

**APOYO TÉCNICO A LA RESIDENCIA DE OBRA EN LA EJECUCION DEL
PROYECTO CONSTRUCCION DE LOS PUESTOS DE SALUD DEL SECTOR
DE SAN ALEJANDRO Y SAN NICOLAS DEL MUNICIPIO DE GUAITARILLA,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

IVÁN ARCESIO BENAVIDES PORTILLA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2016**

**APOYO TÉCNICO A LA RESIDENCIA DE OBRA EN LA EJECUCION DEL
PROYECTO CONSTRUCCION DE LOS PUESTOS DE SALUD DEL SECTOR
DE SAN ALEJANDRO Y SAN NICOLAS DEL MUNICIPIO DE GUAITARILLA,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

IVÁN ARCESIO BENAVIDES PORTILLA

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

Asesor:

**Ing. Johny Wilfredo Narvárez Delgado
Director de obra**

Co-asesor:

**Ing. Armando Muñoz David
Docente programa de Ingeniería Civil
UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2016**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Abril de 2016.

AGRADECIMIENTOS

De manera especial, ofrezco mi agradecimiento a la Universidad de Nariño, por ser gestora de mi crecimiento profesional y personal, por acogerme y abrirme sus puertas para obtener una formación integral.

Mis más sinceros agradecimientos al Ingeniero Civil Johny Wilfredo Narváz Delgado, por brindarme la oportunidad de aplicar mis conocimientos en su empresa, además brindarme su apoyo y experiencia para superar las dificultades que se presentaron a lo largo de este trabajo.

Al Ingeniero Armando Muñoz David, por brindarme su asesoría incondicional durante la ejecución de éste trabajo, por su calidez humana y profesional. A todos y cada uno de los docentes del programa de ingeniería que me brindaron sus conocimientos con el único interés de generar el perfil profesional y ético del Ingeniero Civil egresado de la Universidad de Nariño.

Dedicado especialmente...

A Dios

Por darme el milagro de la vida, por ofrecerme el beneficio del amor y la familia y por el entendimiento y el dominio propio.

A mis padres

Raquel Portilla Rodríguez y Arcesio Benavides Santacruz por estar siempre a mi lado apoyándome para alcanzar todos mis sueños y metas.

A mi esposa y mis hijos

Karolina Hoyos Gómez, Valeria Benavides Hoyos y Samuel Benavides Hoyos por ser el motor de mi vida, por brindarme todo su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mi familia

A mis abuelos, tíos y primos por ser el apoyo para alcanzar este gran logro.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla bajo la modalidad de pasantía institucional y consiste en brindar un apoyo técnico a la residencia de obra en la ejecución del proyecto “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla, Departamento de Nariño”

El proyecto se desarrolla por financiación económica de la Gobernación de Nariño, la Alcaldía del municipio de Guaitarilla y el Centro Hospital Guaitarilla E.S.E.

El proyecto de construcción objeto del presente trabajo está encaminado a descentralizar el servicio de consulta externa del Centro Hospital Guaitarilla E.S.E. al sector de San Alejandro y San Nicolás de conformidad con lo establecido en la ley 715 de 2.001, artículo 54 parágrafos 2 y garantizar la prestación de servicios según el decreto 1011 de 2006, de calidad accesibilidad y eficiencia en los servicios de salud y acordes a la normatividad vigente colombiana.

ABSTRACT

This work is developed in the form of institutional internship and its goal is to provide technical support to the building management during the execution of the project “Construcción de Los Puestos de Salud Del Sector de San Alejandro y San Nicolás del Municipio de Guaitarilla”.

The development of the project is thanks to the economic financing of the Government of Nariño. The Municipal Mayoralty of Guaitarilla and The Guaitarilla E.S.E Hospital Center.

The construction project, which is object of this work, aims to decentralize the outpatient service in The Guaitarilla E.S.E Hospital Center to the San Alexander and San Nicolás sector in accordance with the Law 715 of 2001, Article 54 Paragraph 2. In addition, to ensure the provision of health services according to Decree 1011 of 2006 about accessibility, quality and efficiency of health services and in accordance with current regulations in Colombia.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. METODOLOGIA	20
1.1 RECOLECCION DE INFORMACION	20
1.2 ANALISIS DE LA INFORMACION	20
1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO	21
2. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTIA.....	24
2.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	24
2.2 EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	25
2.2.1 Excavaciones.....	25
2.2.2 Mejoramiento de suelo.....	26
2.2.3 Acero de refuerzo.....	26
2.2.4 Elaboración del concreto.....	26
2.2.5 Construcción de zapatas.....	28
2.2.6 Construcción de vigas de cimentación.....	29
2.2.7 Construcción de columnas.....	30
2.2.8 Construcción de vigas aéreas.....	31
2.2.9 Construcción de vigas canal	31
2.2.10 Instalaciones sanitarias.....	32
2.2.11 Relleno en recebo compactado.....	33
2.2.12 Instalaciones hidráulicas.....	33
2.2.13 Construcción de placa de contrapiso.....	34
2.2.14 Mampostería	35
2.2.15 Instalaciones eléctricas	36
2.2.16 Construcción de tímpanos.....	37
2.2.17 Pañetes.....	38
2.2.18 Construcción de mezones en concreto.....	39

2.2.19	Construcción de losa para tanque de abastecimiento.....	39
2.2.20	Instalación de estructura metálica de cubierta	40
2.2.21	Instalación de cubierta termo-acústica.....	41
2.2.22	Instalación de enchapes de muros.....	42
2.2.23	Instalación de enchapes de pisos.	43
2.2.24	Instalación de cieloraso en drywall.....	44
2.2.25	Estuco y pintura	45
2.2.26	Instalación carpintería de aluminio.....	45
2.2.27	Instalación de aparatos sanitarios.....	46
2.2.28	Instalación de tanque séptico integrado.....	47
2.3	CONTROL DE CONCRETOS EN CAMPO.....	47
2.3.1	Ensayo de asentamiento del concreto (slump).	47
2.3.2	Toma de cilindros de concreto para ensayo a compresión	48
2.4	DILIGENCIAMIENTO DE DOCUMENTOS DE OBRA	52
2.4.1	Bitácora de obra.....	52
2.4.2	Informes de avance de obra.....	52
2.4.3	Elaboración de pre-actas y actas.....	52
3.	ENTREGA FINAL Y LIQUIDACION DE OBRA.....	53
4.	CONCLUSIONES	57
5.	RECOMENDACIONES	59
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización municipio de Guaitarilla.	22
Figura 2. Planta general arquitectónica - puestos de salud Guaitarilla.	23
Figura 3. Descapote.....	24
Figura 4. Campamento y cerramiento.....	25
Figura 5. Excavaciones para cimentación.	25
Figura 6. Mejoramiento de suelo.....	26
Figura 7. Figurado acero de refuerzo.....	27
Figura 8. Control de calidad de concretos.	27
Figura 9. Elaboración de concretos.	28
Figura 10. Construcción de zapatas.	29
Figura 11. Construcción de vigas de cimentación.....	30
Figura 12. Construcción de columnas.....	30
Figura 13. Construcción de vigas aéreas.....	31
Figura 14. Construcción de vigas canal.	32
Figura 15. Instalaciones sanitarias.....	33
Figura 16. Relleno en recebo compactado.	33
Figura 17. Instalaciones hidráulicas.....	34
Figura 18. Construcción placa de contrapiso.....	35
Figura 19. Construcción mampostería.	36
Figura 20. Instalaciones eléctricas.....	37
Figura 21. Construcción de tímpanos.	38
Figura 22. Pañetes.....	39
Figura 23. Mezones en concreto.....	39
Figura 24. Losa para tanque de abastecimiento.....	40
Figura 25. Estructura metálica de cubierta.	41

Figura 26.	Instalación de cubierta termo-acústica.....	42
Figura 27.	Instalación de enchapes de muros.	43
Figura 28.	Instalación de enchapes de pisos.....	44
Figura 29.	Instalación de cieloraso en drywall.	44
Figura 30.	Estuco y pintura.	45
Figura 31.	Instalación carpintería de aluminio.	46
Figura 32.	Instalación de aparatos sanitarios.	46
Figura 33.	Instalación tanque séptico integrado.	47
Figura 34.	Ensayo de asentamiento del concreto (slump).	48
Figura 35.	Toma de cilindros de concreto para ensayo a compresión.....	49
Figura 36.	Reporte de resultados ensayos a compresión de cilindros de concreto puesto de salud San Alejandro.	50
Figura 37.	Reporte de resultados ensayos a compresión de cilindros de concreto puesto de salud San Nicolás.....	51
Figura 38.	Cuadros de cuantificación de cantidades de obra.	54

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Plano de localización municipio de Guaitarilla.....	62
Anexo B. Plano mapa político municipio de Guaitarilla.....	63
Anexo C. Plano levantamiento topográfico sector San Nicolás.	64
Anexo D. Plano levantamiento topográfico sector San Alejandro.	65
Anexo E. Plano diseño arquitectónico.	66
Anexo F. Estudio de suelos.	66
Anexo G. Plano diseño estructural.	67
Anexo H. Plano diseño hidro-sanitario.	68
Anexo I. Plano diseño eléctrico.....	69
Anexo J. Ficha MGA puestos de salud municipio de Guaitarilla.	70
Anexo K. Especificaciones técnicas.	71
Anexo L. Análisis de precios unitarios.	72
Anexo M. Presupuesto general de obra puesto de salud sector San Nicolás. ...	73
Anexo N. Presupuesto general de obra puesto de salud sector San Alejandro.	74
Anexo Ñ. Licencia de construcción puesto de salud sector San Nicolás.	75
Anexo O. Licencia de construcción puesto de salud sector San Alejandro.....	76
Anexo P. Acta de inicio de obra.	77
Anexo Q. Acta parcial de obra civil.	78
Anexo R. Acta de recibo final de obra.....	79
Anexo S. Anexo a acta final de obra.....	80
Anexo T. Resultados de ensayos a compresión de cilindros de concreto.	81

GLOSARIO

Aditivo: sustancia química que se agrega al hormigón para cambiar sus propiedades como por ejemplo resistencia y tiempo de fraguado.

Anclaje: sistema de fijación empleado para la unión de elementos como la teja termo acústica y elementos de la estructura metálica de cubiertas.

Apiques: excavaciones que se realizan a profundidades determinadas para inspeccionar las características de un suelo.

Bichiroque: herramienta de mano usada para amarrar las varillas de hierro como refuerzo de las estructuras.

Breaker: protector de circuitos para evitar cortocircuitos.

Chapetas: refuerzo en madera para unir tablas en la construcción de formaletas.

Confinamiento: amarre perimetral de muros.

Corona de cimiento: parte superior y plana de una cimentación.

Culata: muro que se remata con pendientes para recibir el techo de edificaciones.

Desencofrar: quitar la formaleta de elementos fundidos después de que el hormigón ha fraguado.

Despiece: es la representación del corte y la conformación de los aceros de refuerzo de las estructuras.

Dintel: viga que se coloca en la parte superior de puertas y ventanas.

Dosificación: determinación de cantidad de materiales para la preparación de mezclas o morteros.

Embebida: sumergida, incrustada.

Encofrado: formaleta de madera o metálica que se coloca para formar el molde de estructuras a fundir como columnas, vigas y losas.

Enrase: acabado superficial de moldes. Última hilada de ladrillos.

Estribo: varilla de hierro figurada para desempeño como refuerzo transversal de estructuras.

Fraguado: proceso de endurecimiento del concreto.

Hormigueros: huecos que quedan en las estructuras de concreto ya endurecido por falta de vibrado durante la fundición.

