

**APOYO ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO EN LAS EJECUCIONES DE LA
RECONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS DISPERSAS
URBANAS Y RURALES PROYECTO “LA UNIÓN NARIÑO” Y EN LA
CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL
RURAL PROYECTOS “INVIPASTO 1 Y 2”**

ANGELA CRISTINA PALACIOS URBANO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

**APOYO ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO EN LAS EJECUCIONES DE LA
RECONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS DISPERSAS
URBANAS Y RURALES PROYECTO “LA UNIÓN NARIÑO” Y EN LA
CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL
RURAL PROYECTOS “INVIPASTO 1 Y 2”**

ANGELA CRISTINA PALACIOS URBANO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
ingeniera civil**

**Asesor:
Ing. MICHEL BOLAÑOS GUERRERO
Docente Departamento de Ingeniería Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo Primero del Acuerdo Número 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del 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:

Asesor

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Mayo 2017

AGRADECIMIENTOS

He llegado a uno de esos momentos de la vida para agradecer, para agradecer a todas y cada una de las personas que hicieron parte de este largo recorrido, a todas aquellas personas que aportaron con una palabra, con un consejo, con un regaño, con su compañía, con su paciencia, con su tiempo y lo más importante su interés por mi realización personal y el alcance de la primera de mis metas.

Es el momento para agradecer principalmente a mi Dios por permitirme continuar a pesar de las adversidades y por ponerme en mi camino innumerables bendiciones.

Mis más sentidos agradecimientos a mi familia y mis seres queridos, gracias a ellos por su apoyo incondicional, su comprensión, sus sacrificios y su compromiso conmigo y mi realización.

Gracias a mis amigos por su apoyo, su compañía y por todos aquellos momentos de alegrías, locuras y compinchería que me brindaron.

Mis más sinceros agradecimientos al ing. Michel Bolaños, por el tiempo y la dedicación que invirtió en desarrollo de mi trabajo de grado, gracias inge. por aportar con su experiencia y conocimiento a mi crecimiento profesional.

Finalmente quiero agradecer a mis profesores y todo el equipo directivo del programa de ingeniería civil, gracias por su colaboración a lo largo de mi proceso de formación.

DEDICATORIA

*El primero de mis logros, la primera de mis metas es mi profesión,
imposible conseguirlo sin la dedicación de mi familia y seres queridos,
es por eso que hoy quiero decirles que este triunfo no es solo mío,*

*quiero dedicarlo principalmente de mis padres, mi motor,
a mi madre mi compañera, mi guía, mi fortaleza,
mi amiga, por siempre MI LUZ.*

*A mi padre mi intercesor, mi alcahueta,
mi rescate incondicional.*

*A mi hermano, mi apoyo, mi confidente,
mi segundo padre.*

*A mi tío, el ingeniero de la casa,
mi más claro ejemplo de perseverancia
y dedicación.*

*A mis abuelos, los seres más incondicionales,
constantes y comprometidos conmigo,
mi educación y mi formación como persona,
mi Aurita siempre en mi mente, siempre a mi lado,
en cada paso de mi vida.*

*A Esteban, mi compañero de alegrías, tristezas
y batallas, mi amigo, mi colega y amor de mi vida.
Lo logramos!*

*A mi tío Luis, a pesar de la distancia ha sido una
de las personas más comprometidas con mí
realización y el bienestar de mi familia.
Gracias por cada consejo,
gracias por sus plegarias.*

RESUMEN

El presente documento resume y da constancia del trabajo de grado en modalidad pasantía que se desarrolló entre el 25 de abril y el 31 de octubre del 2016, proceso que se dio a lugar en dos etapas. La primera etapa, se desarrolló en el proyecto **RECONSTRUCCION EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES DISPERSAS PROYECTO “LA UNION NARIÑO”**, con el consorcio **CONSTRUCTORA DEL NORTE**, el proyecto se caracteriza por la flexibilidad de su presupuesto, de esta manera el subsidio de vivienda abarca desde la demolición de la vivienda antigua hasta la construcción de obras de mitigación como canales peatonales y muros de contención, incluyendo el transporte, cargue y descargue de todos y cada uno de los materiales en el lugar de la obra pese al clima o las vías de acceso.

Dentro del periodo de pasantía desarrollado en este proyecto, se llevo a cabo la fase de pre inversión, en cual se desempeñaron funciones técnico-administrativas como cálculo de presupuestos, programación de obra y realización de informes, de igual manera funciones técnicas como diseños hidráulicos y sanitarios.

La segunda etapa del proceso de pasantía, se desarrolló en los proyectos **“CSP VISR INVIPASTO 1 Y CSP VISR INVIPASTO 2”**, con el consorcio **CONSTRUVIVIENDA Y PROYECTOS**, este proyecto se limita a la construcción de la vivienda sin ningún tipo de obra adicional y dependiendo de la zona, vías de acceso y clima, se realiza o no el transporte de materiales hasta el lugar de la obra, ya que el contrato aclara que el transporte de materiales se realiza exclusivamente si existen vías carreteables por un vehículo de carga estándar.

En cuanto al proceso de pasantía, se llevó a cabo la fase de ejecución de obra, en la construcción de viviendas en el corregimiento de Caldera del municipio de Pasto y desempeñando funciones técnico-administrativas como programación y entrega de materiales, programación y control de transporte, Control de mano de obra, transportadores y pago de personal, realización de informes de avance de obra y funciones técnicas como observaciones y recomendaciones, visitas técnicas y registros fotográficos.

ABSTRACT

This document summarizes and records the degree work in internship mode that took place between April 25 and October 31, 2016, a process that took place in two stages. The first stage was developed in the project **RECONSTRUCCION EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES DISPERSAS PROYECTO "LA UNION NARIÑO"**, with the consortium CONSTRUCTORA DEL NORTE, the project is characterized by the flexibility of its budget, in this way the subsidy of Dwellings ranging from the demolition of the old dwelling to the construction of mitigation works such as pedestrian canals and retaining walls, including the transportation, loading and unloading of each and every material at the site in spite of the weather or access roads.

During the internship period developed in this project, the pre-investment phase was carried out, in which administrative functions such as calculation of budgets, work scheduling and reporting were performed, as well as technical functions such as hydraulic and sanitary designs.

On the other hand, the second stage of the internship process was developed in the projects "CSP VISR INVIPASTO 1 AND CSP VISR INVIPASTO 2", with the consortium CONSTRUVIVIENDA Y PROYECTOS, this project is limited to the construction of the house without any type of Additional work and depending on the area and the climate is carried out or not the transport of materials to the place of the work since the contract clarifies that the transport would be carried out by means of means of routes via a standard freight vehicle.

As for the internship process, the construction phase was carried out in the construction of houses in the Caldera district of the municipality of Pasto and carried out technical and administrative functions such as programming and delivery of materials, programming and control of Transportation, control of labor, transporters and payment of personnel, completion reports and technical functions such as observations and recommendations, technical visits and photographic records.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	14
ETAPA 1: PROYECTO RSP VISUR. PROYECTO “LA UNION-NARIÑO”	16
1.1 Descripción general del proyecto “LA UNION-NARIÑO”.	16
1.1.1 Antecedentes del proyecto.	16
1.1.2 Presentación del proyecto.	17
1.1.3 Situación Inicial de la zona de intervención del proyecto.	18
1.1.4 Caracterización del proyecto.	18
1.2 Desarrollo de la pasantía.....	19
1.2.1 Cálculo de presupuestos de viviendas, obras de mitigación y adicionales.	20
1.2.2 Diseños hidráulicos de viviendas.....	26
1.2.3 Diseños sanitarios de viviendas.	28
1.2.4 Programación de obra.	30
1.2.5 Informes de suelos.	31
ETAPA 2: PROYECTO CSP VISR “INVIPASTO 1 Y 2”.	32
2.1 Descripción general del proyecto CSP VISR “INVIPASTO 1 Y 2”.....	32
2.1.1 Antecedentes del proyecto.	32
2.1.2 Presentación del proyecto.....	33
2.1.3 Situación inicial de la zona de intervención del proyecto.	34
2.1.4 Caracterización del proyecto.	34
2.2 Desarrollo de la pasantía.....	35
2.2.1 Objeto contractual.	36
2.2.2 Entrega de materiales.	36
2.2.3 Transporte de materiales.....	37
2.2.4 Registro fotográfico.	37
2.2.5 Informes de avance de obra.	41
2.2.6 Observaciones claras y consistes respecto la ejecución de cada vivienda.	42
2.2.7 Visitas técnicas.	42

2.3	Control de calidad de los materiales.....	42
3.	Impacto social.	43
	CONCLUSIONES.....	47
	RECOMENDACIONES.....	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Sectores intervenidos proyecto “La Unión-Nariño”	17
Tabla 2. Resumen presupuesto VIS 1	20
Tabla 3. Resumen presupuesto VIS 2	20
Tabla 4. Resumen presupuesto VIS 3	20
Tabla 5. Costo canal peatonal por beneficiario	21
Tabla 6. Resumen presupuesto de sistema séptico.....	22
Tabla 7. Costo muros de contención urbanos y rurales	23
Tabla 8. Costo acometida alcantarillado viviendas zona urbanas	24
Tabla 9. Costo acometida eléctrica viviendas zona urbana y rural.....	25
Tabla 10. Convenciones diseños hidro-sanitarios	27
Tabla 11. Caracterización red hidráulica VIS TIPO 1	27
Tabla 12. Caracterización red hidráulica VIS TIPO 2.....	28
Tabla 13. Caracterización red hidráulica VIS TIPO 3.....	28
Tabla 14. Caracterización red sanitaria VIS TIPO 1	29
Tabla 15. Caracterización red sanitaria VIS TIPO 2	30
Tabla 16. Caracterización red sanitaria VIS TIPO 3	30
Tabla 17. Sectores intervenidos por el proyecto INVIPASTO 1 Y 2	33

