindad . Tolima
Fuente: Autor*

13.7 EVIDENCIA


|  | | ACTA DE VE CINDAD | | | | Código: ADTI-FO-085 Versión: 1 Fecha de Aprobación: 09-Ago-17 | |
|--|----|---|---------------|--|---------------|---|--|
| CONTRATO No.: | | CONTRATO DE OBRA No 68573-014-2018-(PAF-ADR-0-009-2018) | | | | | |
| OBJETO: | | EJECUCIÓN EN DOS FASES, SOMETIDAS A CONDICIÓN, CON ACTIVIDADES, PRESUPUESTOS Y PRODUCTOS DEFINIDOS, DEL PROYECTO "IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA HUILA Y TOLIMA" | | | | | |
| CONTRATISTA: | | CONSORCIO SANEAMIENTO RURAL | | | | | |
| INTERVENIOR: | | CONSORCIO SANEAMIENTO MMD | | | | | |
| REGISTRO No. | 13 | FECHA | 22 / 4 / 2019 | ELABORO | REVISÓ | | |
| 1 REGISTRO FOTOGRAFICO DE FACHADA | | | | 2 DATOS DEL PREDIO | | | |
|  | | | | PROPIETARIO: ALCANTO SALAZAR PASTRANA | | | |
| | | | | DIRECCIÓN: VEREDA BELLAVISTA | | | |
| | | | | TELÉFONO: 3213108443 | | No. PISO: 1 | |
| | | | | FRENTE (Mts): 18 | | ESTRATO: 2 | |
| 2.1 SERVICIOS PÚBLICOS | | | | OBSERVACIONES | | | |
| AGUA: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| ALCANTARILLADO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| ENERGÍA: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| TELÉFONO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| GAS: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| TELEVISIÓN - CABLE: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | | | | |
| OTRO - ¿CUAL? | | | | NO HAY ENTRADA VEHICULAR | | | |
| 2.2 CLASIFICACIÓN DE PREDIOS | | | | | | | |
| RESIDENCIAL: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | URBANIZADO NO EDIFICADO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| COMERCIAL: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | URBANIZABLES NO URBANIZADOS: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| FINANCIERO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | NO URBANIZABLE: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| INDUSTRIAL: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | RURAL: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| EDUCACIONAL: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | RURAL DESTINADO A PRODUCCIÓN: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| DEPOSITO Y PARQUEADEROS: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | | OTRO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | | | |
| OBSERVACIONES - DESCRIPCIÓN: | | | | Describir según tipología definidas en el Acuerdo No. 105 de 2003. | | | |
| 3 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIAR EL PROYECTO (Fachada, puertas, ventanas, muros, escaleras, pisos, placas de entrepiso, cubiertas, otros) | | | | | | | |
| EL PREDIO CUENTA CON LOS PATIOS ESTERIORES CON GRIETAS Y DESGASTE GENERAL, EN LA ZONA DE BAÑOS SE PRESENTAN GRIETAS EN EL PISO Y HUMEDAD, LAS PUERTAS SON METÁLICAS Y UNA EN MADERA LA CUAL SE ENCUENTRA EN DETRORIO, LA ENTRADA DE LA HABITACION PRINCIPAL PRESENTA GRIETAS EN LA PARTE INFERIOR, LA COCINA PRESENTA GRIETAS EN EL PISO, LA CUBIERTA ES DE LAMINA DE ZINC | | | | | | | |