Juntas: espacios que se dejan entre ladrillos y que son llenados con mortero de pega tanto horizontalmente como verticalmente. Unión entre dos partes o miembros adyacentes que protegen la estabilidad de algunas estructuras previniendo daños o roturas por ejemplo por dilataciones térmicas.

Lindero: punto o línea de referencia que separa predios y propiedades.

Mampostería: sistema de colocación de ladrillos, unidos mediante mortero de pega para la construcción de muros, de forma que queden aplomados, nivelados y alineados.

Muro medianero: muro que se comparte entre edificaciones, también se le llama de colindancia.

Paneles: cubos hechos de mortero para montar las varillas y formar el recubrimiento que deben tener las vigas y losas.

Rajón: agregado de gran tamaño utilizado en mezclas de concreto para la fabricación de estructuras.

Rebaba: mezcla que sale de las juntas después de colocado el ladrillo.

Recebo: material granular de características mejoradas utilizado en el relleno de superficies de suelo.

Regatas: ranuras o brechas no muy profundas que se hacen en los muros para colocar dentro de ellas las tuberías de las instalaciones.

Segregación: asentamiento y separación de los agregados del concreto causado por movimientos bruscos de la mezcla.

Solado: capa de concreto de bajo espesor colocada sobre el suelo primario como base para construcción de estructuras.

Traslapo: unión de dos elementos remontando una parte del elemento sobre otra, como por ejemplo traslape de varillas o tejas.

Vanos: espacios vacíos para colocar puertas y ventanas.

Vertiente: declive por donde corre el agua; pendiente.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla en la modalidad de pasantía institucional, se realizó brindando un apoyo técnico a la residencia de obra en calidad de auxiliar de residente en la construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla departamento de Nariño.

Los puestos de salud, se encuentran ubicados en el sector rural del municipio de Guaitarilla, en las veredas de San Nicolás y Alex cada puesto de salud tiene un área total construida de 250.6 m². Los diseños arquitectónicos, estructural e hidro-sanitario estuvieron a cargo de profesionales egresados de la Universidad de Nariño, el diseño arquitectónico a cargo de la Arquitecta Ximena Carolina Castro Maya, diseño estructural e hidro-sanitario a cargo del Ingeniero Javier Andrés Rueda Zarama.

El apoyo técnico contempló el seguimiento riguroso a todas las actividades constructivas de los puestos de salud desde el reconocimiento y entrega del terreno destinado para la construcción de los puestos de salud, hasta la liquidación y entrega final al centro hospital Guaitarilla E.S.E. y a las comunidades beneficiadas con éste proyecto.

TEMA

Título del proyecto

Apoyo técnico a la residencia de obra en la ejecución del proyecto “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla, departamento de Nariño”

MODALIDAD

La modalidad en la que se desarrolla este trabajo de grado es la de pasantía institucional.

ALCANCE Y DELIMITACION DEL PROYECTO

El trabajo de pasantía se desarrolló en la empresa del Ingeniero Johny Wilfredo Narváez Delgado, a través de la coordinación, supervisión y apoyo técnico en la construcción de infraestructura hospitalaria en el departamento de Nariño, municipio de Guaitarilla.

El proyecto contempla la construcción de dos puestos de salud ubicados en las veredas de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla; cada puesto de salud a su vez beneficia a las veredas aledañas Yunguita, Alex, Paramillo, México, Villa Nueva, Plan Grande, San Antonio y La Victoria.

Las actividades ejecutadas en el trabajo se enmarcan en el desarrollo de las fases consecutivas:

- Actividades previas al inicio de obra: reconocimiento del terreno, estudio y revisión del proyecto; etapa en la cual se hizo una revisión profunda y analítica del proyecto.
- Actividades durante la obra: replanteo y nivelación, suministro de material, revisión y calidad de obra e informes.
- Actividades después de la obra: finalización de obra, una vez concluidos los trabajos de ejecución de la obra, se procedió a realizar la estimación global de las actividades y se llevó a cabo la entrega final y liquidación de obra.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Antecedentes

Dentro de la difícil situación social que enfrenta el departamento de Nariño se encuentra la falta de una adecuada infraestructura hospitalaria en el municipio de Guaitarilla – Nariño, que afectan de manera significativa la calidad de vida de toda la comunidad.

Los espacios hospitalarios destinados a la atención de la comunidad en el municipio de Guaitarilla están en mal estado por su antigüedad o factores de índole natural como pueden ser el clima o el uso prolongado, entre otros; a todo esto se suma la poca inversión y falta de recursos por parte de la administración tanto departamental como nacional.

Con esto nace la necesidad de crear y desarrollar proyectos de construcción de infraestructura hospitalaria en pro de la buena salud y el aumento en la calidad de vida, proyectos que cumplen con todas las normas técnicas, asegurando el bienestar de sus ocupantes mediante el uso de materiales y procesos de construcción adecuados.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Brindar apoyo técnico como auxiliar residente de obra en el proyecto “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del Municipio de Guaitarilla, Departamento de Nariño”, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normatividad vigente colombiana.

Objetivos específicos:

- Verificar y controlar el cumplimiento de diseños estructurales, hidráulicos, sanitarios y eléctricos en base a los planos aprobados.
- Supervisar todas las etapas constructivas en el proyecto de construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás.
- Participar en los trabajos de control de Calidad ejecutados en obra, esto mediante ensayo de control de humedad (Slump) y resistencias de los concretos, requeridos a través de toma de cilindros y su posterior rotura en el laboratorio.
- Orientar al personal no calificado que labora en obra como maestros, albañiles, obreros, cerrajeros y carpinteros en cuanto a interpretación de planos y explicaciones técnicas, durante el tiempo que dure la pasantía.
- Ejecutar las actividades necesarias para el cumplimiento del cronograma establecido para la obra.
- Cuantificar cantidades de obra ejecutadas, que estén dentro del presupuesto, y que no lo estén, llevando un control de cada una de ellas.
- Registrar fotográficamente los procesos constructivos que se ejecutan en obra, para contar con un soporte de la realización de la pasantía institucional.

1. METODOLOGIA

La metodología de este trabajo de grado se fundamenta principalmente en el apoyo técnico y seguimiento al proyecto “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del Municipio de Guaitarilla, Departamento de Nariño”, es decir se realizó una inspección técnica a cada uno de los procesos constructivos respetando las especificaciones técnicas y correcta ejecución.

1.1 RECOLECCION DE INFORMACION

Para la recolección de información el Ingeniero JOHNY W. NARVAEZ DELGADO director de obra, entregó todos los planos e información escrita que fue suministrada por parte de la entidad contratante, en este caso el Centro Hospital Guaitarilla E.S.E., para construcción de los puestos de salud de los sectores de San Alejandro y San Nicolás. En dicha información esta descrita de una forma muy específica todos los elementos, parámetros y diseños que se deben tener en cuenta para la ejecución del proyecto. A continuación, se hace un listado de la información suministrada:

- Planos arquitectónicos
- Planos estructurales
- Planos hidráulicos
- Planos sanitarios
- Planos eléctricos
- Especificaciones técnicas
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obra
- Programación de obra

1.2 ANALISIS DE LA INFORMACION

Una vez suministrada la información anterior se procedió a realizar una revisión profunda y analítica del proyecto, el cual se rige por la siguiente normativa:

Diseños arquitectónicos. Los diseños arquitectónicos tienen en cuenta la normatividad vigente colombiana como es la Resolución 4445 de 1996, por el cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.

Diseños estructurales. Para los diseños estructurales se tiene en cuenta el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR -10, promulgado por el decreto 926 del 19 de Marzo de 2010.

Diseños hidráulicos y sanitarios. Para los diseños hidráulicos y sanitarios se tiene en cuenta la Norma RAS 2000: “Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico” y la Norma Técnica Colombiana NTC 1500: “Código Colombiano de Fontanería”.

Diseños Eléctricos. Para los diseños eléctricos se tiene en cuenta el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Los puestos de salud se encuentran ubicados en el sector rural del municipio de Guaitarilla, en la vereda de San Nicolás y San Alejandro.

Cada puesto de salud tiene una área construida de 250.6 m². La distribución de los diferentes espacios se dan alrededor de un espacio central en este caso es una sala de espera. Los puestos de salud constan de los siguientes módulos:

- a) Enfermería – promoción y prevención
- b) Consultorio medico
- c) Procedimientos menores
- d) Consultorio odontológico
- e) Dispensación de medicamentos

Existe una circulación privada en la parte externa de cada consultorio que permite comunicar el personal que labora en los puestos de salud de manera independiente a las áreas públicas para los pacientes. Se cuenta con un área para el descanso del médico y un espacio aislado al centro médico para la ubicación de la planta eléctrica, disposición de residuos y el tanque elevado. (Ver Figura 2).

Figura 1. Localización municipio de Guaitarilla

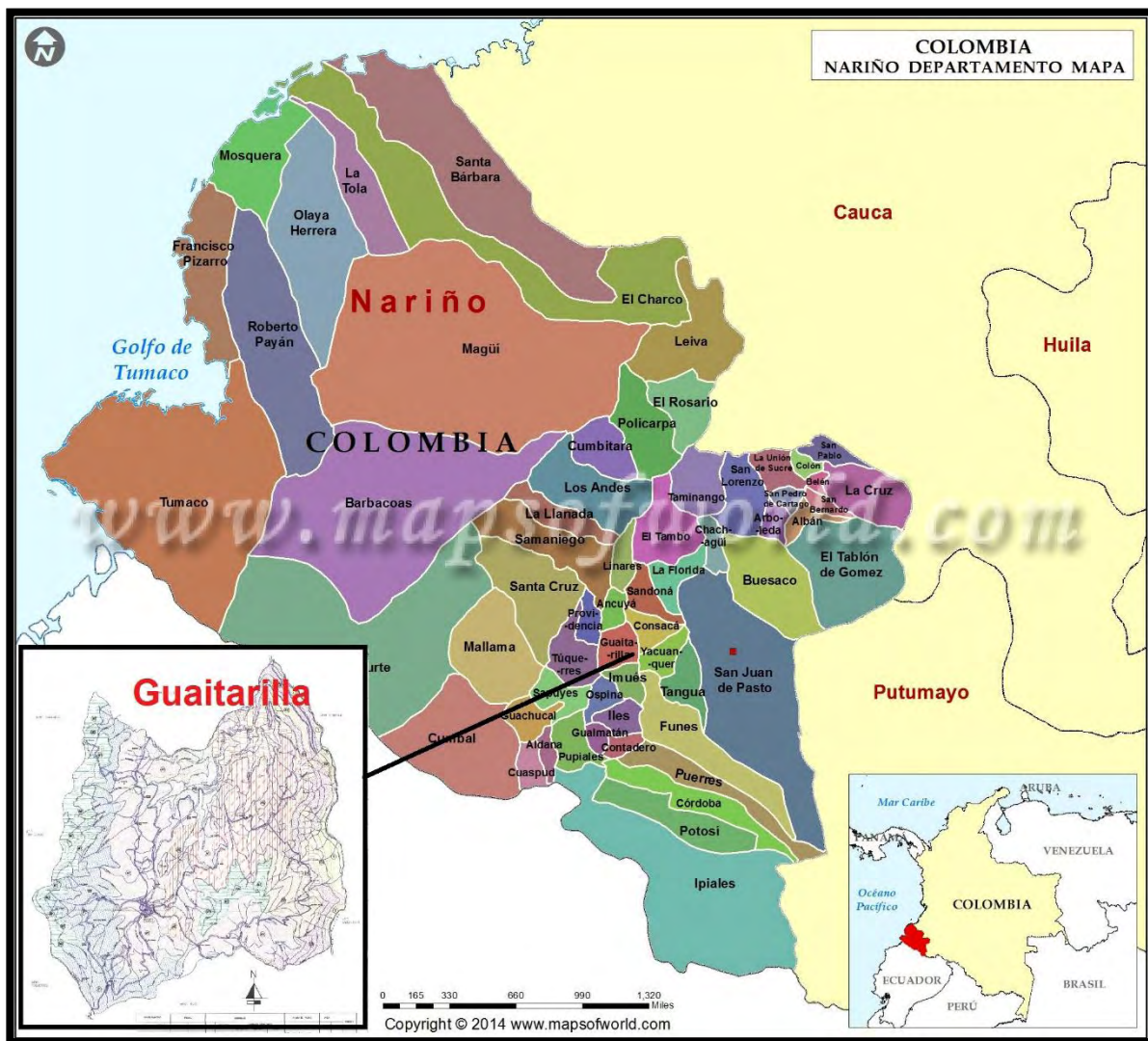


Figura 2. Planta general arquitectónica - puestos de salud Guaitarilla.



2. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTIA

2.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

Comprende todas las actividades necesarias para dar inicio a la fase constructiva de las obras. En ellas, se preparó el terreno donde se levantaron las edificaciones, se realizó su ubicación exacta, se acondiciono espacios para transporte y almacenamiento de material, preservando la seguridad del personal que labora en obra y la del personal externo.

Localización y replanteo. Se realizó con el objetivo de situar en los terrenos los alineamientos y cotas de las obras, según las dimensiones, niveles y referencias indicadas en los planos respectivos.

Limpieza y descapote. Se limpió el terreno para acondicionar la superficie de trabajo, una vez limitada el área de construcción. Para ello, se realizó el retiro de la capa vegetal y el sustrato superficial de los terrenos con retro-cargador. (Ver figura 3).

Figura 3. Descapote



Campamentos de obra. Se construyeron como obras provisionales en sectores cercanos a las construcciones. Los campamentos fueron construidos en madera, tejas de zinc y polisombra; esto con el fin de garantizar un espacio aireado por estar las obras ubicadas en sectores con climas cálidos. (Ver figura 4).

Cerramiento. Se realizó en el perímetro de los proyectos colocando postes de guadua y lona de polisombra, dejando espacio para la entrada de materiales. (Ver figura 4).

Figura 4. Campamento y cerramiento.



2.2 EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

2.2.1 Excavaciones. Consistió en la extracción de tierra hasta la profundidad indicada en el estudio de suelos y planos estructurales. Para ello, se realizaron cortes verticales y se verificaron los niveles requeridos para las estructuras de cimentación. Para la referencia de las excavaciones, se templaron hilos montados sobre caballetes de madera, luego se proyectó sobre el terreno, marcando con una barra los límites de la excavación. Las excavaciones se realizaron a mano utilizando herramientas como palas barretones y picas. (Ver figura 5).

Figura 5. Excavaciones para cimentación.



2.2.2 Mejoramiento de suelo. Con el objetivo de mejorar las características de la superficie de cimentación y reducir los asentamientos diferenciales, se realizó un mejoramiento mediante la adición de una mezcla de suelo-cemento, que actúa como estabilizante ayudando a disminuir el límite líquido y a incrementar el índice plástico y la capacidad portante del suelo. La mezcla se realizó utilizando mezcladora para garantizar que la mezcla sea homogénea, con una dosificación de 10 partes de suelo por 1 de cemento, según la recomendación del diseño estructural y el estudio de suelos, luego se empleó el suelo-cemento en capas de 20 centímetros las cuales fueron compactadas con saltarín, hasta llegar al nivel requerido para la cimentación. (Ver figura 6).

Figura 6. Mejoramiento de suelo.



2.2.3 Acero de refuerzo. El armado de acero de refuerzo se realizó de acuerdo con las especificaciones de cada uno de los elementos a construir. En general, los trabajos del refuerzo se realizaron en sitio sobre los bancos de trabajo construidos teniendo precaución de que las varillas estén libres de óxido, barro o cualquier sustancia que pueda afectar su adherencia. El proceso consistió en medir, cortar y figurar los hierros principales, luego la figuración de los estribos, teniendo en cuenta el recubrimiento del hierro con el concreto y finalmente, el armado de las parrillas para zapatas y castillos amarrados con alambre dulce y con bichiroque. (Ver figura 7).

2.2.4 Elaboración del concreto. El concreto se constituye en el principal componente de construcción de los elementos estructurales de las obras y se compone de cemento, grava, arena y agua. Para garantizar mantener la dosificación obtenida mediante el diseño de mezcla y a la vez, las condiciones de resistencia y durabilidad, se realizaron ensayos en laboratorio, como resistencia a la compresión de cilindros y en obra pruebas de asentamiento y toma de cilindros

(Ver figura 8), con el fin de verificar la adecuada resistencia y consistencia del concreto. En general, los concretos empleados en la obra debían cumplir con una resistencia mínima de 3.000 psi.

En el mezclado del concreto se utilizó mezcladora para garantizar una velocidad uniforme y asegurar concretos homogéneos. Para medir la cantidad de materiales a mezclar se utilizaron baldes plásticos de construcción (medida volumétrica), agregando a la mezcladora el agua y el cemento, luego la arena y el triturado, luego se dejó mezclar durante dos minutos aproximadamente, y por último, se vació sobre los buggies. (Ver figura 9).

Figura 7. Figurado acero de refuerzo.



Figura 8. Control de calidad de concretos.



Figura 9. Elaboración de concretos.



En general, todas las actividades de vaciado del concreto se realizaron manualmente, utilizando herramienta menor como palas, baldes y buggies, se controló que durante el transporte dentro de la obra, no se produzcan fenómenos de segregación, endurecimiento o pérdida de plasticidad; se vibró con vibrador eléctrico para lograr que el concreto rodee totalmente las varillas de refuerzo y se distribuya homogéneamente sobre todos los espacios. Además, se tuvo especial cuidado de cumplir con los recubrimientos especificados en planos, el espaciamiento de los refuerzos y evitar desplazamientos del acero de refuerzo durante el vaciado.

Después de las fundiciones, se procedió a realizar el curado de las estructuras, con el fin de desarrollar las propiedades del concreto, tales como resistencia y durabilidad, para lo cual se humedeció con agua limpia dos veces por día, durante 7 días continuos.

2.2.5 Construcción de zapatas. Se construyen con el fin de servir como soporte de toda la estructura mediante la transmisión uniforme de cargas al subsuelo.

Una vez realizado el mejoramiento del suelo, se colocó la armadura de refuerzo de la zapata y de la columna, se verificó la cota de la superficie de la zapata y se aplicó la mezcla de concreto, sin aplicación de concreto de solado, debido al mejoramiento previo con suelo-cemento. (Ver figura 10).

Figura 10. Construcción de zapatas.



2.2.6 Construcción de vigas de cimentación. Una vez verificadas las dimensiones y niveles de las excavaciones para la construcción de las vigas de cimentación, se instaló sobre la superficie un concreto pobre de limpieza de 0,10 metros de espesor y 2000 psi, con el fin de proteger las estructuras, de cualquier tipo de contaminación y evitar la alteración de las condiciones naturales del terreno.

Para el replanteo de las vigas, se verificó la alineación de los hilos y las cotas de superficie, en seguida, se procedió a medir, cortar y figurar el hierro para posteriormente, instalar el acero de refuerzo y finalmente vaciar el concreto. (Ver figura 11).

Para la construcción de la formaleta de las vigas, se utilizó tablas de madera cepillada, las cuales fueron revestidas con aceite hidráulico, armadas y apuntaladas mediante travesaños a las distancias requeridas. Una vez que las estructuras alcanzaron su resistencia, se desencofraron y humedecieron para el adecuado fraguado del concreto.

Figura 11. Construcción de vigas de cimentación.



2.2.7 Construcción de columnas. Las columnas son los elementos estructurales sometidos principalmente a esfuerzos de compresión y diseñadas para sostener las cargas de las edificaciones.

Se construyeron desde el nivel de la cimentación hasta las vigas aéreas. Para su elaboración se figuró y armó el acero de refuerzo y se colocaron sobre el refuerzo de las zapatas asegurando el refuerzo desde las parrillas de zapatas. La formaleta se construyó utilizando tablas de madera de buena calidad, cepilladas y canteadas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles especificados, cuidando que antes del vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, aplomadas y firmemente aseguradas y apuntaladas. Para el vaciado se humedecieron previamente las caras internas de la formaleta para garantizar la humedad de la mezcla y se tuvo especial cuidado de vibrar hasta el nivel más bajo de las columnas. (Ver figura 12).

Figura 12. Construcción de columnas.

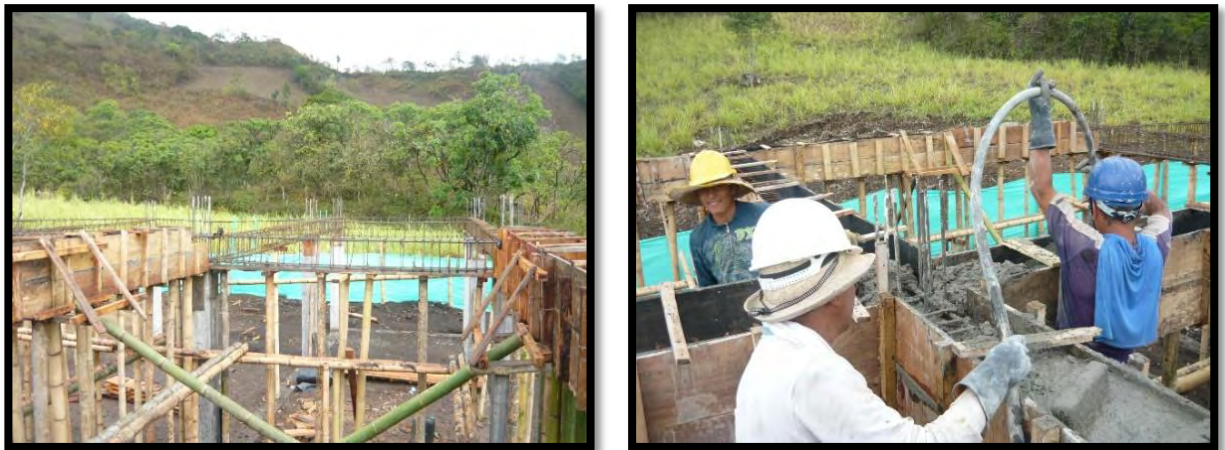


2.2.8 Construcción de vigas aéreas. Las vigas aéreas cumplen con la función de enlazar los pórticos dando rigidez a la estructura en conjunto. Para su construcción se realizó corte, figurado y armado de acero de refuerzo con la distribución de aceros longitudinales y transversales indicada en los planos estructurales.

La madera utilizada para la construcción de formaletas fue de buena calidad cepillada y canteada. Inicialmente se construyó la base apuntalada mediante guaduas y travesaños, luego los tableros laterales unidos por listones y sujetos mediante travesaños en la parte superior para mantener fijo el ancho de los elementos en el momento del vaciado del concreto, en la parte inferior se amarraron con alambre o se colocaron tacos en diagonal. (Ver figura 13).

Para la fundición se armaron andamios en guadua y madera debidamente fijados y asegurados para facilitar la operación del personal.

Figura 13. Construcción de vigas aéreas.



2.2.9 Construcción de vigas canal. Las vigas canal cumplen la función de recibir, conducir y evacuar las aguas lluvias.

Para su construcción se armó el acero de refuerzo sobre las vigas aéreas y se formaleteó todo el conjunto para garantizar una fundición monolítica (Ver figura 14) y de esta manera evitar futuras filtraciones en la construcción. Se utilizaron aditivos para impermeabilizar el concreto, se impermeabilizó también el mortero con el cual se repellaron las superficies de las vigas canal y como medida de prevención y acabado final se realizó un tratamiento superficial de superficies con el aditivo sikafill-5 (Ver figura 24).

