

**APOYO EN EL SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVENDAS Y  
OBRAS DE MITIGACIÓN**



**PRESENTADO POR:  
JULIO BURBANO MORA  
COD. 100413020702**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN, MARZO – 2020**

**APOYO EN EL SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVENDAS Y  
OBRAS DE MITIGACIÓN**



**PRESENTADO POR:  
JULIO BURBANO MORA  
COD. 100413020702**

**JEFE DE DEPARTAMENTO:  
ARQ. DIANA VELASCO GALVIS**

**DIRECTOR DE PASANTIA:  
M.Sc INES DAMARIS MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
POPAYÁN, MARZO – 2020**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados han evaluado este documento y han escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante JULIO ALBERTO BURBANO MORA, para que desarrolle las gestiones administrativas para optar el título de Ingeniero Civil.



---

**Ing. JUAN CARLOS ZAMBRANO**  
Docente Departamento de Construcción  
Jurado



---

**M.Sc INES DAMARIS MUÑOZ**  
Docente Departamento de Construcción  
Director

Popayán, marzo de 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que ha dado la vida y la salud para llegar hasta aquí,

A mi padre Rubén Burbano y mi hermana Sofia Burbano quienes han hecho todo el esfuerzo y empeño para lograr mi formación como persona y como profesional,

A mi hija Lupe. La personita más importante para mí, quien me llena de fuerzas y felicidad cada día para lograr cada propósito de mi vida.

A todos mis amigos de la universidad, porque de cada uno de ellos pude aprender valores que contribuyen a formarme como persona.

A la Universidad Del Cauca y a cada uno de los Docentes de la Facultad de Ingeniería Civil que me formaron a nivel académico y humano como un profesional aportando los conocimientos necesarios para poder aplicarlos en la vida profesional.

**GRACIAS.**

# Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. JUSTIFICACION</b> .....	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
2.1. Objetivo general: .....	3
2.2. Objetivos específicos: .....	3
<b>3. ENTIDAD A CARGO</b> .....	<b>4</b>
3.1. Misión .....	4
3.2. Visión .....	4
3.3. Políticas de calidad .....	5
3.4. Metodología de trabajo .....	5
<b>4. DESARROLLO DE LA PASANTIA</b> .....	<b>6</b>
4.1 Proyecto "CONSOLIDACION" 47 viviendas dispersas en Páez Belalcázar .....	6
<b>4.1.1 Personal presente en obra:</b> .....	8
<b>4.1.2 Anotaciones de la primera visita.</b> .....	9
<b>4.1.3 Proceso constructivo.</b> .....	13
<b>4.1.4 Anotaciones de la segunda visita.</b> .....	21
<b>4.1.5 Control de calidad de materiales:</b> .....	24
4.2 GEORREFERENCIACIÓN TESALIA - HUILA .....	27
4.3 Georreferenciación Páez – Mesa de Togoima .....	35
4.4 TRABAJO DE OFICINA. ....	38
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>48</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>49</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>50</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

*Figura No. 1 logo corporación Nasa Kiwe. pág. 4*

*Figura No. 2 vivienda tipo 1 (con porche). pág. 10*

*Figura No. 3 vivienda tipo 2 pág. 10*

*Figura No. 4 Plano arquitectónico, planta de amoblamiento, distribución y fachadas de la vivienda tipo 1 pág. 11*

*Figura No. 5 Plano arquitectónico, planta de amoblamiento, distribución y fachadas de la vivienda tipo 2. pág. 12*

*Figura No. 6 Cajas de inspección sin tapa acumulando residuos. pág. 13*

*Figura No. 7 Instalación canasta de refuerzo y formateada. pág. 15*

*Figura No. 8 Viga de cimentación con sus componentes pág. 15*

*Figura No. 9 Viga de cimentación con sus componentes considerando tuberías. pág. 16*

*Figura No. 10 Alineamiento de vigas de cimentación pág. 17*

*Figura No. 11 Ejemplo ilustrado de muros confinados pág. 18*

*Figura No. 12 Muros confinados en proceso de construcción vivienda tipo 1 pág. 19*

*Figura No. 13 Registro y chequeo de muros pág. 19*

*Figura No. 14 Chequeo de vigas de amarre y columnetas pág. 20*

*Figura No. 15 Revisión del correcto uso de la dotación para obreros pág. 20*

*Figura No. 16 Avances de obra Páez – Cauca segunda visita pág. 21*

*Figura No. 17 Inicio construcción de vivienda, fundición de vigas de cimentación pág. 22*

*Figura No. 18 Talud muy inclinado con peligro de inundación pág. 22*

*Figura No. 19 Descapote de vivienda en zona muy inclinada pág. 23*

*Figura No. 20 Construcción de muro de contención para vivienda en zona de riesgo pág. 23*

- Figura No. 21 Acabado con graniplast naranja en columnas y vigas exteriores pág. 24*
- Figura No. 22 Entidad a cargo del analisis de materiales pág. 25*
- Figura No. 23 Autorización del informe sobre la calidad de materiales pág. 26*
- Figura No. 24 Mapa Tesalia – Huila con los puntos arrojados por el GPS pág. 28*
- Figura No. 25 Lote 1 Tesalia pág. 29*
- Figura No. 26 Lote 2 Tesalia pág. 30*
- Figura No. 27 Lote 3 Tesalia pág. 30*
- Figura No. 28 Lote 4 Tesalia pág. 31*
- Figura No. 29 Lote 5 Tesalia pág. 32*
- Figura No. 30 Lote 6 Tesalia pág. 32*
- Figura No. 31 Lote 7 Tesalia pág. 33*
- Figura No. 32 Lote 8 Tesalia pág. 34*
- Figura No. 33 Lote 9 Tesalia pág. 34*
- Figura No. 34 Lote 10 Tesalia pág. 35*
- Figura No. 35 Ubicación mesa de Togoima corregimiento de Páez Belalcázar pág. 36*
- Figura No. 36 Lote no descapotado Mesa de Togoima pág. 37*
- Figura No. 37 Lote 2 Mesa de Togoima con necesidad de muro de contención pág. 38*
- Figura No. 38 Ejemplo de cálculos en Excel de acero en kg para zapata y metro lineal y metro cúbico para la cinta de amarre y columnas pág. 44*
- Figura No. 39 Geometría Muro de contención (medidas en cm). pág. 45*
- Figura No. 40 Despiece de muro de contención pág. 46*
- Figura No. 41 Hoja de cálculo en Excel para acero longitudinal y transversal de muro de contención pág. 47*