Figura 37 Formato acta de vecindad
Fuente: Consorcio saneamiento rural



Figura 38 visita
Fuente: Consorcio saneamiento rural

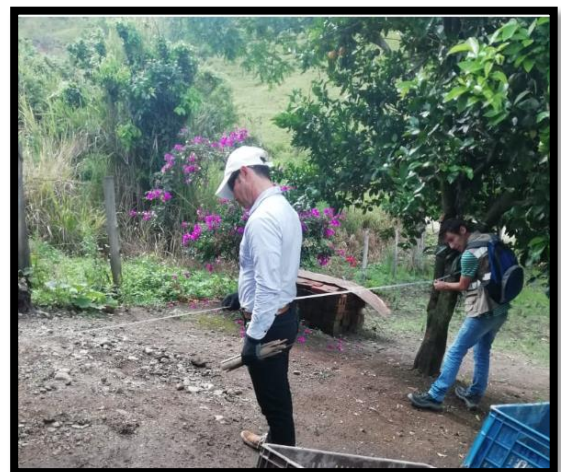


Figura 39 Toma de dimensiones
Fuente: Consorcio saneamiento rural

14. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se realiza inducción y capacitación de las diferentes políticas de seguridad y salud en el trabajo a todo el personal nuevo que ingreso para laborar en la fase II del proyecto, ya que la empresa es responsable de la seguridad de cada uno de los trabajadores de acuerdo con los establecido en el **artículo 2.2.4.6.8 numeral 2 del decreto 1072 de 2015**, por lo cual, se asignan responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo para los niveles directivos, medios y operativos, dependiendo del riesgo en el que se encuentren durante la ejecución de sus funciones.

14.1 EXAMENES DE INGRESO

Se realiza el examen médico ocupacional de ingreso para realizar seguimiento del personal que inicia las labores y establecer que posee las condiciones físicas optimas necesarias para la actividad a desempeñar, así como velar por las condiciones de salud antes del inicio de actividades no se vean afectas por los riesgos y peligros presentes en la ejecución de la obra y su estado de salud sea el mismo al momento de realizar los exámenes de egreso al finalizar el contrato laboral con la empresa.

14.2 INDUCCION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se inicia el proceso de vinculación laboral con los integrantes del proyecto realizando una charla informativa para dar a conocer las pautas en materia de seguridad y salud en el trabajo que tiene implementada la compañía para cumplir a cabalidad con lo requerido en la norma de SG-SST y evitar que se vean afectadas las actividades por los peligros que se puedan producir en el desarrollo de las mismas y concientizarlos del autocuidado que pueda llegar a lesionar su integridad física y emocional.

Los temas tratados en la charla se relacionan a continuación:

- Generalidades de la Organización (Misión, Visión)
- Aspectos generales y legales en Seguridad y salud en el trabajo
- Política de SST
- Política de no alcohol, drogas, ni tabaquismo
- Reglamento de higiene y seguridad industrial
- Funcionamiento del comité paritario de Seguridad y salud en el trabajo
- Funcionamiento del comité de convivencia laboral
- Plan de preparación, prevención y respuesta ante emergencias
- Peligros y riesgos asociados a la labor a desempeñar y sus controles
- Procedimientos seguros para el desarrollo de la tarea
- Responsabilidades generales en SST

- Derechos y deberes del sistema de riesgos laborales
- Aspectos e impactos ambientales inherentes a la actividad

Por último, se realiza una evaluación de los temas tratados y se resuelven inquietudes generadas

14.3 CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Se realiza las capacitaciones y los entrenamientos para fortalecer las capacidades, conocimientos y actitudes de los colaboradores que hacen parten integral de la empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo. A continuación, se presenta los temas tratados:

- **Actividades de alto riesgo**

De acuerdo al diagnóstico de las actividades a realizar en la ejecución de las obras civiles los peligros y riesgos identificados en la Tabla 13 como las tareas de alto riesgo son:

| TAREA DE ALTO RIESGO IDENTIFICADA | FUENTE |
|-----------------------------------|--|
| Trabajo en alturas | Andamios, Trabajo de alturas superiores a los 1.50 m |
| Trabajo en espacios confinados | Trabajo |

*Tabla 13 Identificación de peligros
Fuente: Autor*

- **Equipos y elementos de protección personal**

La empresa tiene identificado los peligros y riesgos asociados a cada actividad a realizar, por lo cual, se tiene una matriz de elementos de protección personal (epp) estandarizada para los perfiles de cargos, de acuerdo a esto se hace entrega de los elementos y se lleva un registro diario de uso.