Figura 14. Construcción de vigas canal.



2.2.10 Instalaciones sanitarias. Este sistema es muy importante porque realiza la evacuación de los residuos producidos de las aguas servidas de forma segura. El sistema de desagüe está conformado por tuberías y accesorios de PVC especializados para servicio sanitario los cuales se clasifican por su color según su uso: color naranja para la conducción de aguas lluvias y color crema o marfil para las aguas negras, y están dispuestos con el fin de garantizar el arrastre de sólidos y evitar la acumulación de sedimentos.

Para su instalación se realizó una verificación de los planos de diseño, garantizando la ubicación exacta de cada punto sanitario. En las dos edificaciones no se contaba con un sistema de alcantarillado, por lo cual se verificaron las pendientes a utilizar en la instalación de la tubería de tal forma que se logre el empalme con el sistema de pozo séptico integrado.

Una vez replanteadas las instalaciones se armó todo el sistema pero sin aplicar soldadura para organizar y marcar los accesorios, luego se procedió a desarmar y pegar utilizando la soldadura PVC garantizando la limpieza, preparación y tiempo de secado apropiado para cada accesorio. (Ver figura 15). Al finalizar la instalación de las tuberías se colocaron tapones en las salidas de desagüe para evitar que sedimentos, basuras o materiales de construcción caigan y obstruyan los conductos.

Figura 15. Instalaciones sanitarias.



2.2.11 Relleno en recebo compactado. El relleno se realizó con el fin de obtener el nivel inicial de la placa de contrapiso, para lo cual, se utilizó recebo seleccionado colocado por lotes, verificando que la superficie de terreno natural se encuentre limpia, sin residuos orgánicos ni desechos de construcción y adicionando la humedad óptima para obtener una adecuada compactación. Cada capa fue conformada de 15cm de espesor y compactada uniformemente en toda su superficie, empleando un saltarín, teniendo en cuenta de preservar la tubería instalada previamente. (Ver figura 16).

Figura 16. Relleno en recebo compactado.



2.2.12 Instalaciones hidráulicas. Es el sistema que permite el abastecimiento de agua potable a las redes interiores de las edificaciones y corresponden al conjunto de tuberías de conducción y distribución del agua ubicados en el interior de los puestos de salud. Se compone de un conjunto de tuberías y accesorios que

cumplen con las condiciones necesarias para llevar el líquido con la suficiente cantidad y presión.

Para la conducción hidráulica se emplearon tuberías y accesorios de PVC tales como uniones, universales, codos, tees, bujes, adaptadores y tapones, además, algunos accesorios de hierro galvanizado como niples, válvulas y grifos. (Ver figura 17).

Figura 17. Instalaciones hidráulicas.



Antes de proceder a realizar las instalaciones, se verificaron los diseños identificando los diámetros de las tuberías, los accesorios y su distribución, la ubicación de los tanques de almacenamiento, los puntos hidráulicos finales y el punto de acometida que corresponde a la tubería que va desde la red exterior principal, hasta las edificaciones.

El uso de los tanques de almacenamiento obedece a uno de los requerimientos exigidos en los diseños por la necesidad de mantener el suministro de agua potable en zonas donde el servicio no es permanente en todas las épocas del año, como lo es el caso de estos puestos de salud ubicados en sector rural del municipio de Guaitarilla.

2.2.13 Construcción de placa de contrapiso. La placa de contrapiso se construyó sobre todos los espacios internos de las edificaciones y en los andenes de circulación tanto internos como perimetrales, tiene 10 cm de espesor y una mezcla de concreto para una resistencia de 3.000 psi.

Para su construcción se tuvo en cuenta que la base de recebo se encuentre limpia, libre de residuos y sustancias orgánicas y debidamente compactada, con el fin de evitar deformaciones posteriores sobre los pisos instalados. Luego se

construyeron los tableros de formaleta de madera necesarios para bordear las áreas a fundir.

En el momento de fundir la placa se tuvo especial cuidado de salvar los ductos y tuberías de las instalaciones eléctricas e hidráulicas. Una vez instalada la mezcla se procedió a realizar la acomodación del concreto mediante un vibrador y a dar el acabado final de la superficie con codales metálicos, dando las pendientes necesarias en las zonas de evacuación de aguas. Pasadas las 24 horas de fundición, se retiraron las formaletas perimetrales y se continuó con el curado del concreto. (Ver figura 18).

Figura 18. Construcción placa de contrapiso.



2.2.14 Mampostería. Para la construcción de los muros, se realizó un humedecimiento previo de los bloques de arcilla y de las superficies iniciales para evitar que estos absorban agua de la mezcla de mortero, además, se verificó que estén limpios, libres de materia orgánica o cualquier material contaminante.

El mortero de pega utilizado fue de dosificación 1:3 de cemento y arena con la cantidad de agua necesaria para garantizar el manejo y las propiedades de adherencia y resistencia del confinamiento. Los ladrillos se colocaron en soga, uno a uno manteniendo la alineación guiada mediante hilos templados entre bloques esquineros que permiten nivelar y aplomar el resto de hiladas las cuales se van trabando de tal forma que las juntas longitudinales no queden iguales entre hiladas. (Ver figura 19).

Figura 19. Construcción mampostería.



2.2.15 Instalaciones eléctricas. Comprende las actividades necesarias para dotar de fluido eléctrico las edificaciones.

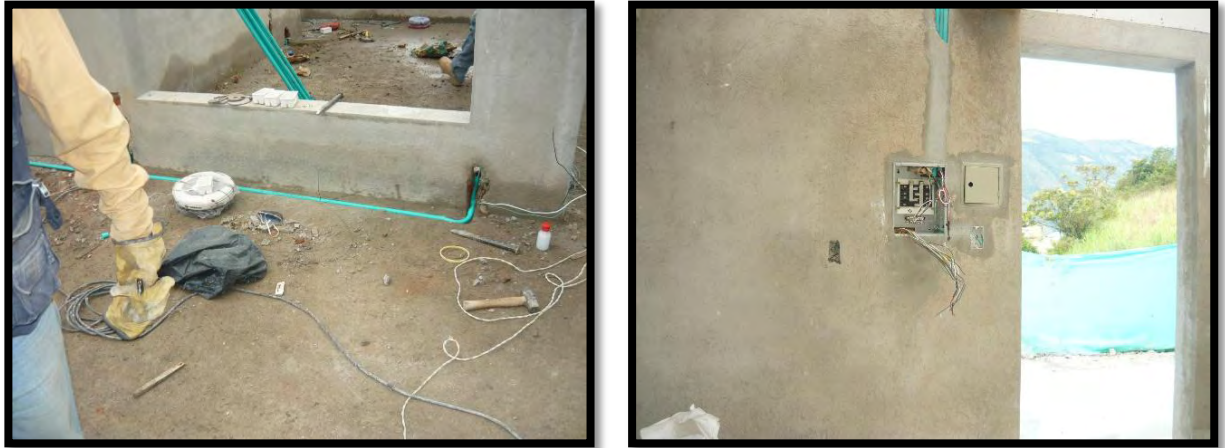
Durante estas actividades se realizó la ubicación e instalación de circuitos de baja tensión, equipos, tableros, tomas y luminarias para lo cual también fue necesario revisar previamente los diseños para tener en cuenta la distribución de tuberías y accesorios.

El sistema eléctrico consta de aparatos de control como el medidor, aparatos de protección como los breakers o corta circuitos y los circuitos que son las líneas de conducción internas de las edificaciones.

Para realizar las instalaciones se utilizó tubería conduit como ducto de los cables conductores de cobre de acuerdo con la distribución en planos. Junto al punto de acometida se instaló una varilla coperwell de cobre para que funcione como polo a tierra con el fin de evacuar corrientes indeseables protegiendo así equipos, instalaciones y la integridad física de los trabajadores de los puestos de salud.

La instalación eléctrica inició con la interpretación de los planos de diseño, luego se realizó el trazo de las alturas para cajas y tubería para posteriormente regatear, colocar los tubos y cajas localizados y revocar los muros con mortero 1:3. Después se utilizó una guía de acero para extender el alambrado a través de las tuberías teniendo en cuenta las convenciones establecidas para los colores de los cables para la conformación de los circuitos. Luego se realizó la instalación de los tomacorrientes, lámparas led e interruptores de acuerdo con la capacidad de voltajes y finalmente se instaló el tablero de distribución. (Ver figura 20).

Figura 20. Instalaciones eléctricas.



2.2.16 Construcción de tímpanos. Los tímpanos también hacen parte de la mampostería de las obras, se comportan como muros divisorios a nivel de cubierta y se construyen previos a la instalación de la estructura de cubierta.

En la construcción de los muros de tímpano se requirió especial cuidado en la verificación de niveles de cubierta y pendientes para garantizar que posteriormente coincidan con la estructura metálica. Los bloques empleados y el mortero de pega fueron los mismos de los muros inferiores. Para su instalación los bloques fueron humedecidos previamente y luego colocados siguiendo los mismos lineamientos constructivos de los muros inferiores, confinados con el mortero de pega y certificando los alineamientos tanto verticales como horizontales. (Ver figura 21).

Los muros de tímpano se confinaron con elementos en concreto reforzado (viguetas cinta) esto con el fin de garantizar un adecuado ensamble con los elementos estructurales de cubierta como lo son los perfiles PHR.

Figura 21. Construcción de tímpanos



2.2.17 Pañetes. Consiste en el revestimiento de muros con capas de mortero con las dosificaciones indicadas en planos y especificaciones, con el fin de emparejar las superficies dando un buen acabado y estabilidad a las superficies. A esta actividad también se le llama revoque o repello.

Para la fabricación del mortero se utilizó arena fina cernida con mallas metálicas para desechar los agregados demasiado gruesos y permitir dar un mejor acabado en las superficies. El mezclado se realizó en cajones de madera fabricados en obra y ubicados cerca de las zonas a pañetar para facilitar el manejo, transporte y aplicación de las mezclas.

Antes de aplicar el mortero, se prepararon las superficies eliminando protuberancias o partes salientes para que no interfieran con la aplicación del repello. En algunas superficies extensas fue necesario localizar puntos de referencia para hilar puntos maestros con el fin de mantener uniforme el espesor del repello. Luego se humedecieron las paredes con agua limpia para garantizar la adherencia de la mezcla, se aplicó el mortero lanzándolo con palustre y se niveló deslizando codales metálicos en sentido vertical y horizontal.

Una vez aplicado el mortero, se procedió a afinar las superficies para lo cual se utilizó una llana de madera humedecida para obtener una superficie más homogénea y compacta. (Ver figura 22).

Las juntas de dilatación se construyeron utilizando canales de aluminio en los lugares donde empataban dos elementos de materiales diferentes, por ejemplo, la unión de muros y columnas o muros y vigas.

Figura 22. Pañetes.



2.2.18 Construcción de mezones en concreto. Para la construcción de mezones se utilizó el refuerzo indicado en planos estructurales y se ejecutaron en los espacios y dimensiones indicadas en los planos arquitectónicos, estos se realizaron en acabado de granito pulido con media caña. (Ver figura 23).

Figura 23. Mezones en concreto



2.2.19 Construcción de losa para tanque de abastecimiento. Los tanques de almacenamiento proyectados para el abastecimiento de agua potable se localizaron en la losa construida sobre la bodega. El sistema consistió en la construcción de una losa maciza de concreto impermeabilizado.