## **LISTA DE TABLAS**

*Tabla No. 1 Descripción actividades realizadas en labor del proyecto Fortalecimiento para viviendas de Páez Belalcázar pág. 7*

*Tabla No. 2 Especificaciones de los materiales según la norma NSR-10 pág. 25*

*Tabla No. 3 cantidad de materiales por peso / m<sup>3</sup> de concreto pág. 26*

*Tabla No. 4 cantidad de materiales por volumen / m<sup>3</sup> de concreto pág. 26*

*Tabla No. 5 Descripción de actividades realizadas en la georreferenciación Tesalia pág. 27*

*Tabla No. 6 Descripción de actividades realizadas en la georreferenciación mesa de Togoima. pág. 35*

*Tabla No. 7 Descripción de actividades realizadas del trabajo de oficina para vivienda tipo 1, 2 y muros de contención. pág. 38*

*Tabla No. 8 Presupuesto vivienda tipo 1 (30 viviendas). pág. 39*



## INTRODUCCIÓN

El trabajo tiene como objetivo mitigar condiciones de vulnerabilidad de la población de extrema pobreza por desastres naturales en los sitios más críticos y vulnerables. Con el fin de complementar los conocimientos y criterios en los campos de aplicación de la ingeniería civil proporcionados a lo largo de la carrera por parte de la universidad del Cauca y profesorado de esta institución educativa, se realizará una práctica académica enfocada en el campo de la construcción denominada **ASISTENCIA Y SUPERVISIÓN EN CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN EL MUNICIPIO DE PÁEZ DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**

La pasantía está enmarcada dentro del contrato de obra pública 047 a nombre de la contratista INGENIERA CIVIL: CLAUDIA PATRICIA RIOS y el contratante LA CORPORACION NASA KIWE, el objeto del contrato es la construcción de cuarenta y siete viviendas (47) con obras de saneamiento básico y electrificación en el municipio de Páez, Departamento del Cauca en el marco del proyecto ““FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COMUNITARIO PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD DE POBLACIONES EN CONDICIÓN DE POBREZA EXTREMA O AFECTADOS POR DESASTRES NATURALES EN EL DEPARTAMENTO DE CAUCA Y HUILA”.

El pasante tendrá participación para poner en práctica en diferentes etapas de la construcción los conocimientos ya aprendidos, y profundizará en la temática de construcción de vivienda, supervisión e inspección técnica, análisis de calidad de los materiales y ejecución de algunos ensayos reglamentados. La supervisión mencionada con anterioridad permitirá garantizar que los resultados obtenidos en los cuatro meses de práctica se cumplan los objetivos esperados por la corporación y la entidad educativa.

## 1. JUSTIFICACION

El objetivo del ingeniero civil es modificar el entorno de manera favorable para suplir necesidades esenciales en términos de infraestructura; es por ello que cualquier rama seleccionada dentro de esta área, debe ser ejercida en un contexto social, cultural y económico. Para que una persona pueda ser calificada con un excelente desempeño profesional esta debe manejar cada una de las bases que fundamentan un área de trabajo, las cuales se componen de fundamentos teóricos y prácticos.

Con la Corporación Nasa Kiwe se pudo desarrollar algunas de las actividades prácticas que permitieron aplicar los conocimientos ya adquiridos en el proceso de formación como ingeniero civil. En el transcurso de la pasantía participé en el proyecto CONSOLIDACION donde se adelantó el seguimiento de la construcción de viviendas, así como también contribuir al objetivo fundamental de la entidad reasentar familias y reubicar viviendas de las zonas vulnerables como consecuencia de los las actividad geológica del volcán Nevado del Huila y los fenómenos hidrológicos que se generan en el río Páez. Así pues, con la experiencia de la práctica en la Corporación Nasa Kiwe se logró complementar los conceptos aprendidos con la experiencia profesional orientada por profesionales de la ingeniería y de la construcción perteneciente a dicha entidad. Por parte de la Universidad del Cauca se contó con el asesoramiento por parte del director de este trabajo de grado.

Con la finalización de las actividades prácticas en el desarrollo de la pasantía se logró adquirir habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario, complementar el conocimiento sobre los procesos constructivos que se ejecutaron en el Proyecto de CONSOLIDACION y así mismo afianzar el criterio como ingeniero Civil para la toma de decisiones y solución de problemas inmediatos que ocurran en una obra.

## **2. OBJETIVOS**

### ***2.1. Objetivo general:***

Apoyo al seguimiento y control al proyecto de fortalecimiento en la construcción de viviendas en beneficio de comunidades en riesgo por desastres naturales o antropogénicos en los municipios de Páez – Cauca y en Tesalia - Huila.

### ***2.2. Objetivos específicos:***

- Realizar en el seguimiento técnico de los procesos constructivos en vivienda, y obras de mitigación, revisando los estudios preliminares del proyecto, resistencia del concreto y calidad de materiales, siguiendo la norma sismo resistente NSR- 10 (ANEXO C Diseño de mezcla de concreto hidráulico 3000 PSI).
- Calcular y estimar en oficina las respectivas cantidades de los distintos materiales que se van a utilizar en obra como son: el concreto, cantidades de acero y ladrillo, con ayuda de los diferentes tipos de software para calcular un presupuesto final.
- Georreferenciación de lotes para el análisis de riesgo natural en Tesalia departamento del Huila y en Páez Belalcázar departamento del Cauca.