- **Inspecciones de seguridad**

se realizan las inspecciones de seguridad enfocadas a las necesidades y falencias que se vayan presentando durante la ejecución de la fase II del proyecto. A continuación, se mencionan las inspecciones que se realizan:

- ✓ Inspección y control de Botiquines y Elementos de Primeros Auxilios.
- ✓ Inspección Locativa.

- ✓ Inspección de Herramientas.
- ✓ Inspección y Control de extintores.
- ✓ Inspección de Elementos de Protección Personal.

14.4 CONSERVACION DE LOS DOCUMENTOS

La empresa gestiona toda su documentación a través de un archivo exclusivo para el área de SST de tal manera que pueda garantizar el control de sus registros y la implementación del sistema.

En todo SG-SST se debe demostrar el cumplimiento en lo relativo al registro y control de la documentación para llevar a cabo la trazabilidad del proceso llevado a cabo por parte de la compañía con el SG-SST, y poder garantizar su compromiso con la política y los objetivos trazados es por esto que se debe tener una clara identificación, recolección, y mantenimiento de sus registros, establecido a partir de los requisitos de la legislación colombiana en materia de SST.

La empresa documenta y registra lo siguiente dentro de su archivo:

- ✓ Registros de asistencia a las capacitaciones dadas a todos los empleados (incluida la inducción y la reinducción) y la información como folletos, volantes, carteleras informativas en relación a SST entregada a ellos.
- ✓ Registros de asistencia a entrenamientos y simulacros ejecutados en desarrollo del plan para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias
- ✓ Registros de los formatos de las inspecciones realizadas.
- ✓ Registro de entrega de elementos de protección personal.
- ✓ Los resultados de los conceptos de los exámenes de ingreso, periódicos y de retiro de los trabajadores.

15. APORTE AL CONOCIMIENTO

Las actividades desarrolladas en el transcurso de la práctica empresarial han contribuido a mi formación profesional, afianzando los conocimientos adquiridos durante la carrera académica, debido a las tareas asignadas a lo largo de la ejecución del proyecto.

El aporte realizado en la práctica consiste en una evaluación individual de los proveedores a los que se les solicito cotizaciones para cada uno de los productos, materiales, herramientas, servicios y equipos por medio de un formato, con el fin, de evaluar parámetros para la elección más acertada de estos, en el momento de realizar la compra de todos los elementos que conforman el actual y futuros presupuestos.

El formato consta de unos ítems de cumplimiento a los cuales se les asigna un puntaje, donde se determina una calificación según el puntaje global obtenido y ese será el parámetro de evaluación para la elección de la mejor opción en el momento de la compra en la fase II del proyecto.


| | | |
|---|--|---------------------|
|  | FORMATO N°: FT-C&A-001 | |
| | FORMATO EVALUACIÓN DE PROVEEDORES | |
| | Fecha: mayo 01/2019 | Versión: 001 |
| | Pagina 1 de 1 | |

Figura 40 Encabezado del formato "evaluación de proveedores"

Fuente: Autor

El encabezado (Figura 40), contiene el logo, la carpeta y el código del documento el cual se empleará para identificar el formato, la fecha de elaboración, numero de página y la versión de edición.

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Elaboró: Angie Puentes | Revisó: Angie Polo | Aprobó: Edison Soto R | Código: FT-C&A-001 Fecha de modificación: |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|

Figura 41 Pie de página del formato "evaluación de proveedores"

Fuente: Autor

El pie de página (Figura 41), contiene el nombre de quien elaboro, reviso y aprobó el contenido del documento, además, la fecha de modificación y nuevamente la codificación del formato.