En el proceso desarrollado para su construcción, inicialmente, se verificó en planos el refuerzo y su disposición, también se tuvo en cuenta la tubería para cableado eléctrico y tubería hidráulica y de desagüe, teniendo en cuenta sus alineamientos e inclinaciones preestablecidas. Posteriormente, se vació el

concreto de 3.000 psi, dando el espesor de losa especificado, después se realizó vibrado mecánico continuo y luego se emparejó la superficie mediante el uso de un codal metálico. (Ver figura 24).

Posteriormente se repelló con aditivo para impermeabilizar el mortero y finalmente se dio un acabado con aditivo sikafill-5 para garantizar una superficie impermeable y evitar filtraciones y humedades.

Figura 24. Losa para tanque de abastecimiento.



2.2.20 Instalación de estructura metálica de cubierta. La estructura de cubierta se conformó con perfiles metálicos determinados según el diseñador estructural (PHR Cajón 150x110x1.5mm) para soportar las cargas de su propio peso, el peso de la cubierta y fuerzas externas como la carga de viento y de personas que vayan a realizar instalación, mantenimiento o reparaciones.

Previo a su instalación, se recubrieron las superficies expuestas de los elementos con pintura anticorrosiva para garantizar su durabilidad y evitar su corrosión. Para su colocación se tuvo especial cuidado de mantener las pendientes de cubierta especificadas y además, conservar los niveles con respecto a los tímpanos construidos en mampostería. Luego se instalaron las correas de soporte sobre platinas apoyadas sobre las viguetas cinta. (Ver figura 25).

Figura 25. Estructura metálica de cubierta.



2.2.21 Instalación de cubierta termo-acústica. Para la cubierta de los puestos de salud se utilizó teja termo-acústica Ajoever, tipo trapezoidal, color azul, que tiene las características de alta resistencia al impacto y corrosión, aislamiento térmico y acústico y fácil manipulación e instalación debido a su bajo peso y flexibilidad. Para su almacenamiento las tejas fueron dispuestas horizontalmente y bajo techo, protegidas de la exposición al sol y la lluvia. En algunos sectores de los proyectos, se instaló teja traslúcida Ajoever siguiendo las mismas especificaciones.

Para la instalación de cubierta se requirió personal capacitado y con las debidas condiciones de seguridad. Se emplearon herramientas como atornillador de torque controlable, máquina de corte, taladro y brocas.

Inicialmente, se realizó una inspección para verificar el buen estado de andamios, escaleras y cualquier objeto que pueda ocasionar inconvenientes, además de los elementos de protección personal como casco, cinturón de seguridad, guantes y línea de vida. Luego, según verificación en planos de diseño, se determinó el sentido de colocación de las tejas, iniciando su instalación desde la parte inferior de la vertiente hacia la cumbre, fijándolas mediante el uso de tornillos auto perforantes, tornillos fijadores de ala y soportes metálicos. Los traslapos y fijaciones entre tejas se realizaron sobre los apoyos de las correas, evitando traslapos en la luz de las mismas para prevenir abolladuras o deformaciones. (Ver figura 26).

En los casos donde fue necesario desplazarse sobre las tejas ya instaladas se tuvo la precaución de instalar tabloncillos de madera como soporte para el personal encargado, con el fin de garantizar que el peso de los operarios sea distribuido hacia las correas o apoyos y no a la teja termo-acústica.

Figura 26. Instalación de cubierta termo-acústica.



2.2.22 Instalación de enchapes de muros. Los enchapes en general consisten en un revestimiento en este caso de tipo cerámico, que protege las superficies aportándoles resistencia al ataque de químicos y abrasivos.

Los enchapes de muros se instalaron en las zonas húmedas como baterías sanitarias y lavaderos. Para ello primero se hizo una verificación de las superficies con el fin de garantizar homogeneidad, nivel y plomo, escuadra en las esquinas y condiciones físicas como adherencia, limpieza y estado de humedad o desecamiento.

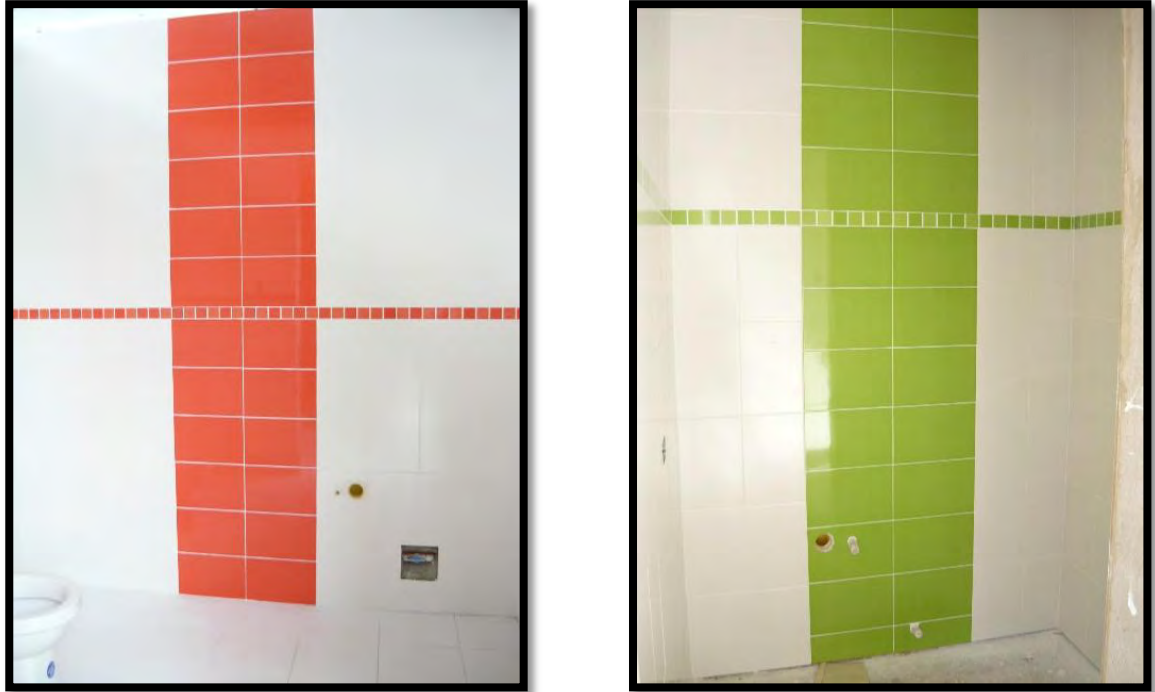
Antes de realizar la instalación definitiva de las cerámicas se simuló la distribución de las piezas a instalar para preparar los cortes necesarios y ajustar el tamaño, se trazaron niveles de referencia para marcar la altura a la cual se colocarían las piezas, después se preparó el mortero de pega mezclando el producto con la cantidad de agua especificada por el fabricante hasta obtener una consistencia cremosa y firme.

Para la pega de la cerámica se humedecieron las zonas a intervenir, se aplicó la mezcla con llana metálica extendiéndola sobre áreas pequeñas de superficie cuidando de no exceder los tiempos para el uso de la mezcla y una vez definida la distribución se inició la pega de las piezas desde abajo hacia arriba golpeándolas suavemente con un taco de madera o martillo de goma para nivelarlas y lograr que penetren en la mezcla adhesiva, cuidando dejar la separación especificada para las juntas. Los enchapes se realizaron verificando el nivel y el alineamiento vertical durante todo el proceso de trabajo.

Al finalizar la instalación de la cerámica y ya fraguado el pegante, se procedió a llenar las juntas con un producto emboquillador que se mezcla con agua y se aplica mediante una espátula de caucho para lograr el llenado total de las

dilataciones. Después de un tiempo corto de secado (20 minutos aproximadamente) se limpiaron con espuma y estopa los excesos de pega enchape y emboquillador para dar el acabado final de las baldosas. (Ver figura 27).

Figura 27. Instalación de enchapes de muros.



2.2.23 Instalación de enchapes de pisos. La instalación de enchapes de pisos requirió realizar previamente y según las especificaciones, un alistado de las superficies a enchapar, extendiendo una capa de mortero de dosificación 1:4 con un espesor de 0,03 metros, teniendo en cuenta de dar las pendientes necesarias en las zonas de desagües como en baterías sanitarias o zonas de lavado. Para el afinado de pisos, se utilizó codales metálicos y llanas de madera que facilitan la obtención del acabado superficial adecuado para la instalación de pisos.

Para la pega de las cerámicas, se humedecieron con anticipación y se colocaron según la distribución de los tipos de pisos en los planos arquitectónicos, utilizando como elementos de pega morteros y pega enchapes adecuados.

Durante el proceso de instalación se tuvo en cuenta seguir el hilo de las unidades por la cara exterior, conservando los alineamientos en ambas direcciones. Posteriormente se aplicó presión sobre la parte superior con el fin de nivelar las piezas y lograr que estas penetren en la base de las mezclas quedando fijas.

Durante la colocación de los pisos se verificó que las mezclas instaladas permanezcan frescas para garantizar la adherencia de las piezas. Después de transcurridas pocas horas de secado, se realizó limpieza de desperdicios de mezcla sobre los pisos instalados. (Ver figura 28).

Figura 28. Instalación de enchapes de pisos.



2.2.24 Instalación de cielo raso en drywall. Para la instalación de cieloraso en drywall, primero se pasaron niveles con nivel laser, luego se instalaron ángulos perimetrales en el entorno de los espacios a cubrir, ya teniendo instalado el ángulo se procedió a estructurar utilizando omegas y viguetas para posteriormente nivelar toda la estructura preparandola para la instalación de las placas de drywall.

Para el acabado final se procedió a tapan las juntas de las placas utilizando cinta malla y cinta papel y sobre estas la masilla, para luego lijar y finalmente aplicar dos manos de pintura. (Ver figura 29).

Figura 29. Instalación de cielo raso en drywall.



2.2.25 Estuco y pintura. El estuco y la pintura hace parte de los acabados finales de la obra, dentro de sus propiedades debe cumplir con los requisitos de resistencia a la intemperie y demás agentes corrosivos, adherencia a la superficie tratada, estabilidad del color y rendimiento.

El tipo de pintura empleado en las edificaciones fue vinilo tipo 1 la cual es diluible en agua. Para la aplicación de pintura sobre muros de fachada y muros interiores se aplicó una base de pintura vinilo tipo 2 blanco para fondear todas las superficies y facilitar la aplicación de la pintura de color. Luego se procedió a aplicar mediante rodillos de felpa y brochas, la pintura de color. En general, se aplicaron tres capas de pintura de color, cada una después de secada totalmente la capa aplicada anteriormente. (Ver figura 30).

Figura 30. Estuco y pintura.



2.2.26 Instalación carpintería de aluminio. Se instalaron ventanas con módulos fijos, módulos corredizos y persianas, ventanas fijas y ventanas corredizas, puertas para baño en enchape y puertas de acceso principal combinadas en enchape y modulós en vidrio de 4mm, toda la carpintería en aluminio blanco antibacterial, para garantizar la asepsia de los puestos de salud. Se respetaron los diseños arquitectonicos para toda la carpintería de aluminio.

Antes de su instalación se verificó las dimensiones de los vanos de puertas y ventanas, luego se colocaron los marcos de conformidad con las dimensiones indicadas en planos o en algunos casos con las dimensiones tomadas en el sitio y una vez instalados con las condiciones de verticalidad y nivelación, se procedio a la instalación definitiva de puertas y ventanas. (Ver figura 31).

Figura 31. Instalación carpintería de aluminio.