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Situación inicial vivienda Ana María Ordoñez	18
Foto 2. Situación inicial vivienda Alfredo Sánchez	18
Foto 3. Situación inicial Vivienda Armida López	34
Foto 4. Situación inicial Vivienda Margoth García.....	34
Foto 5. Visita lote Milena Botina	38
Foto 6. Visita lote Humberto Botina	38
Foto 7. Entrega de madera y ladrillos	38
Foto 8. Entrega de cemento y ventanas	38
Foto 9. Localización y replanteo	38
Foto 10. Excavación.....	38
Foto 11. Solado de limpieza	39
Foto 12. Concreto ciclópeo	39
Foto 13. Viga de cimentación	39
Foto 14. Mampostería	39
Foto 15. Encofrado y fundición de columnas	39
Foto 16. Encofrado y fundición de viga corona	39
Foto 17. Instalación de cubierta	39
Foto 18. Instalación eléctrica.....	39
Foto 19. Mesón de cocina y lavaplatos.....	40
Foto 20. Instalación de aparatos sanitarios	40
Foto 21. Transporte de materiales de filo de carretera a predios	40
Foto 22. Vías de acceso a predios	40
Foto 23. Viviendas que necesitan obras de mitigación	41
Foto 24. Entregas de vivienda	41
Foto 25. Impacto social en cocinas	44
Foto 26. Impacto social en sanitarios	46
Foto 27. Impacto social en sistemas sépticos.....	46

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Localización general municipio de la Unión – Nariño	17
Gráfico 2. Localización general corregimiento de Caldera - Pasto	33

ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Contrato de obra proyecto “La Unión-Nariño”	16
Anexo 2. Decreto No. 4819 de 2010.	16
Anexo 3. Presupuesto VIS. TIPO 1	20
Anexo 4. Presupuesto VIS. TIPO 2.....	20
Anexo 5. Presupuesto VIS. TIPO 3.....	20
Anexo 6. Presupuesto metro lineal de canal peatonal.	22
Anexo 7. Diseño canal peatonal.	22
Anexo 8. Presupuesto sistema séptico.	22
Anexo 9. Planos sistema séptico.	22
Anexo 10. Diseños de muros de contención.	23
Anexo 11. Presupuestos muros de contención.	23
Anexo 12. Presupuesto acometida acueducto.	23
Anexo 13. Tabla costo acometida vivienda zona urbana.	23
Anexo 14. Tabla costo acometida vivienda zona rural.	23
Anexo 15. Presupuesto acometida alcantarillado.....	24
Anexo 16. Cotizaciones transporte.	24
Anexo 17. Análisis transporte vehicular.	24
Anexo 18. Análisis transporte alternativo.....	24
Anexo 19. Presupuesto acometida eléctrica.	24
Anexo 20. Presupuesto general.....	22
Anexo 21. Planos hidráulicos viviendas tipo.	27
Anexo 22. Memorias de diseño hidráulico viviendas tipo.	27
Anexo 23. Planos sanitarios viviendas tipo.	30
Anexo 24. Memorias de diseño sanitario viviendas tipo.....	30
Anexo 25. Programación de obra viviendas tipo.	31
Anexo 26. Informes de estudios de suelos.....	32
Anexo 27. Contrato de obra INVIPASTO 1 Y 2.....	32
Anexo 28. Planos arquitectónicos vivienda tipo.	35
Anexo 29. Planos estructurales vivienda tipo.....	35
Anexo 30. Formato de certificación de recibido.	36
Anexo 31. Actualizaciones tarjetas de control.....	36
Anexo 32. Requisiciones de materiales.	37
Anexo 33. Actualizaciones tarjetas de control de transportes.	37
Anexo 34. Registro fotográfico.....	41
Anexo 35. Informes semanales.....	41

INTRODUCCION

El presente documento describe las actividades realizadas dentro del periodo de pasantía, proceso desarrollado en dos etapas, la primera llevada a cabo dentro del proyecto **RECONSTRUCCION EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES DISPERSAS PROYECTO “LA UNION NARIÑO”** y una segunda etapa dentro de los proyectos **“CSP VISR INVIPASTO 1 Y CSP VISR INVIPASTO 2”**, de igual manera este documento se divide en dos capítulos, uno para cada etapa, dichos capítulos contienen una descripción general de cada proyecto, resaltando antecedentes, ubicación de la zona a intervenir, situación inicial de dicha zona de intervención y caracterización tanto contractual como técnica, posteriormente, se describe el desarrollo de las actividades desarrolladas dentro de la pasantía, tanto administrativas como técnicas, detallando su metodología, tablas, gráficos y registros fotográficos más representativos.

Posteriormente, al desarrollo de los dos capítulos del informe, se resalta las mejoras en la calidad de vida de los beneficiarios y de la región como tal, los ingresos económicos que se generaron de manera temporal tras la contratación de mano de obra de la zona, aquellos cambios significativamente positivos para las familias beneficiadas y sus vecinos, en cuanto sanidad y salubridad producto de la implementación de sistemas sépticos, sanitarios y cocinas, en pocas palabras se resalta el impacto social que los proyectos generan y obviamente el eterno agradecimiento de las familias beneficiadas por el subsidio recibido.

Complementario a esta información descrita, se anexan soportes, como memorias de diseño, memorias de cálculo, planos, presupuestos y tablas, de igual manera para detallar con una mejor resolución las fotografías presentadas en el documento, se añade también como un anexo el registro fotográfico, las fotografías poseen exactamente la misma nomenclatura, tanto en el anexo como en el documento.

Finalmente una serie de conclusiones que parten de las experiencias vividas a lo largo del proceso de pasantía específicamente dentro de un proyecto de vivienda y algunas recomendaciones dirigidas directamente a compañeros estudiantes próximos a iniciar su trabajo de grado en la modalidad pasantía.

ETAPA 1: PROYECTO RECONSTRUCCION EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES. PROYECTO LA UNION-NARIÑO.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO RECONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES. PROYECTO LA UNION-NARIÑO.

1.1.1 Antecedentes del proyecto. Durante el periodo comprendido entre el segundo semestre del año 2010 y el primer semestre del año 2011, el país sufrió una fuerte ola invernal que afectó diferentes zonas, causó graves daños a viviendas tanto urbanas como rurales en más de 989 municipios. El Gobierno Nacional tomó medidas en los diferentes sectores, para mitigar la crisis e impedir la extensión de sus efectos. Tal fue la magnitud de los sucesos que el 7 de Diciembre de 2010 se declaró la situación de desastre en todo el territorio nacional ocasionado por el fenómeno de la Niña 2010-2011, por esta razón mediante el decreto No. 4819 de 2010, se creó el Fondo de Adaptación, cuyo objeto es la recuperación, construcción y reconstrucción de las zonas afectadas por dicho fenómeno, en cuanto a infraestructura de transporte, telecomunicaciones, ambiente, agricultura, servicios públicos, vivienda, educación, salud, acueducto, alcantarillado entre otros, es decir el fondo de adaptación busca mitigar los efectos de la ola invernal en todos los campos, priorizando el programa nacional de reubicación y reconstrucción para la atención de hogares damnificados o localizados en zonas de alto riesgo no mitigable afectadas por los eventos derivados del fenómeno de la niña 2010-2011, a partir del cual se dan a lugar un gran número de proyectos de vivienda destinados a los municipios afectados en todo el país, de aquí nace el proyecto RECONSTRUCCION EN SITIO PROPIO DE VIVIENDAS URBANAS Y RURALES DISPERSAS PROYECTO “LA UNION NARIÑO”, el cual reconstruye o reubica las viviendas de las familias afectadas, el proyecto es tan completo que en la situación en que la vivienda es reconstruida en sitio propio, se cuenta con el subsidio de obras de mitigación y obras adicionales a la construcción de la vivienda, como muros de contención, encausamiento de aguas, pozos sépticos y tratamientos de taludes, obras que garantizan una excelente calidad de vida para los beneficiarios. Por otra parte los beneficiarios cuyo lote está situado en zonas de alto riesgo no pierden el subsidio sencillamente son reubicados y trasladados a un nuevo proyecto de vivienda que consiste en la construcción de una urbanización ya sean en viviendas o apartamentos de interés social.

Para una mejor contextualización tanto del proyecto de vivienda como de la entidad contratante, se añade el contrato de obra del proyecto “La Unión-Nariño” descrito en el Anexo 1 y el Decreto No. 4819 de 2010 en el Anexo 2.

1.1.3 Situación Inicial de la Zona de Intervención del Proyecto. La Unión (Nariño), es uno de los más de 989 municipios afectados por fenómeno de la niña 2010-2011, que dejó a cientos de damnificados tanto en la zona urbana como la zona rural del municipio. Hoy en día muchos de los afectados aún viven bajo los daños que se presentaron en aquella época, daños estructurales, enormes humedades, grietas y asentamientos, además de los taludes y deslizamientos que representan un riesgo para las familias.



Foto 1. Vivienda Ana María Ordoñez.



Foto 2. Vivienda Alfredo Sánchez.

1.1.4 Caracterización del proyecto.

1.1.4.1 Características contractuales.

Contratante:	Caja de compensación familiar del valle del Cauca Comfenalco valle de la gente.
Contratista:	Constructora del Norte.
Interventoría:	Comfenalco valle de la gente. (Contractual y de obra)
Número de beneficiarios:	89 (Numero Variable)
Costo total del proyecto:	\$ 2.623.148.850 con valores de subsidio del 2015. Discriminado de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • Interventoría: \$178.820.012 • Construcción: \$ 2.444.328.838
Duración:	10 meses.
Garantía post venta:	6 meses.