| Proveedor: _____ | C.C. o Nit: _____ | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|--|-----|-----|-----|--|--|--|
| Correo electrónico: _____ | | <table border="1"> <tr> <th>Día</th> <th>Mes</th> <th>Año</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> | | | Día | Mes | Año | | | |
| Día | Mes | Año | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nombre de Contacto: _____ | | | | | | | | | | |
| Teléfono: _____ | Fecha de la evaluación: _____ | | | | | | | | | |
| Dirección: _____ | | | | | | | | | | |
| Solicitud Cotización No: _____ | | | | | | | | | | |
| Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la cotización de la solicitud presentada. | | | | | | | | | | |

Figura 42 Información del proveedor del formato "evaluación de proveedores"
Fuente: Autor

A continuación del encabezado tenemos toda la información a diligenciar del proveedor al que se le va a realizar la evaluación de la cotización presentada, Figura 42.

| COTIZACIÓN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS | | Cumple | Puntaje | |
|--|--|-----------|---------|--------|
| | | | Máximo | Asig. |
| Calidad del producto y/o servicio | • Cumplio con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo a la solicitud de cotización. | VERDADERO | 30 | 30.00 |
| Tiempos de entrega | • Garantiza los tiempos de entrega solicitados. | VERDADERO | 20 | 20.00 |
| Cumplimiento en unidades disponibles | • Garantiza la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados | VERDADERO | 20 | 20.00 |
| Servicio postcotización | • Dio respuesta a los requerimientos realizados | VERDADERO | 10 | 10.00 |
| | • Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados | VERDADERO | | |
| Descuentos | • Existe margen de negociación al precio ofrecido en la cotización. | VERDADERO | 10 | 10.00 |
| Garantía del producto y/o servicio | • El proveedor ofrece una mayor garantía a la solicitada sin costo adicional | VERDADERO | 10 | 10.00 |
| | | | 100 | 100.00 |
| Observaciones: | | | | |
| | | | | |
| Oficina que realiza la evaluación: _____ | | | | |

Figura 43 Cuerpo del formato "evaluación de proveedores"
Fuente: Autor

El cuerpo de formato (Figura 43), contiene cada uno de los ítems a evaluar del proveedor entre los cuales incluye: calidad del producto y/o servicio, tiempos de entrega, cumplimiento en unidades disponibles, servicio postcotización y descuentos.

Cada uno de los ítems se le es asignado un puntaje máximo teniendo en cuenta el factor determinante, el cual será evaluado por Falso/ Verdadero por la persona a cargo del área de cotizaciones y presupuestos conforme a su cumplimiento.

Una vez evaluado cada uno de los ítems el puntaje máximo obtenido será 100 puntos al proveedor que cumpla con todos los requisitos de la evaluación.

| INTERPRETACIÓN | | | | | | | |
|----------------------|---|-------------------|---|----------------------|---|-------------------|---|
| CALIFICACIÓN: | <table border="1"> <tr> <td>Mayor a 80 puntos</td> <td>• El Proveedor clasifica para realizar orden de compra.</td> </tr> <tr> <td>Entre 60 y 79 puntos</td> <td>• El Proveedor queda en periodo de prueba</td> </tr> <tr> <td>Menor a 60 puntos</td> <td>• El Proveedor es retirado del listado de proveedores</td> </tr> </table> | Mayor a 80 puntos | • El Proveedor clasifica para realizar orden de compra. | Entre 60 y 79 puntos | • El Proveedor queda en periodo de prueba | Menor a 60 puntos | • El Proveedor es retirado del listado de proveedores |
| Mayor a 80 puntos | • El Proveedor clasifica para realizar orden de compra. | | | | | | |
| Entre 60 y 79 puntos | • El Proveedor queda en periodo de prueba | | | | | | |
| Menor a 60 puntos | • El Proveedor es retirado del listado de proveedores | | | | | | |
| Nota 1: | En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás. | | | | | | |
| Nota 2: | Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo | | | | | | |

*Figura 44 Interpretación de calificación del formato "evaluación de proveedores
Fuente: Autor*

La interpretación al puntaje obtenido de la evaluación (Figura 44), se clasifica en tres categorías:

- Menor a 60 puntos: el proveedor es retirado del listado de proveedores por falta de cumplimiento de los requerimientos de la empresa.
- Entre 60 y 79 puntos: el proveedor queda en periodo de prueba.
- Mayor a 80 puntos: el proveedor clasifica para realizar orden de compra.