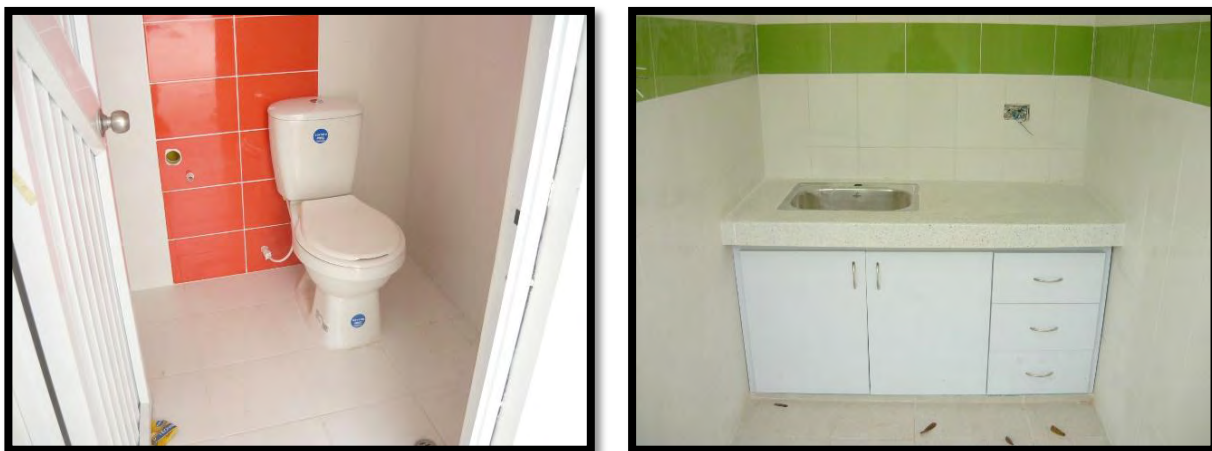


2.2.27 Instalación de aparatos sanitarios. Los aparatos sanitarios son los elementos que permiten el uso adecuado de los servicios de suministro de agua potable y evacuación de aguas servidas, entre éstos se pueden nombrar: lavamanos, duchas, sanitarios y lavaderos. Su instalación se inició una vez terminados los enchapes de muros y pisos y posterior a un replanteo sobre los sitios donde iban a colocarse. (Ver figura 32).

Los aparatos sanitarios como lavamanos se presentaban de dos tipos, de pedestal y de empotrar los de pedestal se instalaron en todos los baños de los puestos de salud y los de empotrar se instalaron en todos los mezones de las áreas correspondientes a enfermería, procedimientos menores y odontología.

Se construyó también una poceta lavatraperos en el sector destinado para cuarto de aseo.

Figura 32. Instalación de aparatos sanitarios.



2.2.28 Instalación de tanque séptico integrado. El sistema de desagüe de aguas servidas en los puestos de salud se canalizó mediante cajas de inspección que cumplen con la función de servir como elementos de control y mantenimiento de todo el sistema, estas cajas a su vez realizan la descarga a un pozo séptico integrado que se instaló en las afueras de las edificaciones.

Para la instalación de los tanques sépticos integrados, se realizaron las excavaciones con la profundidad y envergadura suficiente para facilitar su instalación y posterior mantenimiento, se realizaron labores de nivelación según recomendaciones técnicas en el fondo de la excavación para garantizar una superficie firme y adecuada para asentar el tanque.

El pozo séptico luego de realizar el tratamiento de las aguas servidas entrega el flujo a un pozo de filtración ubicado por condiciones de espacio reducido enseguida del pozo séptico integrado pero garantizando los espaciamientos mínimos en las especificaciones técnicas y recomendaciones de instalación. (Ver figura 33).

Figura 33. Instalación tanque séptico integrado.



2.3 CONTROL DE CONCRETOS EN CAMPO

2.3.1 Ensayo de asentamiento del concreto (slump). Este ensayo se realizó periódicamente durante la fundición de estructuras de concreto (Zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas) para verificar la correcta dosificación de las mezclas. Para su ejecución, se tuvo en cuenta la norma I.N.V.E – 404 – 07, según la cual se emplearon el cono metálico y una varilla compactadora lisa de 5/8” de diámetro y 24” de largo, además, herramientas como buggy, cinta métrica y palustre.

El procedimiento del ensayo consistió en colocar el cono humedecido sobre una superficie nivelada, plana y húmeda, luego, se vació la mezcla tomada arbitrariamente durante las fundiciones para colocarla en tres capas aproximadamente iguales, las cuales se apisonaron con 25 golpes uniformes cada una, luego se enrasó el molde y se retiró cuidadosamente colocándolo junto a la mezcla y con la varilla colocada horizontalmente sobre él para tomar la lectura del asentamiento obtenido. (Ver figura 34).

Mediante la realización de este ensayo se pudo verificar la consistencia de las mezclas y realizar observaciones en sitio para tomar medidas correctivas en los casos en que se requería aumentar o disminuir el agua, cemento o agregados en las mezclas.

Figura 34. Ensayo de asentamiento del concreto (slump).



2.3.2 Toma de cilindros de concreto para ensayo a compresión. El ensayo se rige por la norma I.N.V.E - 402 – 07 y se realizó para verificar la resistencia de las estructuras de concreto, para lo cual se emplearon moldes metálicos, varilla apisonadora lisa, maceta de caucho y herramientas adicionales.

Previo a la realización del ensayo se prepararon los moldes recubriendo la superficie interna con aceite hidráulico para evitar que la mezcla se adhiera a las paredes del molde. Luego se colocaron los moldes sobre superficies planas y donde se protejan del sol o lluvia y no interfieran en las zonas de trabajo.

Para la toma de muestras se dejó que los materiales se mezclen aproximadamente durante tres minutos en la mezcladora, luego se vació sobre buggies para transportarla hasta el sitio donde se dispusieron los moldes. Luego con la ayuda de un palustre se llenaron los moldes en tres capas iguales, apisonadas uniformemente con la varilla lisa dando 25 golpes a cada una,


después se golpeó exteriormente con la maceta de caucho y finalmente se enrasó la superficie. (Ver figura 35-37).


Pasadas 24 horas de tomadas las muestras se desencofraron y se almacenaron en tanques llenos de agua en donde los cilindros estaban sumergidos en agua para permitir el fraguado, luego según la frecuencia determinada, se transportaron hasta la ciudad de Pasto para ser ensayados a los 7, 14 o 28 días de edad.

Figura 35. Toma de cilindros de concreto para ensayo a compresión.




Figura 36. Reporte de resultados ensayos a compresión de cilindros de concreto, puesto de salud San Alejandro.

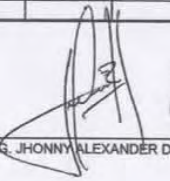
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO											
											
PROYECTO : PUESTO DE SALUD SECTOR SAN ALEJANDRO – MUNICIPIO GUAITARILLA CONTRATISTA : ING. JOHNNY WILFREDO NARVÁEZ						FECHA : DICIEMBRE DE 2014					
CILINDRO No	REFERENCIA	CLASE	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA	D	14- Ago-14	12-Sep-14	28	15.3	183.9	41350	224.79	3210	
2	ZAPATA	D	19- Ago-14	17-Sep-14	28	15.3	183.9	40210	238.6	3122	
3	VIGA DE CIMENTACIÓN	D	22-Ago-14	20-Sep-14	28	15.3	183.9	39880	236.8	3096	
4	VIGA DE CIMENTACIÓN	D	26-Ago-14	24-Sep-14	28	15.3	183.9	42030	228,5	3263	
5	COLUMNNA	D	28-Sep-14	26-Oct-14	28	15.3	183.9	40890	222.34	3175	
6	COLUMNNA	D	04-Sep-14	01-Oct-14	28	15.3	183.9	40520	220.3	3146	
7	COLUMNNA	D	04-Sep-14	01-Oct-14	28	15.3	183.9	41370	224.9	3212	
8	VIGÁ AÉREA	D	16-Oct-14	13-Nov-14	28	15.3	183.9	40020	217.6	3107	
9	VIGA AÉREA	D	16-Oct-14	13-Nov-14	28	15.3	183.9	40060	217.8	3110	
10	VIGA CANAL	D	22-Oct-14	19-Nov-14	28	15.3	183.9	41300	224.5	3206	


JEISON ALEXANDE GÓMEZ CHAMORRO
 Ingeniero Civil
 M.P. 57402 - 288249 NrÑ
 Cel. 320 720 6246

ELABORÓ: ING. JEISON ALEXANDER GOMEZ CH.




CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SAS
 Régimen Común
 NIT 900.848.130-7


JOHNNY ALEXANDER DAVID MARTINEZ
 INGENIERO CIVIL
 M.P. 52202-220944 NBR

REVISÓ: ING. JOHNNY ALEXANDER DAVID MARTINEZ.


Figura 37. Reporte de resultados ensayos a compresión de cilindros de concreto, puesto de salud San Nicolás.




RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO : PUESTO DE SALUD SECTOR SAN NICOLAS - MUNICIPIO GUAITARILLA FECHA : ENERO DE 2015
 CONTRATISTA : ING. JOHNNY WILFREDO NARVÁEZ

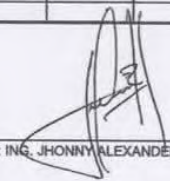
CILINDRO No	REFERENCIA	CLASE	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA	D	22-Sep-14	19-Oct-15	28	15.3	183.9	43200	234.9	3354	
2	ZAPATA	D	26-Sep-14	23-Oct-14	28	15.3	183.9	41690	226.7	3237	
3	VIGA DE CIMENTACIÓN	D	26-Sep-15	23-Oct-15	28	15.3	183.9	39970	217.3	3103	
4	VIGA DE CIMENTACIÓN	D	26-Sep-15	23-Oct-15	28	15.3	183.9	40090	218.0	3112	
5	COLUMNA	D	28-Oct-15	25-Nov-15	28	15.3	183.9	40560	220.5	3149	
6	COLUMNA	D	28-Oct-15	25-Nov-15	28	15.3	183.9	39950	217.2	3102	
7	COLUMNA	D	26-Oct-15	26-Nov-15	28	15.3	183.9	40080	217.9	3112	
8	VIGA AÉREA	D	26-Nov-15	26-Dic-15	28	15.3	183.9	41070	223.3	3188	
9	VIGA AÉREA	D	26-Nov-15	26-Dic-15	28	15.3	183.9	42840	232.9	3326	
10	VIGA CANAL	D	26-Nov-15	26-Dic-15	28	15.3	183.9	43010	233.8	3339	



JEISON ALEXANDER GÓMEZ CHAMORRO
 Ingeniero Civil
 M.P. 62702 - 288249 NrÑ
 Cel. 320 720 6248



CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SAS
 Régimen Común
 NIT 900.648.130-7



JOHNNY ALEXANDER DAVID MARTINEZ
 INGENIERO CIVIL
 M.P. 52202-220744 NER

ELABORÓ: ING. JEISON ALEXANDER GOMEZ CH.

REVISÓ: ING. JOHNNY ALEXANDER DAVID MARTINEZ.

2.4 DILIGENCIAMIENTO DE DOCUMENTOS DE OBRA

2.4.1 Bitácora de obra. La bitácora de obra se convierte en un documento técnico de control y verificación que se diligencia a diario durante el avance de los proyectos. En ella se registra el progreso de las actividades, los eventos relevantes y los acontecimientos que se presenten, además, sirve como medio de comunicación entre las partes que realizan y supervisan los proyectos.

En el desarrollo de los proyectos se empleó una bitácora para cada proyecto, identificadas respectivamente con el número y objeto del contrato y el nombre de cada proyecto. El diligenciamiento se realizó registrando a diario la fecha, el listado del personal que se encontraba laborando y el uso de los elementos de seguridad industrial, el estado del tiempo, resumen de las actividades ejecutadas, disponibilidad de materiales y equipos, e incidentes de importancia para las obras.