### 3. ENTIDAD A CARGO



*Figura 1 Logo corporación Nasa Kiwe*

#### **Empresa receptora**

CONTRATISTA INGENIERO CIVIL: CLAUDIA PATRICIA RIOS

M.P N° 19202-17412 CAU

Dirección: CE # 11-12

Teléfono: 8221120

CONTRATO 047

CONTRATANTE: Corporación Nasa kiwe, Gerente del proyecto: Doc. Jhon Diego Parra, Ingeniero director: Ing. Dora Isabel Aguilar.

#### **3.1. Misión**

Enfocamos nuestros esfuerzos en satisfacer las necesidades de clientes privados y oficiales con soluciones integrales de obras de infraestructura con la calidad adecuada a las necesidades para el mejoramiento del bienestar social, promovemos el actuar responsable y honesto de nuestros colaboradores, Velamos por su seguridad y desarrollo integral e impulsamos el progreso sostenido de la región.

#### **3.2. Visión**

Consolidarnos y posicionarnos en el mercado, como una empresa reconocida por el desarrollo integral de proyectos de construcción, por medio de la responsabilidad, eficiencia y cumplimiento con todos y cada uno de los proyectos encomendados.

### **3.3. Políticas de calidad**

Estamos comprometidos con el desarrollo social sostenible y la satisfacción de las comunidades atendidas, mediante la gestión efectiva de los riesgos que afectan sus Condiciones y nivel de vida, la construcción de obras de infraestructura, que propendan por el mejoramiento continuo de la calidad de vida y el desarrollo humano.

### **3.4. Metodología de trabajo.**

El trabajo de grado modalidad pasantía con una duración de 576 horas, con una asistencia continua de lunes a viernes en horas de oficina y horas de trabajo no laborales cuando se estaba en campo. Trabajo que se realizó atendiendo a la siguiente metodología.

Las actividades en el trabajo comprenden el seguimiento a la construcción de 47 viviendas dispersas en el Municipio de Páez Belalcázar departamento del Cauca las cuales se encontraban en distintos procesos de construcción y el cálculo de materiales y seguimiento en obra de un muro de contención. Dicho seguimiento se realizó con análisis de los diseños en oficina para así poder evaluar las cantidades de material y los procesos constructivos llevados a cabo en obra de dichos lugares en acompañamiento del profesional encargado en la Corporación (Arq. Sandra Tenorio) y los compañeros pasantes de ingeniería civil.

Por otra parte, en el municipio de Tesalia departamento del Huila se llevó a cabo el proceso de georreferenciación con GPS de diez lotes en zona de riesgo para una posible construcción de diez viviendas las cuales pueden ser afectadas por el río Páez. Se analizaron los aspectos importantes y se presentan las conclusiones del proceso.

Todas las actividades se complementaron con labores realizadas en oficina:

- Revisión de planos para visitas de las viviendas.
- Calculo de cantidad de materiales de los diferentes diseños de vivienda (Tipo 1 y 2)
- Calculo de cantidad de materiales de muro de construcción
- Manejo de software para informes y tablas de cálculo.

- Informes de registro de actividades, observaciones y soluciones de las visitas realizadas en las obras en las que se ejecutan la construcción de viviendas.
- Informe de registro de actividades y estado de los lotes ofrecidos por los beneficiarios para realizar reubicación de viviendas a zona segura
- Presupuesto de vivienda para la construcción de vivienda en el municipio de Páez departamento del Cauca.

#### 4. DESARROLLO DE LA PASANTIA.

##### **4.1 Proyecto “CONSOLIDACION” 47 viviendas dispersas en Páez Belalcázar.**

La Corporación Nacional para la Reconstrucción de la Cuenca del Rio Páez y Zonas Aledañas Nasa Kiwe, tiene como objeto adelantar proyectos y programas para la atención de las necesidades básicas de los habitantes de los municipios de la zona de influencia y la reconstrucción y rehabilitación de la zona afectada por la calamidad pública a que se refiere el Decreto 1178 de 1994. Entre sus funciones esta financiar las actividades y obras que requiera la reconstrucción y rehabilitación social, económica y material de la población y de las zonas afectadas y coordinar las actividades de construcción de vivienda, servicios públicos, equipamiento comunitario y otorgamiento de crédito y de garantías que realicen las entidades públicas, en las regiones y para las personas directamente afectadas. Información general de la visita y descripción de la situación encontrada.

<b>Ubicación</b>	Departamento del Cauca – Municipio de Páez Belalcázar.
<b>Proyecto</b>	“Consolidación”

En el desarrollo del trabajo como pasante de ingeniería se realizó la intervención en el proceso de construcción de 47 viviendas dispersas en el municipio de Páez (Cauca) la cual hace parte de la ejecución del proyecto “**Consolidación**”. Durante el desarrollo de las actividades realizadas se pretende identificar la zona, describir las situaciones encontradas y resaltar las observaciones que se puedan presentar. Con ello se pretenderá evaluar el correcto avance de los procesos utilizados en obra. En el caso de presentarse alguna anomalía, en el presente informe se

expondrá cada una de las pruebas encontradas en campo junto con la observación u aporte que se pueda presentar.