1.1.4.2 Características técnicas.

Número de viviendas tipo:	3
Áreas de viviendas tipo:	40 m ²
VIS. Tipo I:	6.40x6.25 m ²
VIS. Tipo II:	5x8 m ²
VIS. Tipo III:	4.50x4.45 m ²
VIS. Particulares:	3.15x6.35m ² , 4.85x8.25m ² , 3.60x5.56m ² 4.80x4.17m ² y 4.90x8.17m ² .
Espacios:	Dos habitaciones, cocina, sala-comedor, baño (Interior de la vivienda).
Materiales:	<ul style="list-style-type: none">• Concreto de 2500 psi.• Acero de 420 Mpa.• Triturado ¾"• Mampostería: Ladrillo común 10x24x7 cm

1.2 DESARROLLO DE LA PASANTÍA.

El desarrollo de la pasantía dentro del consorcio Constructora del Norte, se llevó a cabo del 25 de abril del 2016 hasta el 25 de agosto del mismo año, dentro del proyecto Reconstrucción en sitio propio de viviendas urbanas y rurales dispersas "Proyecto la Unión – Nariño", desempeñando las siguientes funciones:

- Colaboración con el cálculo del presupuesto de viviendas, obras de mitigación y adicionales.
- Colaboración con el diseño hidráulico de las viviendas.
- Colaboración con el diseño sanitario de las viviendas
- Colaboración en actividades de programación de obra.
- Colaboración en la realización de los informes de suelos.

El número de beneficiarios iniciales del proyecto fue 89, cada predio tuvo un análisis y estudio de suelos, ambiental y de riesgos, posteriormente a esta serie de estudios y visitas técnicas se determinó la necesidad de desarrollar no solo un diseño de vivienda tipo sino tres, los cuales se acomodaban a las características de los lotes de un buen número de beneficiarios. De igual manera para los beneficiarios cuyo lote no se ajustaba a ninguno de las viviendas tipo se desarrollaron cinco diseños particulares.

- Área vivienda tipo 1: 6.40x6.25 m²
- Área vivienda tipo 2: 5.0x8.0 m²
- Área vivienda tipo 3: 4.45x4.50 m²

- Áreas diseños particulares: 3.15x6.35m²
4.85x8.25m²
3.60x5.56m²
4.80x4.17m²
4.90x8.17m²

1.2.1 Cálculo de presupuestos de viviendas, obras de mitigación y adicionales. Se realizó un presupuesto por cada uno de las viviendas tipo, en cuanto a los diseños particulares de viviendas, la interventoría no exigió la elaboración de presupuestos independientes ya que consideraron que al tener dimensiones muy semejantes al de las viviendas tipo, su costo no presentaría incrementos o reducciones representativos y fue ajustado a una de las viviendas tipo.

A continuación, los datos más relevantes de cada uno de los presupuestos de las viviendas tipo, para más detalle sobre estos presupuestos remitirse a Anexo3. Presupuesto VIS. TIPO 1, Anexo 4. Presupuesto VIS. TIPO 2 y Anexo 5. Presupuesto VIS. TIPO 3

Tabla 2. Resumen Presupuesto VIS.TIPO 1

PRESUPUESTO: VIVIENDA TIPO I (6.40x6.25 m²)	
Costo Materiales	\$17,050,671.51
Costo mano de obra	\$9,059,838.45
Total Costos Directos	\$26,110,509.96
Total Costos Indirectos	\$3,372,675.91
Costo Total Vivienda	\$29,483,185.87

Tabla 3. Resumen Presupuesto VIS.TIPO 2

PRESUPUESTO: VIVIENDA TIPO II (5x8 m²)	
Costo Materiales	\$16,418,855.84
Costo mano de obra	\$9,947,669.06
Total Costos Directos	\$26,366,524.90
Total Costos Indirectos	\$3,390,596.96
Costo Total Vivienda	\$29,757,121.86

Tabla 4. Resumen Presupuesto VIS.TIPO 3

PRESUPUESTO: VIVIENDA TIPO III (4.50x4.45 m²)	
Costo Materiales	\$18,642,149.25
Costo mano de obra	\$10,441,255.40
Total Costos Directos	\$29,083,404.65
Total Costos Indirectos	\$3,580,778.54
Costo Total Vivienda	\$32,664,183.20

Se realizó una serie de análisis para la elaboración de presupuestos de obras de mitigación como canales peatonales, pozos sépticos, muros de contención y adicionales como acometidas domiciliarias.

Presupuesto canal peatonal:

Se elaboró el presupuesto de un metro lineal construido de canal peatonal, usando los planos topográficos de cada predio se ubicó el área de la vivienda y en su perímetro el canal peatonal tentativamente, determinando según la disponibilidad de espacio para su construcción los metros lineales requeridos para cada vivienda. A continuación la tabla 5 describe el valor aproximado de metros lineales de canal peatonal por beneficiario y su respectivo costo, en la zona urbana.

Tabla 5. Costo canal peatonal por Beneficiario.

							
ZONA URBANA - METROS LINEALES DE CANAL PEATONAL REQUERIDOS							
COSTO CANAL PEATONAL/BENEFICIARIO							
CODIGO	NOMBRE JEFE HOGAR	CEDULA	UBICACIÓN	METROS LINEALES	VR. METRO LINEAL	TOTAL	No.
1228438	ANA LIDIA DEL SOCORRO PEREZ	27,397,001	B. LA CAPILLA	10.40	\$ 37,836.36	\$ 393,498	1
83000	EDUARDO ARTURO URCUQUI	15,813,677	B. LA INMACULADA	21.45	\$ 37,836.36	\$ 811,590	2
89183	VICENTA CERON DE POPAYAN	27,118,894	B. 4 DE JUNIO	23.40	\$ 37,836.36	\$ 885,371	3
217211	GONZALO CASTRO BOLAÑOS Y OTRA	5,280,988	B. LAS AMERICAS	6.45	\$ 37,836.36	\$ 244,045	4
219329	DIVA MONTERO CERON	27,296,699	B. 4 DE JUNIO	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	5
220592	EDWIN RIASCOS NARVAEZ	15,815,339	CALLE NUEVA	9.30	\$ 37,836.36	\$ 351,878	6
1226024	JOSE JAVIER OTAYA MENESES	5,209,541	B. 4 DE JUNIO	10.40	\$ 37,836.36	\$ 393,498	7
1226550	YANETH DEL SOCORRO OJEDA E.	27,481,002	B. CENTRO DE JULIO	6.70	\$ 37,836.36	\$ 253,504	8
1226611	MAYDE CIFUENTES GALVIS	27,295,791	B. SUCRE	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	9
1226775	MARIA MUÑOZ MARTINEZ	27,190,195	B. PANAMERICANO	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	10
1227378	MILTON MARINO RIVERA B.	12,993,979	B. PANAMERICANO	10.00	\$ 37,836.36	\$ 378,364	11
1228105	YANIRA ROSERO ROSERO	27,296,044	B. LAS AMERICAS	5.20	\$ 37,836.36	\$ 196,749	12
1233068	RUBI LUNA QUINTERO	1,089,478,995	B. LOS PINOS	22.70	\$ 37,836.36	\$ 858,885	13
1233221	ROSA GOMEZ GRIJALBA	27,294,536	V. JUAN SOLARTE	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	14
1233641	YIMMY ALEXANDER SANCHEZ D.	15,815,825	B. ARGELIA	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	15
1233705	GLORIA EDITH BASTIDAS	67,033,829	B. VILLA CATALINA	14.40	\$ 37,836.36	\$ 544,844	16
1233773	MARIELA CERON	59,705,659	B. LA CAPILLA	16.40	\$ 37,836.36	\$ 620,516	17
1234562	GENARO GUERRERO MARTINEZ	5,281,979	B. VILLA MERCEDES	0.00	\$ 37,836.36	\$ 0	18
1235226	MARIA LORENZA LOPEZ	27,297,503	B. LA VICTORIA	10.00	\$ 37,836.36	\$ 378,364	19
1235273	ALFREDO SANCHEZ MUTIZ	15,810,750	B. LA PAZ	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	20
1235869	EIDER FABIAN LOPEZ LOPEZ	1,004,675,376	B. SUCRE	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	21
1236832	GUIOMAR DEL SOCORRO ERASO B.	59,707,259	B. SUCRE	22.70	\$ 37,836.36	\$ 858,885	22
1237233	MARIA LORENZA SALAS VALDEZ	27,298,382	B. CARLOS LLERAS	7.56	\$ 37,836.36	\$ 286,043	23
1244161	GIOVANY POPAYAN LOPEZ	59,707,877	B. SUCRE	30.10	\$ 37,836.36	\$ 1,138,875	24

Para conocer el costo de los canales peatonales en la zona rural remitirse al Anexo 20 Presupuesto General, sección canal rural. Para detallar el presupuesto del metro lineal de canal peatonal y su respectivo diseño remitirse los anexos 6 y 7, “Presupuesto Metro lineal de Canal peatonal” y “Diseño Canal Peatonal” respectivamente.

Presupuesto pozo séptico:

La totalidad de los beneficiarios de la zona rural y algunos de la zona urbana, no tienen conexión al alcantarillado municipal, por esta razón el proyecto de subsidio de vivienda cubre los gastos de la implementación de un sistema séptico prefabricado convencional, que consta de una trampa de grasas, un tanque séptico y un tanque anaeróbico, además de la adecuación del campo de infiltración. A continuación, un resumen del presupuesto del sistema séptico:

Tabla 6. Resumen Presupuesto Sistema Séptico.

PRESUPUESTO: SISTEMA SEPTICO	
Costo Materiales	\$599,331.99
Costo mano de obra	\$122,522.64
Total Costos Directos	\$727,979.48
Total Costos Indirectos	\$94,637.33
Costo Total Sis. Séptico	\$822,616.81

Para obtener una información más detalla sobre el presupuesto del sistema séptico y su diseño remitirse a: Anexo 8 Planos Sistema Séptico y Anexo 9. Presupuesto Sistema Séptico.

Presupuesto muros de contención:

Posteriormente, a estudios ambientales y de riesgo realizados por un grupo de profesionales en representación del consorcio Constructora del Norte en conjunto con la interventoría de Comfenalco Valle, se concluyó que trece beneficiarios necesitarían de la construcción de uno o más muros de contención como obras de mitigación para garantizar la duración de las nuevas viviendas.