Las bitácoras permanecieron en cada obra bajo adecuada custodia durante todo el tiempo de ejecución de los proyectos.

2.4.2 Informes de avance de obra. Según los requerimientos del contrato, se realizaron informes mensuales presentados también a la Interventoría para indicar el progreso de cada una de las obras. En los informes se registraba las actividades generales desarrolladas y el resumen de actividades específicas acompañadas por la descripción de los trabajos, registro fotográfico y finalmente cuadro de cantidades con porcentaje de avance. En estos informes también se explicaban las causas de atraso presentadas en los proyectos.

2.4.3 Elaboración de pre-actas y actas. Para los pagos parciales de avance de obra, se realizaron mediciones detalladas de las actividades ejecutadas en obra para cada puesto de salud, estos datos se consignaron en hojas de cálculo de Excel para su manejo adecuado y presentación para revisión y aprobación por parte de interventoría.

3. ENTREGA FINAL Y LIQUIDACION DE OBRA

Elaboración de planos “Record”. Se denomina planos record a los planos elaborados una vez se hayan finalizado las obras. Estos se elaboraron teniendo en cuenta lo realmente construido, introduciendo todas las modificaciones y adecuaciones que se realizaron durante la construcción. Para la elaboración de los planos finales se tomó como referencia los planos originales empleados durante la construcción y sobre ellos se realizaron los ajustes necesarios con la aprobación y firma de la Interventoría.

Elaboración de manual de uso y mantenimiento. Para la entrega de las obras de infraestructura hospitalaria, se realizó un manual de uso y mantenimiento de las instalaciones en el que se especifican las instrucciones de operación, instalación, seguridad y mantenimiento de las diferentes instalaciones con el fin de obtener el máximo desempeño y vida útil de las edificaciones. En el manual se presenta el uso y mantenimiento de los acabados en general y de las redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

Obtención de paz y salvos. Después de saldados todos los compromisos de pago en las regiones de trabajo se realizó el trámite de paz y salvos de terreno por todo concepto y avalados por interventoría, como por ejemplo por arriendos de bodegas y habitaciones, alimentación del equipo de trabajo, ferreterías, personal de obra, entre otros, con el fin de demostrar que no se dejan obligaciones pendientes por parte del contratista.

Acta de terminación y recibo final de obra. La liquidación final de las obras se ratificó con la entrega definitiva de los proyectos a las comunidades, alcalde del municipio, gerente del centro hospital Guaitarilla E.S.E., y la suscripción del acta de terminación (Ver figura 36), en la cual, los beneficiarios certifican la ejecución del cien por ciento de las obras y reciben a entera satisfacción las obras ejecutadas. Además, se entrega a la gerente, la responsabilidad del mantenimiento general y buen uso de la infraestructura. Finalmente, el acta es firmada por todas las partes involucradas.

Figura 38. Cuadros de cuantificación de cantidades de obra.

ITEM	CONDICIONES ORIGINALES				COND. ACTUALIZADAS		OBRA EJECUTADA						
	DESCRIPCION DE LA OBRA	UND	CANT	PRECIO UNITARIO	VALOR	Acta Modificacion No.	ACTAS ANTERIORES	ACTA DE AVANCE No. 3	ACUMULADO				
						CANT	VALOR	CANT	VALOR	CANT	VALOR	CANT	VALOR
PUESTO DE SALUD SAN ALEJANDRO													
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES - LIMPIEZA TERRENO				11,182,444				7,435,355		348,040		7,783,395
1.1	BANO PROVISIONAL EN OBRA 4m2	Und	2.00	402,869	805,738	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	CAMPAMENTO M2	M2	40.00	119,118	4,764,720	-	-	6.00	714,708	-	-	6.00	714,708
1.3	EXCAVACION MANUAL	M3	23.04	12,033	277,240	-	-	45.08	542,448	-	-	45.08	542,448
1.4	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	450.11	3,139	1,412,895	-	-	450.00	1,412,550	-	-	450.00	1,412,550
1.5	EXCAVACION A MAQUINA	M3	130.00	5,478	712,140	-	-	175.50	961,389	-	-	175.50	961,389
1.6	DESALOJO	M3	180.00	12,430	2,237,400	-	-	228.15	2,835,905	28.00	348,040	256.15	3,183,945
1.7	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	12.29	79,114	972,311	-	-	12.24	968,355	-	-	12.24	968,355
2	REDES DE SERVICIOS Y DESAGUES				3,029,786				2,518,518		348,136		2,866,654
2.1	CAJA DE INSPECCION .60x.60x.60	Und	5.00	348,136	1,740,680	-	-	6.00	2,088,816	1.00	348,136	7.00	2,436,952
2.2	CAJA DE INSPECCION .80x.80x.80	Und	3.00	429,702	1,289,106	-	-	1.00	429,702	-	-	1.00	429,702
3	CIMENTACION Y ESTRUCTURA				63,786,562				64,855,674				64,855,674
3.1	VIGAS CANALES EN CONCRETO	ML	41.40	123,703	5,121,304	-	-	41.91	5,184,393	-	-	41.91	5,184,393
3.2	VIGAS DE ENTREPISO 0.30x0.40	ML	148.16	96,547	14,304,404	-	-	145.37	14,035,037	-	-	145.37	14,035,037
3.3	ACERO DE REFUERZO	Kg	6,000.00	3,450	20,700,000	-	-	6,591.99	22,742,377	-	-	6,591.99	22,742,377
3.4	LOSA ENTREPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI, e=0.10 m. incluye lamina acero preformada 2" Cal.22 y malla electrosoldada	M2	5.46	123,723	675,528	-	-	4.41	545,618	-	-	4.41	545,618
3.5	ZAPATAS DIFERENTE SECCION EN CONCRETO DE	M3	4.61	499,057	2,300,653	-	-	4.56	2,275,700	-	-	4.56	2,275,700
3.6	COLUMNA 0.30x0.30 CONCRETO 3000 PSI	ML	71.04	83,838	5,955,852	-	-	63.60	5,332,097	-	-	63.60	5,332,097
3.7	SOLADO EN CONCRETO 2000PSI	M2	58.35	35,405	2,065,882	-	-	57.55	2,037,558	-	-	57.55	2,037,558
3.8	VIGAS DE CIMENTACION 0.30x0.40 EN CONCRETO	ML	143.32	83,103	11,910,322	-	-	140.62	11,685,944	-	-	140.62	11,685,944
3.9	VIGUETAS 0.15x0.40	ML	10.25	73,426	752,617	-	-	13.85	1,016,950	-	-	13.85	1,016,950
4	MAMPOSTERIA				15,002,573				14,447,548		538,484		14,986,031
4.1	MURO EN BLOQUE No. 5	M2	426.27	35,195	15,002,573	-	-	410.50	14,447,548	15.30	538,484	425.80	14,986,031
5	PANETES, REPellos Y REVOQUES				10,244,463				10,035,083		374,024		10,409,107
5.1	PANETE LISO MUROS 1:4 2cm	M2	838.13	12,223	10,244,463	-	-	821.00	10,035,083	30.60	374,024	851.60	10,409,107
6	CUBIERTAS				23,067,624				9,531,662		16,205,348		25,737,010
6.1	TEJA TERMOACUSTICA	M2	149.22	52,962	7,902,990	-	-	-	-	211.72	11,213,168	211.72	11,213,168
6.2	TEJA TERMOACUSTICA TRASLUCIDA	M2	86.00	55,862	4,804,132	-	-	-	-	66.83	3,733,235	66.83	3,733,235
6.3	CORREA PERFL CAJON 150x50x1.2	ML	175.70	58,967	10,360,502	-	-	161.64	9,531,662	21.35	1,258,945	182.99	10,790,607