*Tabla N° 1: Descripción actividades realizadas en labor del proyecto Fortalecimiento para viviendas de Páez Belalcázar.*

ITEM	ACTIVIDAD	PRODUCTO FINAL
1	Reconocimiento de los planos y diseños	Conocimiento de los planos de diseños de las viviendas de Páez Belalcázar con el fin de llegar a obra con un previo conocimiento del proyecto.
2	Descripción de situaciones encontradas en obra	Inspección de los procesos constructivos que se están llevando a cabo en obra para la construcción de las 47 viviendas dispersas en el municipio de Belalcázar.
3	Registro fotográfico	Conceptualización visual de los avances que se han realizado en obra hasta la fecha. En el registro se muestra algunas de las imágenes tomadas en campo y las observaciones que se puedan aportar.

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Actividad 1**

En la primera semana de trabajo se programa la visita para el municipio de Páez Belalcázar. Se presenta los planos de diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos y detalles constructivos con el fin de estudiar los dos modelos de vivienda que se está construyendo en municipio y así de esa manera poder llegar a obra teniendo un previo conocimiento del proyecto en ejecución (el **ANEXO C** muestra los planos y los detalles de los mismos). Se hizo énfasis en los muros de mampostería, aceros de columnas y vigas de amarre puesto que algunas de las viviendas ya tenían la cimentación construida.

El sistema estructural de la vivienda es en Mampostería Confinada y que de acuerdo a lo estipulado en la Norma NSR 10 se entiende como aquella que se construye utilizando muros de mampostería rodeados con elementos de concreto reforzado,

vaciados posteriormente a la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.

Entre los elementos de este sistema están los Materiales que son Concreto el cual debe tener una resistencia a la compresión ( $f_c$ ) a los 28 días igual o superior a 17.5 Mpa y acero de refuerzo con un límite de Fluencia ( $f_y$ ) superior a 240 Mpa. Columnas de confinamiento de concreto reforzado las cuales deben estar ancladas a la cimentación, rematadas con una viga de amarre superior y vaciadas posteriormente al alzado de los muros. Las dimensiones de las columnas no deben tener un área inferior a 200cm<sup>2</sup> con ancho de muro. Vigas de confinamiento en concreto reforzado, deben anclarse en los extremos terminales con ganchos de 90° y las dimensiones no inferiores a un área de 200cm<sup>2</sup> y el ancho debe ser el del muro.

### ***Actividad 2 y 3***

Se presenta la información obtenida en la visita realizada al municipio de Belalcázar departamento del Cauca en los días 21 de agosto de 2019. En el recorrido realizamos una visita en cada una de las viviendas dispersas pertenecientes al proyecto CONSOLIDACION, que desarrolla la Corporación Nasa Kiwe sede Popayán Cauca, a cargo de la ingeniera Dora Isabel Aguilar Ramírez.

Las anotaciones mencionadas a continuación son generales del proyecto. Se realizó la inspección de los materiales que han arribado a la obra, seguridad industrial y todo aquello que implica manejo de personal presente en la obra, pudiendo así aportar cada una de las observaciones que se consideren importantes del proceso constructivo que se está llevando a cabo en la obra.

Como material complementario se hace un breve repaso sobre el proceso constructivo de las viviendas con muros confinados como también, se corrobora la información obtenida en la visita en obra se adiciona el registro fotográfico de las anotaciones realizadas y las situaciones encontradas.

#### ***4.1.1 Personal presente en obra:***

Inspector de obra: Isaías Imbajoa.

Obreros: 4 por cada vivienda dispersa, algunas ya terminadas y otras en diferentes procesos de construcción por lo que se disponen a realizar diferentes actividades dependiendo el avance de cada vivienda, los diferentes procesos revisados fueron:

- Avance de obra.



- Dimensiones de elementos estructurales.
- Espesores de mortero.
- Separaciones de estribos.
- Uso de elementos de seguridad del personal presente en obra.
- Construcción de muro confinado con ladrillo en soga y su separación.

#### ***4.1.2 Anotaciones de la primera visita.***

- Se identifican los dos tipos de vivienda que se van a construir, se rectifican las diferentes longitudes de muros, vigas, ventanas, puertas y se comparan los datos con los presentados en los planos.

Para la construcción de cada vivienda se hacen las respectivas correcciones y observaciones a los obreros y maestros de obra para poder continuar con el desarrollo de esta y se repite este proceso en cada visita.

A continuación, anexo los planos de cada vivienda tipo 1 (porche) y tipo 2, estos se llevan a obra para rectificar todas las diferentes dimensiones.



*Figura 2 Vivienda tipo 1 (con porche)*



*Figura 3 Vivienda tipo 2.*

- En campo se puede apreciar que algunas de las viviendas ya están construidas por lo que logramos identificar fácilmente cada tipo de vivienda. También se observan viviendas en diferentes procesos de construcción. Se anexan los respectivos planos.