Se elaboró un presupuesto para cada tipo de muro de contención dependiendo de sus dimensiones, cabe resaltar que aquellos beneficiarios a los que se destinó más de un muro de contención incrementaron el costo del subsidio de vivienda considerablemente, por ejemplo, el caso más crítico fue del beneficiario Guiomar del Socorro Erazo con un muro de 5.0 metros de longitud y 2.50 metros de altura, más dos muros de 6.0 metros de longitud y 2. 25 metros de altura, que resumen un costo superior a los diecisiete millones de pesos (\$17.000.000).

A continuación, la tabla 7, presenta a los 13 beneficiarios que serán subsidiados con la construcción muros de contención y el costo de dichas obras de mitigación.

Tabla 7. Costo muros de contención Urbanos y Rurales.

				
COSTO MUROS DE CONTENCIÓN URBANOS - RURALES				
NOMBRE JEFE HOGAR	CEDULA	UBICACIÓN	COSTO MURO DE CONTENCIÓN 1	COSTO MURO DE CONTENCIÓN 2
MARIA LORENZA LOPEZ	27297503	B. LA VICTORIA	\$4,766,117	
EIDER FABIAN LOPEZ LOPEZ	1004675376	B. SUCRE	\$8,244,901	
GUIOMAR DEL SOCORRO ERASO B.	59707259	B. SUCRE	\$5,472,021	\$6,129,037.96
MILTON MARINO RIVERA B.	12,993,979	B. PANAMERICANO	\$3,044,836	
SILVIA YOBANA REALPE O.	34676404	COR. SANTANDER	\$7,656,098	
ALBERTO ARMERO URBANO	15813069	V. EL SAUCE	\$5,963,828	\$6,111,401.43
RAUL MENESES ALVEAR	15814107	V. LA CASTILLA	\$7,013,749	\$5,472,021.13
MARIA ENELY MARTINEZ	66952937	V. LA CUMBRE	\$6,845,817	\$7,013,748.96
ELVIA PRAXEDES ESTRELLA	27442171	V. LA PRADERA	\$8,530,824	
MARINO RIVERA MARTINEZ	15811035	V. LA ALPUJARRA	\$6,111,401	
GLADYS EDILMA MELENDEZ	27296946	V. QUIROZ BAJO	\$3,193,244	
JOSE DEL CARMEN RENGIFO T.	2555270	V. VILLA MARIA	\$6,481,941	
CLAUDIA LILIANA MONTILLA M.	59708643	V. EL GUABO	\$4,227,542	

Para detallar cada uno de los diseños de muros de contención y su respectivo presupuesto, remitirse a los anexos 10 y 11, “Diseños de Muros de Contención” y “Presupuestos muros de Contención”, respectivamente.

Presupuesto acometidas domiciliarias:

Para el análisis del costo de las acometidas domiciliarias se partió de los estudios topográficos realizados previamente, los cuales detallan la disponibilidad servicios públicos y la distancia aproximada desde la vivienda a intervenir hasta las conexiones más cercanas.

En cuanto a la conexión al acueducto municipal, se clasificó entre zona urbana y zona rural, posteriormente, se agrupó a los beneficiarios según la distancia entre su predio y la tubería principal del acueducto, se elaboró un sencillo presupuesto, el cual varía dependiendo de la distancia anteriormente descrita, esta variación iba desde tres metros hasta un kilómetro.

Para conocer el presupuesto de las acometidas del acueducto y el costo de estas para cada beneficiario en la zona urbana y rural, remítase a los anexos 12, 13 y 14, “Presupuesto Acometida acueducto”, “Tabla Costo Acometida Vivienda zona Urbana” y “Tabla Costo Acometida Vivienda zona rural”, respectivamente.

Para el análisis del costo de la conexión al alcantarillado municipal, el estudio topográfico estableció que la totalidad de los predios de la zona rural no poseían dicho servicio, mientras que más de la mitad de los beneficiarios de la zona urbana si lo poseían. Se realizó un único presupuesto, muy sencillo para estimar el costo directo de dicha conexión. A continuación, la tabla 8, presenta el resumen del presupuesto de la acometida domiciliaria de alcantarillado para la zona urbana.

Tabla 8. Resumen Presupuesto Acometida Domiciliaria Alcantarillado viviendas zona urbana.

PRESUPUESTO: ACOMETIDA DOMICILIARIA ALCANTARILLADO. ZONA URBANA.	
Costo Equipo	\$418.60
Costo Materiales	\$234,620.41
Costo Mano de Obra	\$8,371.93
Total Costos Directos	\$243,410.94

Para una información más detallada, remítase al anexo 15 “Presupuesto Acometida alcantarillado”.

En cuanto a la acometida eléctrica, su costo dependía de la distancia al poste de energía más cercano, se llevó a cabo un procedimiento muy semejante al realizado en el análisis de la conexión a alcantarillado. La tabla 9, describe el costo de las acometidas eléctricas por beneficiario tanto en la zona urbana como rural, por otra parte para detallar el presupuesto de la acometida eléctrica, remítase al anexo 19 “Presupuesto Acometida Eléctrica”.

Cabe resaltar que ninguno de los presupuestos descritos anteriormente detalla el costo del transporte, cargue y descargue de materiales, este análisis se realizó de forma independiente. Se inició por hacer un cálculo aproximado del peso total de la vivienda en cuanto a materiales, a partir de este valor y la capacidad de carga de una volqueta convencional de 6 toneladas, se estableció el número de viajes necesarios para transportar todo el material.

Para aquellos predios retirados de la vía principal o aquellas vías no transitables por la volqueta, se consideró la necesidad de un análisis para un transporte alternativo ya sea a hombro o a lomo de animal. Se realizaron algunas cotizaciones con volqueteros y cargueros de la zona, a partir de estos precios y los estudios topográficos los cuales detallan la distancia aproximada del filo de la carretera hasta los predios se estableció el costo de transporte por beneficiario.

Para más información sobre dicho análisis de transporte, remítase a los anexos 16, 17 y 18, “Cotizaciones transporte”, “Análisis Transporte vehicular” y “Análisis Transporte alternativo”, respectivamente.

Tabla 9. Costo Acometida Eléctrica zona urbana y rural.

							
COSTO ACOMETIDA ELECTRICA ZONA URBANA							
DATOS DEL BENEFICIARIO			VALORES PARCIALES POR ML			DISTANCIA	COSTO
NOMBRE JEFE HOGAR	CEDULA	UBICACIÓN	VALOR EQUIPO	VALOR MATERIALES	VALOR M.O	(ml)	DIRECTO
ANA LIDIA DEL SOCORRO PEREZ	27,397,001	B. LA CAPILLA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	20	\$257,348.30
GONZALO CASTRO BOLAÑOS, VERONICA RIVERA DE CASTRO	5280988, 27292997	B. LAS AMERICAS	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	35	\$429,848.30
MARIA ISABEL NARVAEZ	69,015,901	B. EL PORVENIR (EL LIMON)	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	20	\$257,348.30
JOSE JA VIER OTAYA MENESES	5,209,541	B. 4 DE JUNIO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	18	\$234,348.30
JANETH DEL SOCORRO OJEDA ERAZO	27,481,002	B. 4 DE JUNIO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30
MAYDE CIFUENTES GALVIS	27,295,791	B. SUCRE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30
ROSA GOMEZ GRUJALBA	27,294,536	AV. JUAN COLA DEE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	60	\$717,348.30
ALFREDO SANCHEZ MUTIZ	15,810,750	B. LA PAZ	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	18	\$234,348.30
EDIER FABIAN LOPEZ LOPEZ	1,004,675,376	B. SUCRE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	50	\$602,348.30
GIOMAR DEL SOCORRO ERAZO BRAVO	59,707,259	B. SUCRE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
MARIA LORENZA SALAS VALDEZ	27,298,382	B. CARLOS LLERAS	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	18	\$234,348.30
GIOVANY POPAYAN LOPEZ	59,707,877	B. SUCRE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
COSTO ACOMETIDA ELECTRICA ZONA RURAL							
DATOS DEL BENEFICIARIO			VALORES PARCIALES POR ML			DISTANCIA	COSTO
NOMBRE JEFE HOGAR	CEDULA	UBICACIÓN	VALOR EQUIPO	VALOR MATERIALES	VALOR MANO	(ml)	DIRECTO
MIREY TIMANA ARCOS	27,182,197	V. LA FRAGUA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	16	\$211,348.30
ELSA OMAIRA BURBANO	27,296,736	V. LA PLA YA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	25	\$314,848.30
HERNANDO IMBAJOA DIAZ	15,813,090	V. REYES	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
CLODOMIRO ESPINOZA LOPEZ	1,856,602	V. LA PLA YA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
LA UREANO ARTURO DELGADO	1,857,365	V. LA PLA YA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
JAIR GOMEZ GOMEZ	15,816,454	V. LA BETULIA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30
RAUL MENESES ALVEAR	15,814,107	V. LA CASTILLA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30
MANUEL GUILLERMO BURBANO	5,281,109	V. LA PRADERA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
FANNY IMBAJOA DIAZ	27,298,290	V. REYES	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
EUCLIDES MUÑOZ ORDOÑEZ	98,230,036	V. EL SALADO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	20	\$257,348.30
LUZ MERY SOLARTE URBANO	27,296,832	V. EL SAUCE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	25	\$314,848.30
DIGNA ESPERANZA DELGADO	2,744,284	V. EL CONTADERO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
CRISTIAN EDIXON MUÑOZ	1,089,480,310	V. LAS PALMAS	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
ANTIDIO MUÑOZ REALPE	5,281,586	V. CHILCAL ALTO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30
MARIA ESTER AGUIRRE CHAUZA	27,298,441	V. LA CUMBRE	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	20	\$257,348.30
ELVIA PRAXEDES ESTRELLA	27,442,171	V. LA PRADERA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	20	\$257,348.30
DIBA YENY BURBANO MUÑOZ	27,298,419	V. EL SALADO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	50	\$602,348.30
LILIANA VALENCIA MUÑOZ	59,706,398	V. EL PELIGRO	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	30	\$372,348.30
LUZ MARY GUTIERREZ	59,707,048	V. BOQUERON	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	40	\$487,348.30
MARIELA PIEDRAHITA	27,296,232	V. LA CASTILLA	\$1,302.30	\$11,500.00	\$26,046	15	\$199,848.30

Finalmente, el análisis del costo de las viviendas tipo, obras de mitigación, acometidas domiciliarias y transporte, se resume en el presupuesto general del proyecto, el cual clasifica a los beneficiarios en zona urbana o rural, describe el costo total por cada una de las obras y su traducción en salarios mínimos. Se resalta que el cada subsidio de vivienda dispone de un monto igual a 85 salarios mínimos por beneficiario. Para observar detalladamente el presupuesto general remítase al Anexo 20.