9	PISOS				40,562,329			18,381,930		15,190,496		33,572,426
9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN e=6cm	M2	38.43	44,450	1,708,214	-	-	-	-	-	-	-
9.2	AFINADO Imp. PISO MORTERO 1:3 h=2	M2	242.47	13,041	3,162,051	-	266.00	3,468,906	-	-	266.00	3,468,906
9.3	PISO EN CERAMICA 0.40x0.40	M2	242.47	47,209	11,446,766	-	-	-	201.05	9,491,417	201.05	9,491,417
9.4	PISO EN CONCRETO e= 10 cm	M2	404.10	56,064	22,655,462	-	266.00	14,913,024	58.07	3,255,524	324.07	18,168,548
9.5	GUARDAESCOBA EN BALDOSA	ML	117.21	13,564	1,589,836	-	-	-	180.15	2,443,555	180.15	2,443,555
10	ENCHAPES Y ACCESORIOS				6,816,647					7,936,472		7,936,472
10.1	JUEGO DE INCRUSTACIONES LINEA INSTITUCIONAL	Und	10.00	56,754	567,540	-	-	-	11.00	624,294	11.00	624,294
10.2	ENCHAPE PISO / PARED BAÑOS	M2	142.55	43,838	6,249,107	-	-	-	166.80	7,312,178	166.80	7,312,178
11	INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y LATONERIA				14,895,093			10,493,449		5,364,907		15,858,356
11.2	PUNTO HIDRAULICO PVC 1/2"	Und	25.00	30,107	752,675	-	30.00	903,210	-	-	30.00	903,210
11.2	LAVAMANOS LINEA INSTITUCIONAL PARA SOBREPONER, incluye griferia y accesorios	Und	10.00	202,836	2,028,360	-	-	-	11.00	2,231,196	11.00	2,231,196
11.3	LAVAPLATOS ACERO INOXIDABLE	Und	2.00	111,054	222,108	-	-	-	4.00	444,216	4.00	444,216
11.4	PUNTO SANITARIO 2"	Und	32.00	52,703	1,686,496	-	33.00	1,739,199	-	-	33.00	1,739,199
11.5	PUNTO SANITARIO 4"	Und	10.00	88,769	887,690	-	10.00	887,690	-	-	10.00	887,690
11.6	Salida AGUAS LLUVIAS 3"	Und	12.00	80,241	962,892	-	12.00	962,892	-	-	12.00	962,892
11.7	LLAVE DE PASO 1/2"	Und	8.00	37,825	302,600	-	-	-	7.00	264,775	7.00	264,775
11.8	TUBERIA SANITARIA PVC 4"	ML	48.73	35,333	1,721,777	-	48.82	1,724,957	-	-	48.82	1,724,957
11.9	POCETA LAVAIRAPEROS	Und	4.00	179,390	717,560	-	-	-	1.00	179,390	1.00	179,390
11.10	RED HIDRAULICA PVC 1/2"	ML	41.85	10,721	448,674	-	134.84	1,445,620	-	-	134.84	1,445,620
11.11	TUBERIA AGUAS LLUVIAS PVC 4"	ML	57.73	31,533	1,820,400	-	56.13	1,769,947	-	-	56.13	1,769,947
11.12	TUBERIA AGUAS LLUVIAS PVC 3"	ML	48.67	22,571	1,098,531	-	46.96	1,059,934	-	-	46.96	1,059,934
11.13	SANITARIO LINEA INSTITUCIONAL, incluye griferia y accesorios	Und	10.00	224,533	2,245,330	-	-	-	10.00	2,245,330	10.00	2,245,330
12	INSTALACIONES ELECTRICAS, TV Y SONIDO				13,361,365					6,827,294		6,827,294
12.1	Salida TOMA DOBLE	Und	39.00	65,991	2,573,649	-	-	-	36.00	2,375,676	36.00	2,375,676
12.2	Salida PARA BALA	Und	21.00	59,498	1,249,458	-	-	-	-	-	-	-
12.3	GABINETE CON TOTALIZADOR	Und	1.00	427,988	427,988	-	-	-	-	-	-	-
12.4	CONTADOR TRIFILAR 20-100A	Und	1.00	286,261	286,261	-	-	-	1.00	286,261	1.00	286,261
12.5	BREAKERS MONOPOLARES 15-20A	Und	10.00	14,269	142,690	-	-	-	8.00	114,152	8.00	114,152
12.6	Salida ELECTRICA ALUMBRADO	Und	56.00	37,298	2,088,688	-	-	-	-	-	-	-
12.7	Salida INTERRUPTOR	Und	12.00	48,813	585,756	-	-	-	30.00	1,464,390	30.00	1,464,390
12.8	SISTEMA PUESTA A TIERRA N	Und	1.00	475,512	475,512	-	-	-	1.00	475,512	1.00	475,512
12.9	ACOMETIDA 1 1/2" 3 #4	ML	25.00	33,474	836,850	-	-	-	50.00	1,673,700	50.00	1,673,700
12.10	LAMPARA FLUORESCENTE T5 2x28 W	Und	35.00	121,626	4,256,910	-	-	-	-	-	-	-
12.11	CONMUTABLE MANUAL 100A	Und	1.00	166,933	166,933	-	-	-	1.00	166,933	1.00	166,933
12.12	TABLERO DE DISTRIBUCION 12 CIRCUITOS	Und	1.00	270,670	270,670	-	-	-	1.00	270,670	1.00	270,670
13	CARPINTERIA DE MADERA				15,326,828					9,922,097		9,922,097
13.1	MUEBLE BARRA EN POSIFORMADO Y MESON EN	ML	3.70	1,762,239	6,520,284	-	-	-	-	-	-	-
13.2	MESON EN GRANITO	ML	6.95	733,916	5,100,716	-	-	-	8.47	6,216,269	8.47	6,216,269
13.3	PUERTA MADERA 1.00	Und	6.00	617,638	3,705,828	-	-	-	6.00	3,705,828	6.00	3,705,828
14	CARPINTERIA METALICA				32,801,451					19,117,794		19,117,038
14.1	VENTANA ALUMINIO CORREDIZA	M2	36.75	191,558	7,039,757	-	-	-	22.08	4,229,601	22.08	4,229,601
14.2	VENTANAS EN ALUMINIO FIJAS	M2	3.34	134,970	450,800	-	-	-	-	-	-	-
14.3	VENTANA EN ALUMINIO CON CELOSIA	M2	39.03	314,970	12,293,279	-	-	-	33.25	10,472,753	33.25	10,472,753
14.4	PUERTA VENTANA ALUMINIO CORREDIZA	M2	6.42	325,691	2,090,936	-	-	-	7.36	2,397,086	7.36	2,397,086
14.5	CORTASOL LINEAL EN ALUMINIO 120	M2	3.36	253,008	850,107	-	-	-	4.80	1,214,438	4.80	1,214,438
14.6	PUERTA EN ALUMINIO 0.60 x 2.00	Und	6.00	413,916	2,483,496	-	-	-	-	-	-	-
14.7	PUERTA EN ALUMINIO 1.00 x 2.00	Und	9.00	613,916	5,525,244	-	-	-	-	-	-	-
14.8	PUERTA EN ALUMINIO 1.20 x 2.30	Und	1.00	803,916	803,916	-	-	-	1.00	803,916	1.00	803,916
14.9	PUERTA EN ALUMINIO 2.00 x 2.30	Und	1.00	1,263,916	1,263,916	-	-	-	-	-	-	-
15	PINTURA				11,121,147					9,086,611		9,086,611
15.1	ESTUCCO MUROS INTERIORES	M2	838.13	6,826	5,721,075	-	-	-	684.80	4,674,445	684.80	4,674,445
15.2	PINTURA VINILO TIPO 1 MUROS INTERIORES	M2	838.13	6,443	5,400,072	-	-	-	684.80	4,412,166	684.80	4,412,166
16	VIDRIOS Y CERRADURAS				506,030							
16.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESPEJOS, e=4 mm.	M2	10.00	50,603	506,030	-	-	-	-	-	-	-
17	URBANISMO Y OBRAS EXTERIORES				668,438							
17.1	JARDINERAS	M2	5.21	128,299	668,438	-	-	-	-	-	-	-

18	CIELO RASO				6,188,812		-		-		7,345,790		7,345,790
18.1	CIELO RASO JUNTA INVISIBLE EN PANEL DE YESO 12,7MM	M2	115,22	53,713	6,188,812		-		-	136,76	7,345,790	136,76	7,345,790
19	OBRAS NO PREVISTAS				-		-		-		-		30,480,909
19.1	CERRAMIENTO PROVISIONAL POLSOMBRA H=2m	ML		10,787						75,00	809,025	75,00	809,025
19.2	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3		36,941						66,50	2,456,577	66,50	2,456,577
19.3	ESTUCO PARA FILOS	ML		3,665						186,00	681,690	186,00	681,690
19.4	ESTUCO Y PINTURA TIPO 1 CIELO FALSO	M2		14,451						136,76	1,976,319	136,76	1,976,319
19.5	TAPA REGISTRO	Und		12,288						7,00	86,016	7,00	86,016
19.6	SUMINISTRO E INSTALACION TANQUE DE ALMACENAMIENTO 500 LITs. Incluye accesorios	Und		492,835						1,00	492,835	1,00	492,835
19.7	SALIDA PLAFON	Und		51,985						2,00	103,970	2,00	103,970
19.8	SALIDA APLIQUE	Und		67,405						10,00	674,050	10,00	674,050
19.9	SALIDA BALA LED 3'	Und		67,405						17,00	1,145,885	17,00	1,145,885
19.10	SALIDA BALA LED 9"	Und		96,405						16,00	1,542,480	16,00	1,542,480
19.11	SALIDA REFLECTOR LED 20W CON FOTOCELDA	Und		132,570						2,00	265,140	2,00	265,140
19.12	BUITRON PARA BAJANTE	ML		19,802						19,60	388,119	19,60	388,119
19.13	CENEFA DECORATIVA PARA BAÑOS	ML		8,252						53,67	442,885	53,67	442,885
19.14	MUEBLE BAJO EN MDF Y FORMICA	ML		477,519						7,30	3,485,889	7,30	3,485,889
19.15	VENTANA EN ALUMINIO FIJA CON VIDRIO OPALIZADO	M2		174,970						17,00	2,974,490	17,00	2,974,490
19.16	PUERTA EN ALUMINIO 0.70 X 2.30	Und		516,416						10,00	5,164,160	10,00	5,164,160
19.17	PUERTA EN ALUMINIO 0.70 X 2.30	Und		688,916						10,00	6,889,160	10,00	6,889,160

4. CONCLUSIONES

Las actividades programadas para realizar el apoyo técnico a la residencia de obra en la ejecución del proyecto “construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla, departamento de Nariño”; se efectuaron a cabalidad de acuerdo con los objetivos planteados y cumpliendo con las especificaciones técnicas y normatividad vigente colombiana, beneficiando a las comunidades de las veredas del sector rural del municipio de Guaitarilla.

El seguimiento permanente durante la ejecución de las actividades constructivas permitió que los proyectos se realicen en un elevado nivel de cumplimiento en concordancia a diseños arquitectónicos, estructurales, sanitarios, hidráulicos, eléctricos y especificaciones técnicas, de igual manera mediante la supervisión directa de las obras se brindó apoyo técnico en la dirección de procedimientos, generación de alternativas y toma de decisiones cuando se presentaron imprevistos y dificultades.

Todas las actividades constructivas en la ejecución del proyecto de construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del municipio de Guaitarilla departamento de Nariño fueron supervisadas adecuadamente, garantizando así el cumplimiento de diseños y especificaciones correspondientes.

El control efectuado sobre los materiales y procedimientos a través de la toma de ensayos en sitio como los ensayos de slump y toma de cilindros, permitió controlar y garantizar la calidad de los trabajos realizados en obra, verificando el cumplimiento de las especificaciones mínimas exigidas para cada actividad. De igual manera, la obtención de resultados oportunos permitió la implementación de medidas correctivas inmediatas, certificando de esta forma, la funcionalidad adecuada de los sistemas estructurales construidos.

Durante la ejecución de los proyectos para garantizar la consecución de actividades constructivas adecuadas se elaboraron documentos técnicos para la orientación del personal de obra, éstos incluían información detallada de ejecución de actividades como corte y figurado de acero de refuerzo, cuadros de detalles de carpintería de aluminio y carpintería en madera.

Para lograr cumplir con el cronograma de actividades fue necesario realizar una cubicación de toda la estructura para los dos puestos de salud y acopiar el material necesario para construir todos los elementos estructurales.

En cumplimiento a las políticas internas de la empresa en cuanto a gestión integral de procesos, se realizó el diligenciamiento de bitácoras para el registro, control y seguimiento continuo de las actividades constructivas, con lo cual se logró cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos y satisfacer a las comunidades receptoras de los proyectos.

5. RECOMENDACIONES

Realizar todos los proyectos de construcción bajo un estricto cumplimiento de los reglamentos técnicos que apliquen, esto con el fin de garantizar las condiciones óptimas de seguridad y funcionalidad.

Garantizar que las obras se realicen dentro de los tiempos estipulados y que sean de calidad en cumplimiento de diseños y especificaciones técnicas.

Implementar mecanismos de control que permitan tomar correctivos en la ejecución de todos los procesos constructivos para garantizar construcciones que cumplan con los requerimientos mínimos exigidos por la normatividad aplicable.

Tratar de mitigar los impactos generados por la modificación de los terrenos naturales, el consumo de recursos naturales y la contaminación de recursos hídricos tratando de mejorar la relación del ser humano con su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del Municipio de Guaitarilla, Departamento de Nariño”

GAMA EDITORES. Manual De Construcción. Cuarta Edición 2006. Santa Fe De Bogotá.

Código Colombiano de fontanería, Norma Técnica Colombiana - NTC 1500

Planos Estructurales, Arquitectónicos, Hidráulicos, Sanitarios y Eléctricos, “Construcción de los puestos de salud del sector de San Alejandro y San Nicolás del Municipio de Guaitarilla, Departamento de Nariño”

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR -10

Reglamento de trabajos de grado facultad de Ingeniería - Universidad de Nariño, 2010

Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000

ANEXOS

Anexo A. Plano de localización municipio de Guaitarilla.

Anexo B. Plano mapa político municipio de Guaitarilla.

**Anexo C. Plano levantamiento topográfico
sector San Nicolás.**

**Anexo D. Plano levantamiento topográfico
sector San Alejandro.**

Anexo E. Plano diseño arquitectónico.
Anexo F. Estudio de suelos.

Anexo G. Plano diseño estructural.

Anexo H. Plano diseño hidro-sanitario.

Anexo I. Plano diseño eléctrico.

**Anexo J. Ficha MGA puestos de salud
municipio de Guaitarilla.**

Anexo K. Especificaciones técnicas.

Anexo L. Análisis de precios unitarios.

**Anexo M. Presupuesto general de obra
puesto de salud sector San Nicolás.**

**Anexo N. Presupuesto general de obra
puesto de salud sector San Alejandro.**

**Anexo Ñ. Licencia de construcción puesto
de salud sector San Nicolás.**

**Anexo O. Licencia de construcción puesto
de salud sector San Alejandro.**

Anexo P. Acta de inicio de obra.

Anexo Q. Acta parcial de obra civil.

Anexo R. Acta de recibo final de obra.

Anexo S. Anexo a acta final de obra.

**Anexo T. Resultados de ensayos a
compresión de cilindros de concreto.**