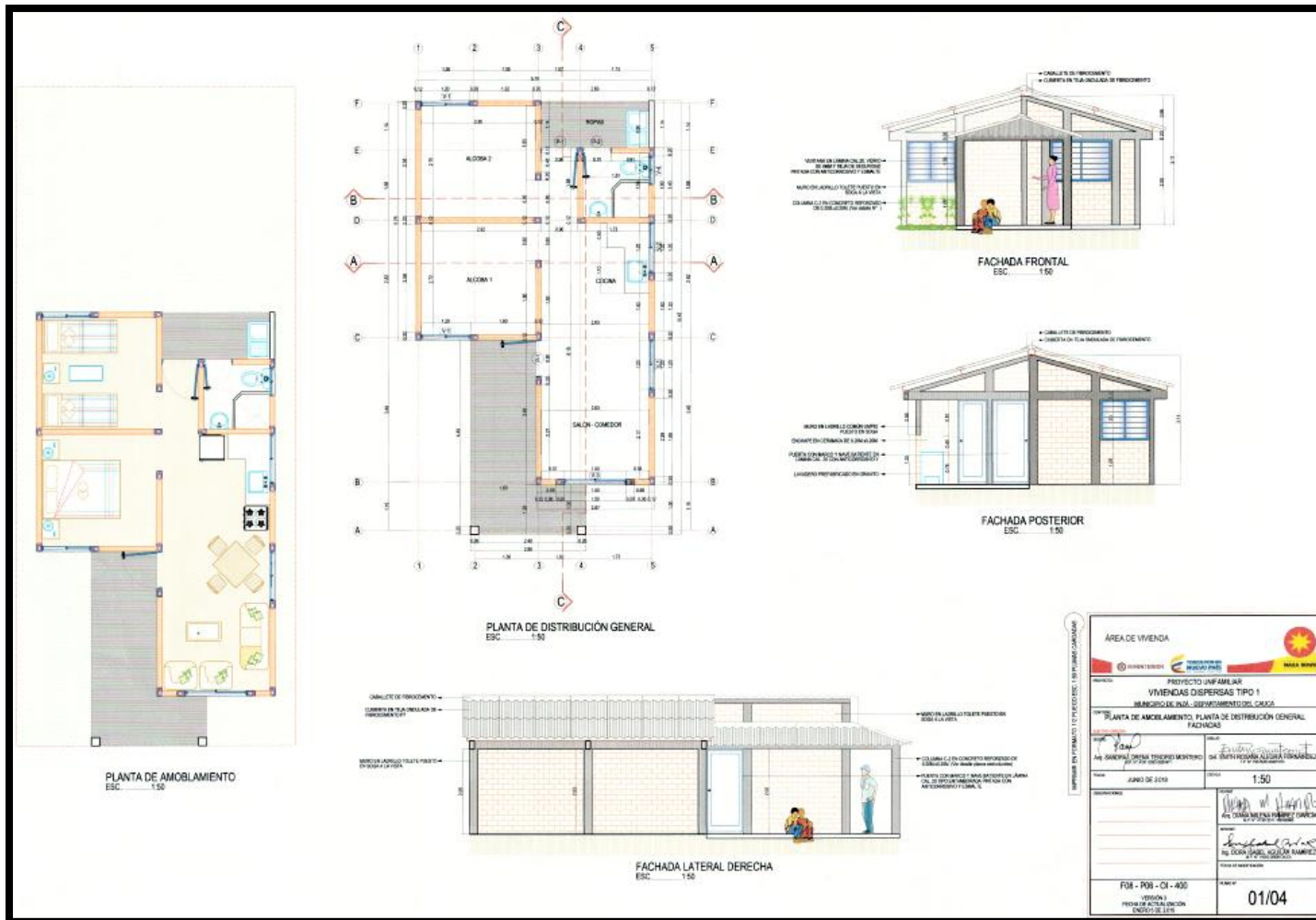


Figura 4 Plano arquitectónico, planta de amoblamiento, distribución y fachadas de la vivienda tipo 1.