1.2.2 Diseños hidráulicos de viviendas. Se realizó un diseño hidráulico para cada una de las viviendas tipo ya sea tipo y para cada uno de los cinco tipos de viviendas particulares.

Los diseños se desarrollaron con el Método de Hunter modificado, método que transforma el método de Hunter original en un método relativamente “económico” desde el punto de vista de la estimación de los caudales a partir de las unidades de consumo de los aparatos.

Con el fin de facilitar el cálculo del caudal máximo probable en función de las unidades de consumo, se presentan las siguientes ecuaciones planteadas por el Ing. Héctor Alfonso Rodríguez Díaz en su libro “diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones”, en las cuales especifica su rango de uso:

Para unidades de consumo entre $3 < UC < 240$

- ✓ $Q = 0.1163 (UC)^{0.6875}$ para aparatos comunes
- ✓ $Q = 0.7243 (UC)^{0.384}$ para aparatos con fluxómetro

Para unidades de consumo entre $260 < UC < 1000$

- ✓ $Q = 0.074 (UC)^{0.7504}$ para aparatos comunes
- ✓ $Q = 0.3356 (UC)^{0.5281}$ para aparatos con fluxómetro

Se determina el caudal máximo probable en función de la suma de las Unidades de Consumo (UC)¹.

Chequeo por velocidad:

- Velocidad máxima de flujo: La velocidad máxima de diseño debe ser de 2 m/s para tubería de diámetro inferior a 76.2 mm; para diámetros de 76.2 mm o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2.50 m/s².

¹ NTC 1500, Tabla 8 Unidades de Consumo para aparatos sanitarios.

² NTC 1500, Numeral 6.9.2, p. 51.

- Velocidad mínima de flujo: La velocidad mínima debe ser de 0.80 m/s con el fin de evitar procesos de incrustación en las tuberías.

A continuación, las tablas 11, 12 y 13, presentan el resumen de las características de las redes hidráulicas de las tres viviendas tipo, la caracterización de las cinco viviendas particulares, planos y memorias de caculo de los ocho diseños se encuentran detalladas en el anexo 21 “Planos Hidráulicos Viviendas Tipo” y anexo 22 “Memorias de Diseño Hidráulico viviendas tipo”.

Tabla 10. Convenciones Diseños. Hidro-sanitarios.

Elemento	Abreviación
Lavadero	FR
Lavamanos	LV
Sanitario	WC
Intersección	Ix
Lavaplatos	LV
Medidor	Medidor
Ducha	DCH

VIS.TIPO 1 (6.40x6.25 m2):

Tabla 11. Caracterización red Hidráulica Vis. tipo 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramo	No. de aparatos sanitarios	Unidades de consumo	Qmax prob (lps)	Diametro mínimo (in)	Diametro nominal (in)	Diametro efectivo (m)	Vel. Real (m/s)	Long. Tramo planta (m)
RED HIDRAULICA VIS TIPO 1								
LV-WC	2	6	0.40	0.628	½	0.0182	1.538	0.73
WC-I1	4	10	0.57	0.750	¾	0.0237	1.292	1.18
I1-MEDIDOR	5	12	0.64	0.795	¾	0.0237	1.451	1.1

Ruta más desfavorable: Medidor-Lavamanos.

Perdida de energía por fricción (hf): 0.33 m

Perdida de energía por accesorios (hl): 1.03 m

Ps (m.c.a): 9.5

VIS.TIPO 2 (5.0x8.0 m2):

Tabla 12. Caracterización red Hidráulica Vis. tipo 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramo	No. de aparatos sanitarios	Unidades de consumo	Qmax prob (lps)	Diámetro mínimo (in)	Diámetro nominal (in)	Diámetro efectivo (m)	Vel. Real (m/s)	Long. Tramo planta (m)
RED HIDRAULICA VIS TIPO 2								
DCH-I1	3	8	0.49	0.695	½	0.0182	1.883	8.02
LAV-I1	1	2	0.19	0.433	½	0.0182	0.730	1.3
I1-I2	4	10	0.57	0.750	¾	0.0237	1.292	0.24
FR-I2	1	2	0.19	0.433	½	0.0182	0.730	1.1
I2-MEDIDOR	5	12	0.64	0.795	¾	0.0237	1.451	1

Ruta más desfavorable: Medidor- Ducha.

Perdida de energía por fricción (hf): 1.97 m

Perdida de energía por accesorios (hl): 1.31 m

Ps (m.c.a): 12.1

VIS.TIPO 3 (4.50x4.45 m2):

Tabla 13. Caracterización red Hidráulica Vis tipo 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramo	No. de aparatos sanitarios	Unidades de consumo	Qmax prob (lps)	Diámetro mínimo (in)	Diámetro nominal (in)	Diámetro efectivo (m)	Vel. Real (m/s)	Long. Tramo planta (m)
RED HIDRAULICA VIS TIPO 3								
DCH-LAV	3	8	0.49	0.695	½	0.0182	1.883	10
LAV-MEDIDOR	5	12	0.64	0.795	¾	0.0237	1.451	2.41

Ruta más desfavorable: Medidor- .Ducha.

Perdida de energía por fricción (hf): 2.56 m

Perdida de energía por accesorios (hl): 1.84 m

Ps (m.c.a): 15.50

1.2.3 Diseños sanitarios de viviendas. Se realizó un diseño hidráulico para cada una de las viviendas tipo ya sea tipo y para cada uno de los cinco tipos de viviendas particulares.

De la misma manera que en el diseño de las redes hidráulicas, la caracterización de las redes sanitarias se desarrolló mediante el Método de Hunter modificado y

desde luego conservando los márgenes establecidos por el código colombiano de fontanería NTC 1500.

Parámetros de diseño (NTC 1500)

- Los empalmes de desagüe final y de los ramales de desagüe se harán a un ángulo no mayor de 45°.
- La pendiente de los ramales de desagüe debe ser uniforme y no menor del 1% cuando su diámetro sea igual o menor a 3"; la pendiente mínima de éstos será de 2%.
- El diámetro de un ramal horizontal o una bajante no puede ser menor del que lo precede.
- Las dimensiones de los ramales de desagüe y bajantes se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato sanitario, denominado "unidades de descarga"³.
- La pendiente de la tubería sanitaria debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0,6 m/s y 5 m/s⁴.

A continuación, las tablas 14, 15 y 16 presentan el resumen de las características de las redes sanitarias de cada una de las viviendas tipo.

VIS. TIPO 1 (6.40x6.25 m2):

Tabla 14. Caracterización red Sanitaria Vis tipo 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Flujo crítico			Flujo normal			
Tramo	UD	Qmax prob (lps)	Pte (%)	Φ comercial (in)	VII real (m/s)	Z/d ₀ ^{2.5}	Y/d ₀	Yc (m)	(Qxn) / (S ^{1/2} xd ₀ ^{8/3})	Y/d ₀	Yn (m)	0.75 x D. comercial
VIS. TIPO 1												
LV-I1	1	0.116	1.5	2	0.606	0.064	0.270	0.0137	0.029	0.220	0.011	0.0381
LVA1-I1	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.0163	0.047	0.275	0.014	0.0381
I1-I2	3	0.248	1.5	2	0.606	0.136	0.380	0.0193	0.063	0.310	0.016	0.0381
DCH-I2	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.0163	0.047	0.275	0.014	0.0381
I2-I3	5	0.352	1.5	2	0.606	0.193	0.450	0.0229	0.089	0.375	0.019	0.0381
FR-I3	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.0163	0.047	0.275	0.014	0.0381
I3-Trampa	7	0.443	1.5	2	0.606	0.243	0.510	0.0259	0.112	0.420	0.021	0.0381
WC-Caja	5	0.352	2.0	4	1.111	0.034	0.180	0.0183	0.012	0.150	0.015	0.0762
I4-Descole	12	0.642	2.0	4	1.111	0.062	0.270	0.0274	0.022	0.180	0.018	0.0762

³ NTC 1500, Tabla 12 Unidades de desagüe de Aparatos sanitarios.

⁴ NTC 1500, Numeral 8.8 Pendiente de la tubería sanitaria horizontal.