16. CONCLUSIONES

La selección de los proveedores para la compra de los diferentes insumos, herramientas, equipos y servicios a utilizar en la ejecución de la fase II del proyecto de saneamiento rural se facilitó con el uso del formato “Evaluación de proveedores” realizado durante el desarrollo de la práctica y que tenía como objetivo evaluar los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a los requisitos de calidad, tiempo y costos que pueden afectar el proyecto.

Se realizó el listado de insumos a comprar una vez fueron definidos todos los beneficiarios aprobados que cumplieron con los requisitos mínimos técnicos, sociales y legales para dar inicio al control de la ejecución de las actividades y evitar retrasos en los tiempos de producción y transporte de los aparatos prefabricados y del cronograma general del proyecto.

Para evitar sobre costos se realizó un estudio de mercado de los viáticos que se iban a generar por los profesionales, llegando a la conclusión que debido al difícil acceso y desplazamiento en las zonas rurales los costos aumentaban por lo cual se hizo necesario la planeación de viviendas comunales y servicios de transporte para la movilización de las personas a las obras.

Se estableció que semanalmente se generaran informes de las actividades realizadas en el proyecto, por lo cual, los profesionales en campo remitían la información, actas, evidencia y soportes para que el área encargada recopilara y clasificara la información más relevante para finalmente se elaborara los informes.

Por medio de la información recopilada se les daba seguimiento a las actividades diarias lo que permitía llevar un control en el cronograma establecido.

Debido al acompañamiento que se les dio a los profesionales en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que se encuentra implementado en la empresa se cumplió con los requisitos solicitados para evitar accidentes que puedan ocasionar lesiones y se afianzo la práctica del autocuidado en las actividades diarias y de alto riesgo en obra.

17. BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. d. C. M. d. D. E. D. d. A. P. y. S. Basico, REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS, Bogota D.C, 2000.
- [2] A. s. Delgado, «PLAN DE SANEAMIENTO BASICO TENIENDO EN CUENTA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CORREGIMIENTO DE BETANIA EN EL MUNICIPIO DEL PLAYON, SANTANDER,» *Unividad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga*, 2010.
- [3] ESPACIOS URBANOS GRUPO CONSTRUCTOR SAS, «ESPACIOS URBANOS,» [En línea]. Available: www.espaciosurbanos.co.
- [4] R. S. Forero, Modernizacion y avances en el uso de aguas negras para el irrigacion intercambio de aguas uso urbano, Asesor de la Division de salud y ambiente.
- [5] F. L. M. Milena, Diseño de un modelo de gestion y control de presupuesto y costos para las Turnaround en la gerencia del complejo de Barrancabermeja, Barrancabermeja: Universidad Pontificia Bolivariana, 2008.
- [6] J. Vanegas, Metodologia de control de costos de presupuestos en construcciones verticales, Bogota, 2016.
- [7] A. Gonzalez, Scribd, 20 Agosto 2014. [En línea]. Avalible. <https://es.scribd.com/document/237276180/INTRODUCCION-compras.>, [ultimo acceso. 12 enero 2019].
- [8] Financiera del Desarrollo - FINDETER, Lineamientos para el plan de gestion social, Bogota.
- [9] C. Gaviria Trujillo, «ALCALDIA DE BOGOTA,» 21 JULIO 1993. [En línea]. Available: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1507>.

[10] R. A. Y. N. Pimienta Palacio Jorge Martin, Analisis de la inversion en Saneamiento Basico por concepto de regalías durante los años 2000-2005, caso Municipio de Riohacha, Barranquilla: Fundacion Universitaria del Norte, 2006.