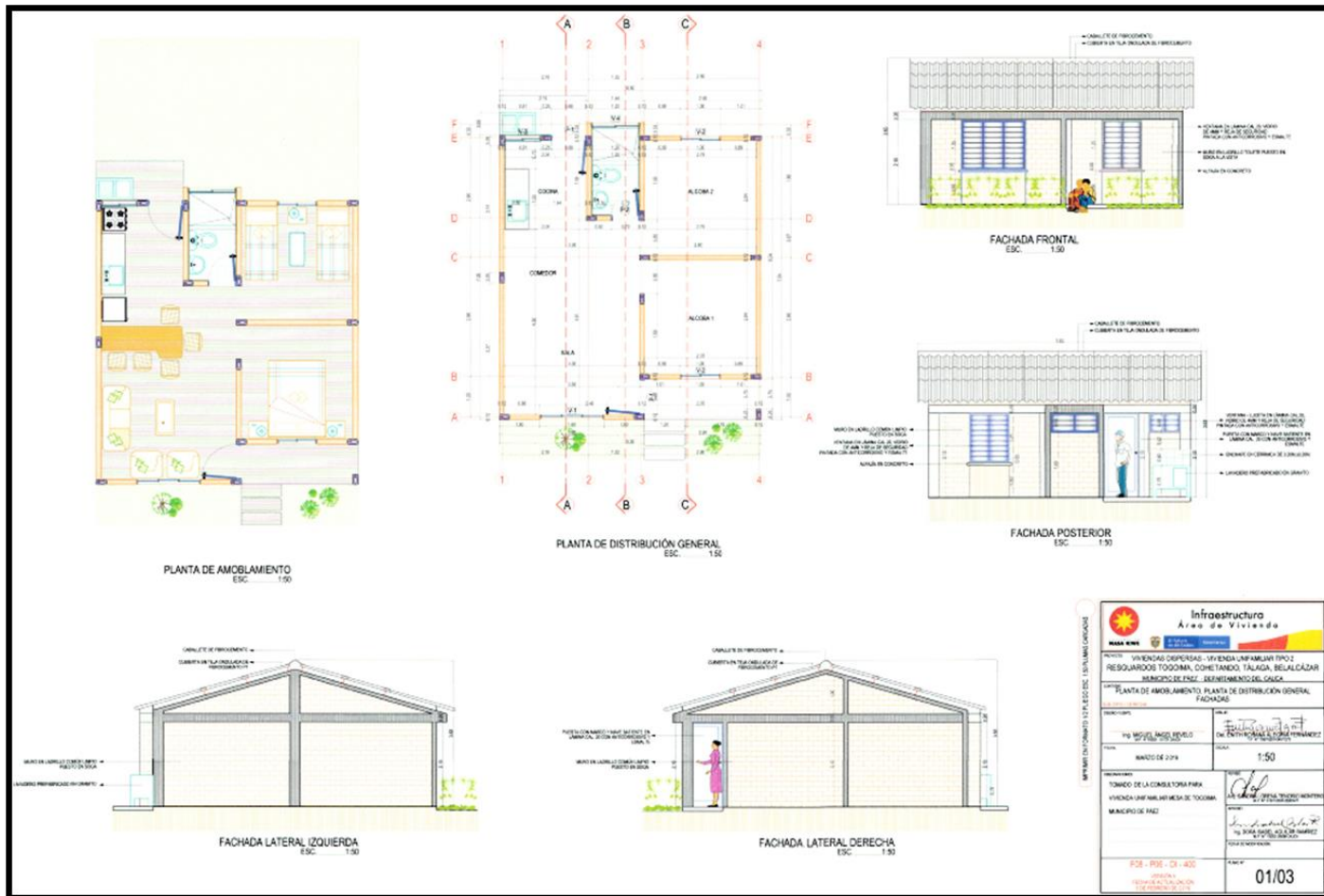


Figura 5 Plano arquitectonico, planta de amoblamiento, distribución y fachadas de la vivienda tipo 2.

- En la inspección de obra se identificaron algunas cajas de inspección sanitaria construidas, pero se evidencia la carencia de tapas en algunas de ellas.



*Figura 6 Cajas de inspección sin tapa acumulando residuos.*

**Observación:** Se sugiere al encargado de la obra la pronta construcción de las tapas restantes o la adecuación de algún tipo de tapa que pueda proporcionar seguridad, además de que al estar descubiertas se pueden llenar de escombros y basura lo cual puede ocasionar problemas de obstrucción más adelante. Se pide una rectificación de las longitudes de la tubería de la caja de inspección hasta el alcantarillado y de esta manera mejorar el presupuesto.

#### **4.1.3 Proceso constructivo.**

##### **Cimentación.**

- Localizar la ubicación, las dimensiones y características de armado de la viga.
- Medir, figurar y cortar el hierro principal de la viga y de los flejes.
- Figurar los estribos teniendo en cuenta el recubrimiento del hierro con el hormigón.
- Armar la canasta colocando las cuatro varillas en un extremo diferente para armar un cuadrado a la distancia indicada en los planos para así colocar los flejes amarrados a las varillas con alambre.
- Llevar la canasta sobre el cimiento (concreto ciclópeo) para realizar los empalmes necesarios según los planos.

- Armar los pelos de las columnas a la canasta de la viga según las distancias plasmadas en el plano.
- Armar y colocar el encofrado al cual se le aplica aceite o acpm para que los testeros no se peguen al hormigón.
- Localizar la formaleta teniendo como guía los ejes de la viga, se colocan a plomo los tableros o testeros en las orillas, y se clavan listones en la parte superior para que el ancho de la viga se mantenga uniforme.
- Clavar y arriostrar el encofrado en las orillas para que resistan el empuje lateral del hormigón durante al vaciarlo.
- Luego la canasta debe ser levanta sobre unas piedras para que quede separada del fondo y completamente embebida en el hormigón.
- Se marcan los niveles, estableciendo la altura de la viga y se fijan unos clavos para enrasar la corona del cimientó.
- Se funde la viga y durante el vaciado se debe chuzar el hormigón con una varilla de 1/2 o 5/8 de pulgada.
- Vibrar con una maceta de caucho mediante golpes suaves sobre la formaleta o con un vibrador de aguja.
- Se nivela la corona de la viga colocando uno hilo entre los clavos de nivelación para luego pasar el palustre para emparejar el concreto.
- Luego de 12 horas de fundida la viga se procede a desencofrar con cuidado para posteriormente hacer el curado del concreto rociando con agua por 7 días consecutivos la viga.

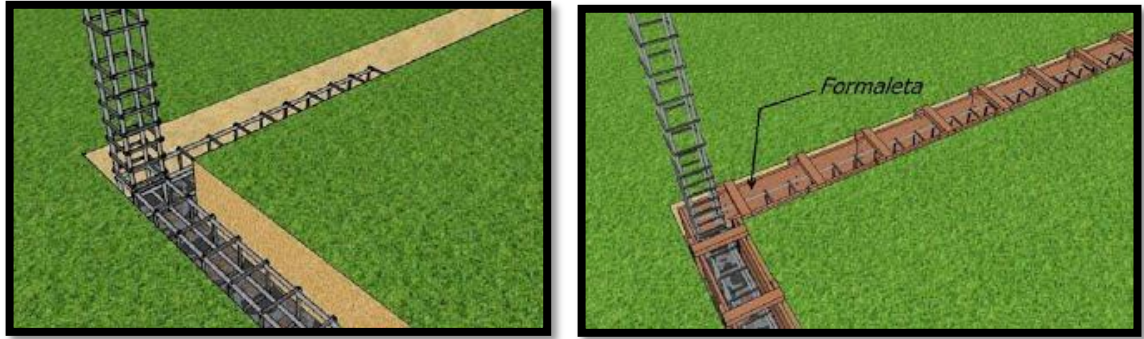


Figura 7 Instalación canasta de refuerzo y formaleteada.