VIS. TIPO 2 (5.0x8.0 m2):

Tabla 15. Caracterización red Sanitaria Vis tipo 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Flujo crítico			Flujo normal			
Tramo	UD	Qmax prob (lps)	Pte (%)	Φ comercial (in)	VII real (m/s)	Z/d ₀ ^{2.5}	Y/d ₀	Yc (m)	(Qxn) / (S ^{1/2} xd ₀ ^{8/3})	Y/d ₀	Yn (m)	0.75 x D. comercial
VIS. TIPO 2												
LAV-I1	1	0.116	1.5	2	0.606	0.064	0.270	0.014	0.029	0.220	0.011	0.038
DCH-I1	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.016	0.047	0.275	0.014	0.038
LV-I2	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.016	0.047	0.275	0.014	0.038
I2-I3	5	0.352	1.5	2	0.606	0.193	0.450	0.023	0.089	0.375	0.019	0.038
FR-I3	2	0.187	1.5	2	0.606	0.103	0.320	0.016	0.047	0.275	0.014	0.038
I3-Trampa	7	0.443	1.5	2	0.606	0.243	0.510	0.026	0.112	0.420	0.021	0.038
WC-Caja	5	0.352	2.0	4	1.111	0.034	0.180	0.018	0.012	0.150	0.015	0.076
I4-Descole	12	0.642	2.0	4	1.111	0.062	0.270	0.027	0.022	0.180	0.018	0.076

VIS. TIPO 3 (4.50x4.45 m2):

Tabla 16. Caracterización red Sanitaria Vis tipo 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Flujo crítico			Flujo normal			
Tramo	UD	Qmax prob (lps)	Pte (%)	Φ comercial (in)	VII real (m/s)	Z/d ₀ ^{2.5}	Y/d ₀	Yc (m)	(Qxn) / (S ^{1/2} xd ₀ ^{8/3})	Y/d ₀	Yn (m)	0.75 x D. comercial
VIS. TIPO 3												
DCH-I1	3	0.248	1.5	2	0.606	0.136	0.380	0.0193	0.063	0.310	0.016	0.0381
I1-Trampa	7	0.443	1.5	2	0.606	0.243	0.510	0.0259	0.112	0.420	0.021	0.0381
WC-Caja	5	0.352	1.5	4	0.962	0.034	0.180	0.0183	0.014	0.150	0.015	0.0762
12-Descole	12	0.642	1.5	4	0.962	0.062	0.270	0.0274	0.026	0.180	0.018	0.0762

La caracterización de las cinco viviendas particulares, planos y memorias de caculo de los ocho diseños se encuentran detalladas en el anexo 23 “Planos Sanitarios Viviendas Tipo” y anexo 24 “Memorias de Diseño Sanitario viviendas tipo”

1.2.4 Programación de obra. Se realizó la programación de obra para aquellas viviendas tipo que no requerían de la construcción de uno o más muros de contención, ya que el presupuesto para este tipo de obras de mitigación aun no es aprobado por el fondo de adaptación. Por tal razón, se desarrolló un cronograma para la vivienda tipo 1, 2 y 3, tanto para aquellas viviendas con pozo séptico como para las que no lo requerían.

Este procedimiento se llevó a cabo con el uso del programa Microsoft Project como se había establecido en el contrato de obra.

Se asume cada vivienda como un proyecto, por tal razón se elabora una estructura de desglose de trabajo (EDT), un cuadro de rendimientos y duraciones de actividades para cada una de ellas y por supuesto se estableció un calendario laboral, fecha de inicio, horario de trabajo, días festivos y días de descanso.

Cronograma de trabajo:

Fecha de inicio: 26 de septiembre de 2016 (Fecha Modificada)

Horario de trabajo: Lunes a Viernes de 7:00 am – 12:00 md y 1:00 pm – 4:30 pm.
Sábados de 7:00 am – 12:30 pm

Días de descanso: Domingos.

Días festivos: 8/12/2016, 5/01/2017, 6/01/2017, 7/01/2017.

Ya con la programación realizada el Microsoft Project permite editar o modificar fechas, cantidades, costos o fechas del calendario y actualiza la programación de cada proyecto automáticamente, además de todas sus bondades en cuanto a informes, balances y rutas críticas.

Finalmente, se obtuvo la duración aproximada de la ejecución de cada una de las tres viviendas tipo, la cual se mantiene alrededor de un mes de trabajo. Para obtener una información más detallada sobre la programación de obra remítase al anexo 25 “Programación de Obra Viviendas tipo”.

1.2.5 Informes de suelos. Finalizando la etapa de preinversión la interventoría informo que se aprobaron dieciocho (18) nuevos subsidios de vivienda, número que posteriormente se incrementó a veintiún (21) subsidios de vivienda. Por tal razón fue necesario iniciar nuevamente un proceso de pre inversión para estos beneficiarios, que de igual manera al trabajo realizado para los 89 beneficiarios iniciales, abarcaría, vistas técnicas, estudios topográficos, de riesgo, ambientales y de suelos, llevados a cabo por profesionales vinculados al Consorcio Constructora el Norte.

En cuanto a los estudios de suelos, el equipo de trabajo del consorcio estuvo en desacuerdo con la interventoría, ya que esta solicitaba dos ensayos que no se consideran adecuados para este tipo de proyecto justificándose en el presupuesto destinado a estos estudios, el ensayo de corte en suelos cohesivos usando la veleta de campo y el ensayo de resistencia a compresión simple con penetrómetro de bolsillo, estos dos ensayos son realizados exclusivamente para suelos cohesivos como arcillas y limos, mientras que una vez realizado el perfil estratigráfico de cada predio se estiman suelos tanto arcillosos como granulares. Por otra parte, el penetrómetro de bolsillo está diseñado para hacer

determinaciones rápidas y aproximadas de la resistencia a la compresión simple de los suelos, por estas razones el desacuerdo entre la interventoría y el consorcio.

Finalmente, se realizaron dos apiques por predio, uno para la elaboración del perfil estratigráfico, con una dimensión de un metro cuadrado (1.0 m²) por dos metros (2.0 m) de profundidad y otro para la realización de los ensayos anteriormente mencionados, con una dimensión de treinta por treinta centímetros cuadrados (30x30 cm²) y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad.

En cuanto al procedimiento de los ensayos y el procesamiento de datos las normas de referencia fueron la INVE 170 para el ensayo de corte en suelos cohesivos usando la veleta de campo y la norma ASTM D-1558 para el ensayo de resistencia a compresión simple con penetrómetro de bolsillo.

Para detallar cada uno de los informes de estudios de suelos adicionales remítase al anexo 26.

ETAPA 2: PROYECTO CSP VISR INVIPASTO 1 Y 2.

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO CSP VISR INVIPASTO 1 Y 2.

2.1.1 Antecedentes del proyecto. Independientemente al Fondo de adaptación, las gobernaciones de los municipios han desarrollado programas que se encaminan al progreso y mejora de la región, haciendo convenios entre entidades estatales y cajas de compensación, en nuestra región surgió el Programa de desarrollo Rural Departamento de Nariño, suscrito entre el Banco Agrario y la Caja de Compensación Familiar de Nariño a partir de este programa se desarrollan proyectos de vivienda rural correspondiente bajo las modalidades de construcción de vivienda nueva y o mejoramiento y saneamiento básico, como es el caso del proyecto “CSP VISR INVIPASTO 1 Y CSP VISR INVIPASTO 2”, construcción en sitio propio de viviendas de interés social rural, aunque este proyecto no cuenta con bondades como las obras de mitigación y adicionales exceptuando la construcción de pozos sépticos, es la razón directa de la mejora en la calidad de vida para hogares de bajos recursos.

Para una mejor contextualización de este proyecto de vivienda, se añade el contrato de obra del proyecto “INVIPASTO 1 Y2” descrito en el Anexo 27.

2.1.2 Presentación del proyecto.

2.1.2.1 Título

Construcción en sitio propio de vivienda de interés social rural INVIPASTO 1 y Construcción en sitio propio de vivienda de interés social rural INVIPASTO 2. "CSP VISR INVIPASTO 1 Y CSP VISR INVIPASTO 2"

2.1.2.2 Ubicación del proyecto

Tabla 17. Sectores intervenidos por el proyecto INVIPASTO 1 Y 2.

INVI PASTO 1	INVIPASTO 2
Corregimiento de Caldera	Corregimiento de Encano
Corregimiento de San Juan de Anganoy	Corregimiento de Cabrera
Corregimiento de Morasurco	San Fernando
Corregimiento de El socorro	Corregimiento de Anganoy
Corregimiento de Genoy	Corregimiento de La laguna
Corregimiento de Catambuco	Corregimiento de Jurado Rio Bobo
Encano av. Oriente	Corregimiento del Carmen

Sectores intervenidos en el periodo de la pasantía: Corregimiento de Caldera. Se intervino en la totalidad de las veredas que constituyen el corregimiento. A continuación, el gráfico 2 presenta la ubicación de este corregimiento con respecto a los municipios de Nariño y de la Florida.



Gráfico 2. Localización general. Corregimiento de Caldera-Pasto.

Sectores intervenidos en el corregimiento de Caldera:

- Vereda caldera centro
- Vereda alto caldera
- Vereda la campiña
- Vereda arrayanes
- Vereda alto arrayan
- Vereda bajo arrayan
- Vereda la pradera
- Vereda san Antonio

2.1.3 Situación inicial de la zona de intervención del proyecto.



Foto 3. Vivienda Beneficiaria Armida López.



Foto 4. Vivienda beneficiaria Margoth García.

Cientos de familias nariñenses viven en situaciones deplorables, sus ingresos son mínimos y les es imposible hacer mejoras a sus hogares, sus ingresos son destinados exclusivamente a su alimentación y en ciertas ocasiones algunos de los servicios básicos, por tal razón los subsidios de vivienda de interés social son para la gran mayoría de estas familias de bajos recursos el único medio que tendrán para conseguir una vivienda digna.

2.1.4 Caracterización del Proyecto.

2.1.4.1 Características Contractuales.

Contratante:	Caja de compensación familiar de Nariño.
Contratista:	Consortio Construvivienda y Proyectos.
Interventoría:	Ing. Luis Edmundo Freyre García.
Supervisor:	Ing. Yamid Estrada Zambrano.

Número de beneficiarios:	108 Beneficiarios.
Costo total del Proyecto:	\$ 1.750.509.590
Duración:	6 meses.

2.1.4.2 Características Técnicas.

Número de viviendas tipo:	1
Áreas de viviendas tipo:	37 m ²
Espacios:	Dos habitaciones, cocina, sala-comedor, baño (Exterior de la vivienda).
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> • Concreto de 3000 psi. • Acero de 420 mpa. • Triturado ¾" • Mampostería: Ladrillo común 10x24x7 cm

Para una mejor caracterización del proyecto remítase al anexo 28 “Planos arquitectónicos Vivienda Tipo y al anexo 29 “Planos Estructurales Vivienda Tipo”.