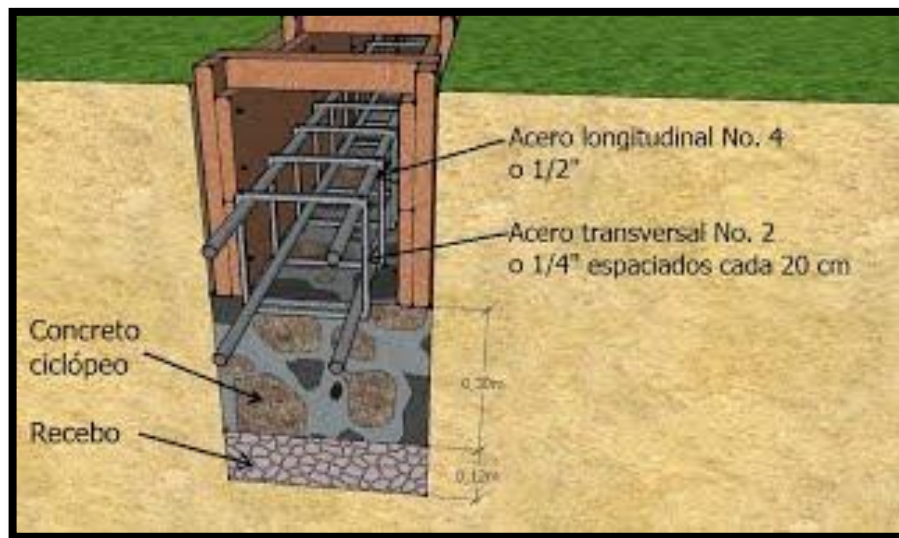
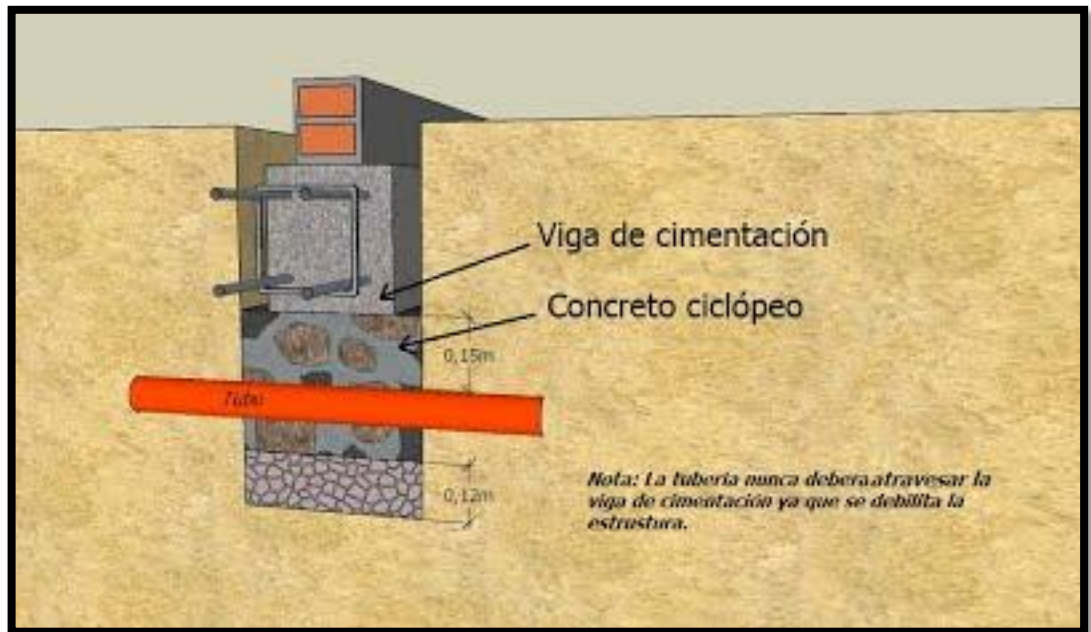


Figura 8 Viga de cimentación con sus componentes

fuelle: <https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Cimentacion/f-vigas-de-cimentacion>

Cuando sea necesario pasar alguna tubería por debajo de la viga de cimentación, se debe procurar realizar las excavaciones antes de vaciar el concreto. Cuando sea necesario pasar por encima de la viga de cimentación, los tubos pueden atravesar la primera hilada de ladrillo o sobrecimiento, pero nunca pasar por el medio de las vigas o columnas, dado que se debilita la estructura.

En caso necesario se puede atravesar la viga de cimentación en concreto ciclópeo, siempre y cuando el diámetro de la tubería no exceda el orden de 15 cm y se mantengan distancias prudentes a los bordes de la viga.



*Figura 9 Viga de cimentación con sus componentes considerando tuberías.  
fuente texto e imágenes:*

<https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Cimentacion/f-vigas-de-cimentacion>

- En la elaboración de la viga de cimentación y sobrecimientos se presentan problemas con el alineamiento de estas por lo que se debe corregir el error demoliendo la zona afectada y posteriormente fundir la viga de manera correcta y que esta quede alineada.

Este tipo de errores se presentan por la mala utilización de la escuadra al alinear los cimientos por lo que se hace el llamado de atención al maestro y obreros.