2.2 DESARROLLO DE LA PASANTÍA.

Culminado el segundo bimestre de pasantía, el proyecto La Unión –Nariño fue suspendido, para evitar la pérdida de tiempo y posibles complicaciones en el proceso de pasantía se presentó una solicitud de modificación de pasantía, lo cual consistió en el traslado del consorcio Constructora del Norte al consorcio Construvivienda y Proyectos, dentro del proyecto CSP VIS INVIPASTO 1 Y 2⁵.

Dentro del Consorcio Cosntruvivienda y Proyectos, se desempeñaron funciones tanto administrativas como técnicas, en un periodo de dos meses, comprendidos entre el 31 de agosto del 2016 hasta el 31 de octubre del mismo año.

Las funciones desempeñadas en el último bimestre de la pasantía, fueron:

- Contribuir a la ejecución del objeto contractual.
- Efectuar el control de la entrega de materiales.
- Efectuar un control del transporte de materiales.
- Llevar un registro fotográfico.
- Presentación de informes de avance de obra, diarios, semanales, mensuales o según se requiera.

⁵ Comité Curricular y de Investigaciones Programa de Ingeniería Civil, Acuerdo No 077, 31 agosto 2016.

- Hacer observaciones claras y consistentes al contratista en el momento oportuno, debido a las irregularidades que se puedan presentar.
- Realizar visitas técnicas.

2.2.1 Objeto contractual. Se contribuyó a la ejecución del objeto contractual al hacer cumplir los diseños establecidos por la interventoría Comfamiliar de Nariño, por esta razón se insistió en el uso de las cantidades de materiales establecidas, como acero de refuerzo, cemento, agua y agregados.

La entrega de materiales fue una de las actividades más exigentes ya que cada residente debió mantener un riguroso control que garantice que todos los beneficiarios reciban las cantidades establecidas.

Por otra parte, cada residente en compañía del interventor encargado hizo entrega de las viviendas terminadas, hacía firmar un certificado de recibido a satisfacción a cada beneficiario, no sin antes explicar detalladamente cada una de las cláusulas de cumplimiento obligatorio posterior a la entrega de la vivienda.

Para detallar el certificado de recibo a satisfacción, remítase al Anexo 30.

2.2.2 Entrega de materiales. Para la construcción de cada vivienda se estableció las cantidades de materiales exactas, como los materiales no se entregaban de forma total sino que se realizaban entregas parciales, era necesario que los residentes de obra mantengan un control sobre las entregas realizadas, materiales entregados y materiales restantes por cada beneficiario. Para el control de materiales se desarrolló una tarjeta de control, la cual describe la totalidad de los materiales, se actualizaba con cada entrega realizada y con cada avance de obra, de esta manera se sabía con bastante claridad que materiales se habían entregado, que materiales faltaban por entregar y en qué etapa de la obra se encontraba cada beneficiario.

Para conocer el formato de tarjeta de control y cada una de las actualizaciones realizadas, remítase al anexo 31 “Actualizaciones Tarjetas de Control”.

Las entregas de materiales se realizaban tras la previa entrega de una requisición de materiales al equipo de logística y almacén, las entregas de requisiciones se realizaban los días viernes y sábado y según la disponibilidad de materiales en los almacenes distribuidores la entrega se realizaba la semana siguiente.

Cada requisición contiene un numero serial, proyecto al que se destinaban los materiales, ya sean INVIPASTO 1, 2,3 o 4, los datos del beneficiario y la descripción y cantidad exacta de los materiales.

Para conocer el formato de requisición de materiales y cada una de las requisiciones realizadas remítase al anexo 32, "Requisiciones de Materiales".

2.2.3 Transporte de materiales. El transporte de materiales pétreos como el triturado, arena y rajón, fueron transportados por volqueteros. Un viaje de rajón se dividía entre tres beneficiarios, un viaje de arena de pega se dividía entre dos y finalmente cada beneficiario recibía un viaje de arena de fundición.

Los residentes de obra planificaban las entregas de tal manera que los volqueteros distribuían el material a un grupo de beneficiarios cuyo predio se ubicaba en la misma vereda, de lo contrario se trazaba una ruta de entrega.

Previamente al día de la entrega el residente se comunicaba con cada uno de los beneficiarios que recibirían el material y por otra parte, con el chofer de la volqueta, al cual se le daría la información de las cantidades de materiales exactas a entregar, la ubicación y número de teléfono del listado de beneficiarios. Este tipo de entregas no pasaban por el grupo de logística y almacén, así que para controlar el pago de los viajes realizados se diligenciaba un formato de control de transporte y cada fin de mes se entregaba al personal de contabilidad para que se realicen los pagos correspondientes. En este formato se detallaba la fecha, cantera de la cual se cargaba el material, nombre del chofer, matrícula del vehículo, material transportado, cantidad, corregimiento al que se distribuye y beneficiario.

Para conocer el formato de tarjeta de control de transportes y las actualizaciones realizadas remítase al anexo 33 "Actualizaciones tarjeta de control de transportes".

El transporte de ladrillos lo realizaba la misma ladrillera con la que se contrataba, pero de igual manera que con los agregados pétreos el residente debe contactarse con los beneficiarios que recibirán el material y con el chofer que lo distribuirá para explicarle la ruta de entrega y darle la información pertinente.

En cuanto a cemento, madera y accesorios el residente debía intentar realizar las entregas, ya que se presentaban bastantes mal entendidos que más adelante complicarían el avance de la obra, de la misma forma que en las entregas de agregados y ladrillo se comunicaba con uno o días de anterioridad con los beneficiarios.

Registro fotográfico. A continuación, se presenta una serie de imágenes representativas de todo el registro fotográfico tomado durante el periodo de tiempo que estuve vinculada al proyecto, este registro contiene tanto del reconocimiento de los predios, ejecución de ítems prioritarios, entrega de materiales y entrega de vivienda.

Por otra parte, se puede observar las condiciones meteorológicas, calidad de vías y condiciones de vida de los beneficiarios, como se indica a continuación:

Reconocimiento de predios:



Foto 5. Visita lote. Milena Botina.



Foto 6. Visita lote. Humberto Botina.

Entrega de materiales:



Foto 7. Entrega de madera y ladrillos.



Foto 8. Entrega de cemento y ventanas.

Ejecucion de obra:



Foto 9. Localización y Replanteo.



Foto 10. Excavación.



Foto 11. Solado de limpieza.



Foto 12. Concreto ciclópeo.



Foto 13. Viga de cimentación.



Foto 14. Mampostería.



Foto 15. Encofrado y fundición de columnas.



Foto 16. Encofrado y fundición viga corona.



Foto 17. Instalación de Cubierta.



Foto 18. Instalación eléctrica.



Foto 19. Mesón de cocina. Y Lavaplatos.



Foto 20. Instalación de aparatos sanitarios.

Transporte de materiales: Carretera-Predio.



Foto 21. Transporte de materiales de filo de carretera a predios.

Acceso a los predios:



Foto 22. Vías de Acceso a predios.

Viviendas que necesitan obras de mitigación:



Foto 23. Viviendas que necesitan obras de mitigación.

Entrega de viviendas:



Foto 24. Entrega de viviendas.

Para observar cada una de las fotografías con una mayor resolución remítase al anexo 34 "Registro Fotográfico".

2.2.4 Informes de avance de obra. Cada residente de obra presentó informes semanales al interventor del proyecto, el ingeniero Freyre, esta tarea se estableció en el contrato con el fin de llevar un control del avance de obra en cada vivienda en ejecución. Dichos informes contenían la información general del beneficiario, la descripción de las actividades realizadas la semana pasada, las actividades en ejecución y una proyección de las actividades que se ejecutarán a lo largo de la siguiente semana. Finalmente se anexan dos fotos del estado actual de la vivienda. Para detallar cada uno de los informes semanales presentados remítase al anexo 35 "Informes semanales".

2.2.5 Observaciones claras y consistentes respecto la ejecución de cada vivienda. Los residentes de obra supervisan constantemente todo movimiento dentro de cada proyecto de vivienda, ítems ejecutados, entregas de materiales, desempeño de maestros y obreros y por supuesto, imprevistos e inconvenientes.

La función de supervisión no implica la toma de decisiones, por tal razón al presentarse inconvenientes en cuanto a solicitudes de cambios arquitectónicos, desempeño de trabajadores y suspensión en las ejecuciones, en primera instancia el residente se debía comunicar con el director del proyecto, el ing. Steven Erazo y dependiendo de la magnitud de la situación con el ingeniero interventor.

2.2.6 Visitas técnicas. Las visitas técnicas iniciaban con el reconocimiento de los predios y la entrevista con beneficiarios y maestros de obra, con el fin de aclarar cualquier duda, establecer las formas de pago y avance de obra con los maestros.

A partir del inicio de la ejecución, los residentes visitan cada vivienda en ejecución dos a tres veces por semana con el fin de supervisar las actividades realizadas como la verificación de la localización de ejes, medidas de excavación, dimensiones de flejes y espaciamiento, verticalidad de columnas y muros, ángulo de inclinación de vigas cinta, instalación de perfiles, sistemas sépticos entre otros, aclarar dudas técnicas y proyectar el posible avance de obra, con el fin diligenciar el informe semanal y cuentas de cobro para los pagos de los maestros.

Los pagos de mano de obra se establecían en la primera visita técnica, el maestro y sus obreros acordaban una de las tres formas de pago, ya sea a dos cuotas, a una cuota o según el avance de obra, por lo general los pagos se realizaban según avance. Las cuentas de cobro eran diligenciadas por el residente y para luego ser entregadas al director de obra, dicho formato describía la actividad en ejecución, el porcentaje de avance, el monto de dinero a entregar y el saldo. Finalmente, los pagos de mano de obra se realizaban semanalmente dependiendo del desembolso de las actas de cobro.

2.3 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Dentro de las funciones como residente de obra no se estableció el control de calidad de materiales ya que la empresa contratista no dispuso de un presupuesto para ensayos como dosificación de mezclas, resistencia a flexión o resistencia a compresión del concreto, mucho menos para el acero de refuerzo, la interventoría que en esta etapa de la pasantía estuvo a cargo fue Confamiliar de Nariño, quienes no exigieron la toma de cilindros, pues el contrato de obra no lo estipulaba, cabe

aclarar que en la residencia en un proyecto de viviendas dispersas como CSP VISR INVIPASTO 1 y 2 hubiese sido imposible realizar las tomas de cilindros en la totalidad de las viviendas puesto que las visitas de obra no necesariamente coincidían con las fundiciones, debido al tiempo invertido en las entregas de materiales o en visitas en cualquier otro predio. Sin embargo como cualquier residencia se intentó mantener un control sobre la calidad de los materiales, en cuanto a su conservación, como el uso de aceite requemado en la formaletería, la ubicación del cemento en lugares sin humedad y sobre repisas de madera, el descargue y apilamiento de materiales como los ladrillos de una manera adecuada que evita que se fracturen, también la limpieza del exceso de mortero de la mampostería con espuma para dar una presentación más agradable al ladrillo visto y como estos toda una serie de actividades preventivas.

En cuanto a las fundiciones, al no tener un diseño de mezcla, los residentes de obra establecieron una proporción de 1:2:3 para concretos de 2500 psi, para la fundición de concreto ciclópeo se estableció una proporción de 60 % concreto simple de 3000 psi y 40% rajón con un diámetro aproximado entre 15 cm y 20 cm, y para morteros de pega y repellos se mantuvo una proporción de 1:4.

3. IMPACTO SOCIAL.

Un proyecto de vivienda es tal vez uno de los proyectos con mayor impacto social, la población que directamente es afectada por obras ya sea de mejoramiento o reconstrucción de vivienda llegan a tener cambios radicales durante y posteriores a la finalización de la obra, pero con un común denominador, un desarrollo en la calidad de vida de los beneficiarios y población próxima a las obras.

Ingresos:

La construcción de viviendas generó un gran número de empleos temporales, cabe resaltar que en este tipo de proyectos se da prioridad a la mano de obra que existe en la región y en especial a la que puede presentarse dentro del núcleo familiar del beneficiario, si se habla del proyecto del municipio de la Unión-Nariño, fueron 89 beneficiarios inicialmente, cifra a la que se añadió 21 nuevas familias, en este sentido, serian un poco más de 100 viviendas para construir, 100 empleos para maestros de obra y alrededor de 200 empleos entre obreros y oficiales.

En una segunda instancia el transporte, cargue y descargue de materiales también es contratado con personal de la región y en el mejor de los casos se contrata directamente con el beneficiario, ingresos que para familias campesinas de bajos recursos son significativos.

En cuanto al proyecto CSP VISR INVIPASTO 1 y 2, con 108 beneficiarios, generó 108 empleos temporales para maestros de obra, alrededor de 150 empleos destinados a obreros y oficiales, cifra que disminuye a comparación del proyecto anterior debido a la disminución en el presupuesto destinado al pago de mano de obra, en el mejor de los casos los maestros contrataron un oficial y un obrero, en otras situaciones tan solo un oficial.

Para este segundo proyecto el transporte de material no generó ningún tipo de empleo ya que el transporte vehicular fue contratado por la constructora con volqueteros independientes a la zona, en cuanto al cargue, descargue y transporte de filo de carretera al predio no fue subsidiado y en este sentido en lugar de reflejar un ingreso para las familias, produjo un gasto en cuanto al tiempo invertido, el dinero que se dejó de ganar en ese tiempo y el desgaste físico que debieron realizar los beneficiarios sin importar edad ni condición.

Salud:

El común denominador en la zona de cocina de las viviendas a reconstruir fue su estado deplorable, el hollín incrustado en paredes, techo y ollas, además de la capa de humo permanente sobre estos lugares.

Varios de los componentes del humo de los materiales de biomasa y del carbón tienen un efecto claramente nocivo para la salud. Hay evidencia clara de la relación entre polución intradomiciliar y riesgo aumentado de enfermedad respiratoria aguda en niños y de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón⁶.



Foto 25. Impacto social. Cocinas.

⁶ González M. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por humo de leña en mujeres: Acta Médica Colombiana; 2004.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de acuerdo a la OMS, no es una sola enfermedad sino un concepto general que designa diversas dolencias pulmonares crónicas que limitan el flujo de aire en los pulmones, es prevenible, tratable y conduce a incapacidad e incluso la muerte⁷.

En Colombia, el estudio de PREPOCOL desarrollado en 2005 determinó la prevalencia de EPOC en 8.9% en mayores de 40 años (lo que significa un verdadero problema de salud pública). Este estudio, estableció que el cigarrillo es el principal condicionante de la enfermedad y que la exposición al humo de leña no está muy distante en su capacidad de generarla, tanto en mujeres como en hombres⁸.

Los datos mostraron que a nivel nacional 9 de cada 100 personas mayores de 40 años tenía EPOC, para un total de 1'033.394 pacientes con EPOC. De estos casos, solo un tercio de ellos tienen diagnóstico médico, mientras que los otros dos tercios restantes padecen de la enfermedad sin saberlo y sin recibir tratamiento⁹.

Las familias campesinas que accedieron al subsidio de vivienda no tenían ningún tipo de conocimiento sobre el riesgo que el uso de cocinas de leña les produce, por esta razón los residentes de obra impactados por su condición de vida concientizaron a las familias sobre las enfermedades que se podrían desencadenar y la importancia de dejar atrás sus viejas cocinas y darle el mejor uso a las nuevas.

La mayoría de los beneficiarios afirmaron que una vez tengan su nueva vivienda abandonarían totalmente sus antiguas cocinas o por lo menos disminuirían al máximo su uso.

Sanidad:

Muchas de las viviendas a intervenir no contaban con sanitarios dignos, lavamanos o lavaderos en buenas condiciones, algunos beneficiarios aun contaban con letrinas bastantes retiradas a la vivienda que perjudican a los adultos mayores y son un peligro para los niños pequeños, en algunas otras poseían pozos sépticos pero ninguna de las viviendas contaban con un correcto sistema séptico.

⁷Organización Mundial de la Salud, 'Energía doméstica y salud: combustibles para una vida mejor', Eva Rehfuss.

⁸Caballero A. Prevalence of COPD in Five Colombian Cities Situated at Low, Medium, and High Altitude (PREPOCOL Study). Revista Chest 2008.

⁹ Ibidem 7.



Foto 26. Impacto social. Sanitarios.

Los proyectos generaron sanidad en los espacios comunes a todos los integrantes de las familias, sanitarios de calidad y en buenas condiciones, baños enchapados que impiden la proliferación de bacterias, lavaderos y lavamanos funcionales, sistemas sépticos formados por una trampa de grasas, un tanque séptico, un tanque anaeróbico y un campo de infiltración, todos estas mejoras garantizan una calidad de vida digna para la población.



Foto 27. Letrina Sanitaria.

CONCLUSIONES

- De la realización de presupuestos de viviendas, obras de mitigación y obras adicionales, se concluye que la vivienda con un costo superior entre todos los tipos de vivienda, es la V.I.S tipo 3, con un valor superior a los treinta y dos millones de pesos, por otra parte entre las obras de mitigación y obras adicionales, las obras cuyo valor es más representativo son por obvias razones los muros de contención cuyo costo superó los diecisiete millones de pesos para algunos beneficiarios con más de dos muros de contención.
- En cuanto a la elaboración de diseños hidráulicos y sanitarios de viviendas de interés social, se concluye que todos los tipos de viviendas tuvieron como común denominador un diámetro de tuberías hidráulicas de $\frac{1}{2}$ " y de $\frac{3}{4}$ " para la acometida domiciliaria. Por otra parte las tuberías sanitarias tuvieron un diámetro de 4" y 2", con una pendiente de 1.5% y 2%.
- Dependiendo del tipo de vivienda, la ejecución de una vivienda de interés social del proyecto "La Unión-Nariño", a partir de la programación de obra realizada se espera una duración entre 30 y 40 días.
- En cuanto a la supervisión de transporte y entrega de material, se concluye que realizar una única entrega total de materiales resulta más productiva que realizar varias entregas parciales, se disminuye el costo de transporte, se disminuye la duración de las obras y se evita el trabajo de planear y coordinar con choferes y beneficiarios, además del tiempo, trabajo y a veces dinero que estos deben invertir en el transporte de material desde el filo de la carretera hasta sus predios.
- Del control de calidad de materiales se concluye que la realización de ensayos de resistencia al concreto es la única medida de control que garantiza la correcta dosificación y por ende la resistencia y duración esperada.

RECOMENDACIONES

- Dedicar el tiempo necesario para realizar el cálculo de cantidades de materiales.
- Adoptar las especificaciones técnicas establecidas por el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500) para la elaboración de diseños hidro-sanitarios.
- Mantener una constante comunicación entre beneficiarios, transportadores, mano de obra y distribuidoras de material.
- Supervisar el cargue y descargue del material con el fin de evitar daños irreparables que se resuman en gastos adicionales para contratistas o beneficiarios.
- Recomendar a beneficiarios y maestros de obra, un adecuado almacenamiento de los materiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Instructivo Reconstrucción en Sitio Propio. Programa Nacional de Vivienda. Versión 1.

Reglamento operativo Programa de Vivienda de interés social rural. Banco Agrario de Colombia. Gerencia de Vivienda.

Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. RAS 2000.

Código colombiano de fontanería. NTC 1500.

Norma INVIAS versión 2013.

Libro “diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones”
Ing. Héctor Alfonso Rodríguez Díaz.