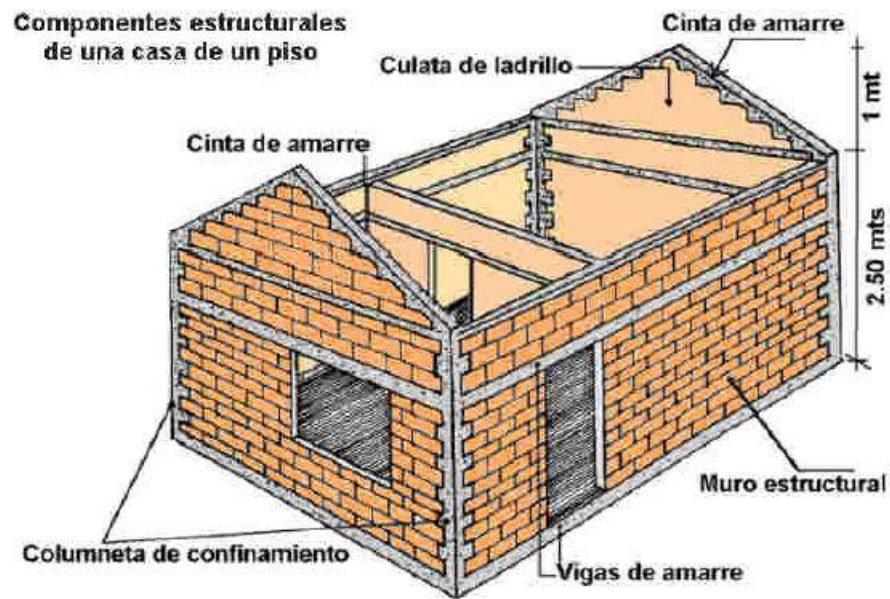




*Figura 10 Alineamiento de vigas de cimentación.*

### ***Muros de confinamiento y columnas.***

La mampostería se trata del sistema tradicional para construir, colocando elementos superpuestos de forma manual y creando muros de esta manera. Entre los elementos que se usan, conocidos como mampuestos, están los ladrillos, los bloques de cemento o los de piedra, las molduras, entre otros. En este sistema es común que se empleen materiales como la argamasa, los morteros cementicos, por mencionar algunos, para unir los mampuestos. El producto resultante de este sistema es un muro que resulta en un elemento monolítico capaz de resistir diferentes exigencias, como cargas, gravedad, vientos y sismos. Claro está siempre y cuando las juntas tengan la capacidad de transmitir los esfuerzos entre las piezas, pero sin que ocurran graves deformaciones. Entre los tipos de mampostería se encuentra la mampostería confinada.



*Figura 11 Ejemplo ilustrado de muros confinados.*

*Fuente:* <https://www.ingecivil.net/2018/08/10/la-mamposteria-confinada/>

La mampostería clasificada como mampostería confinada es aquella en la que se construye usando muros de mampostería que estén rodeados por elementos de concreto reforzado, vaciados luego de la ejecución del muro, elementos que actúan monolíticamente con el muro.

*Fuente del texto:* <https://www.ingecivil.net/2018/08/10/la-mamposteria-confinada/>

Realizado el repaso de los procesos constructivos se procede a la visita de las viviendas y se hacen las respectivas anotaciones.

- Logramos apreciar en la foto el proceso constructivo de la vivienda tipo 1 con muros confinados donde se construyen primero los muros (ladrillos en soga) y luego se funden las columnas; una vez se encuentran con la formaleta se procede a hacer el vaciado del concreto.



*Figura 12 Muros confinados en proceso de construcción vivienda tipo 1.*

- Para la construcción de los muros se hace una recomendación especial con respecto al espesor y a la calidad del mortero de pega, el ladrillo expuesto al exterior deberá tener un acabado que incluye la limpieza de este con espuma y agua, se debe inspeccionar la separación de este ladrillo puesto en sogá que no sea mayor a 2 cm máximo.



*Figura 13 Registro y chequeo de muros.*

- Se identifican imperfecciones en algunas columnetas y vigas de amarre, las cuales se presentan debido al inadecuado proceso de mezclado, transporte y colocación del concreto. Así mismo debió presentarse problema en el encofrado esto producto de la falta de algún tipo de desmoldante.



*Figura 14 Chequeo de vigas de amarre y columnetas.*

- En cuanto a la seguridad de obra se evidencia que no existe control de elementos y equipos de protección personal contra algún accidente y que solo algunos de los obreros cumplen con la dotación correspondiente a la hora de trabajo.



*Figura 15 Revision del correcto uso de la dotacion para obreros.*

#### **4.1.4 Anotaciones de la segunda visita.**

Para la segunda visita se evidencia que la obra tubo avance, mejoro la calidad de la obra y se distribuyeron de mejor manera las tareas de las cuadrillas. Se noto el avance en las diferentes viviendas visitadas anteriormente y se iniciaron algunas viviendas nuevas en las cuales se hizo la respectiva visita con ayuda de la Arq. Sandra Tenorio y de esta manera asegurar la correcta iniciación de estas.



*Figura 16 Avances de obra Páez – Cauca segunda visita*

Como avances de obra que se evidenciaron se pueden nombrar los siguientes aspectos, así como también se resaltar las mejoras que hubo en las observaciones expuestas anteriormente:

- Para el día de la segunda visita 9 de octubre de 2019 se revisó una nueva vivienda la cual acababa de iniciar su construcción por lo que vemos la fundición de la cimentación en proceso. Se puede observar en las fotos que se tuvo que hacer un corte en el talud para poder darle espacio a la construcción de la casa y debido a las lluvias se ha inundado. Se hace las respectivas observaciones acerca de la inclinación del talud debido al corte y se recomienda hacer un pequeño canal para darle paso al agua y evitar inundar el sitio.



*Figura 17 Inicio construccion de vivienda, fundicion de vigas de cimentacion.*



*Figura 18 Talud muy inclinado con peligro de inundacion.*

- Se visita un nuevo lote donde el propietario adelanta la obra de descapote y de corte para la vivienda sin embargo se analiza el lugar y el talud que se ha cortado es demasiado inclinado por lo que se recomienda alejar unos metros la construcción de la casa del talud y de esta manera evitar la construcción de un muro de contención para la vivienda.



*Figura 19 Descapote de vivienda en zona muy inclinada.*

- Las viviendas que se encuentran en zonas inclinadas o cerca de taludes, es necesario la construcción de muro de contención el cual brinda seguridad en caso de deslizamientos.



*Figura 20 Construcción de muro de contención para vivienda en zona de riesgo.*

Se verifican las dimensiones del muro y que este esté correctamente construido por lo que se hace el chequeo de visto bueno.

- Finalmente se hacen verificaciones del correcto uso del Graniplast para las viviendas terminadas, el uso de este material es exclusivo para el recubrimiento de las columnas y vigas de amarre en la parte exterior de cada casa. Si es necesario se realiza el llamado de atención a los obreros para hacer los respectivos retoques y lograr un buen acabado.



*Figura 21 Acabado con graniplast naranja en columnas y vigas exteriores.*

#### **4.1.5 Control de calidad de materiales:**

Un buen control de calidad de materiales permite garantizar que las características físicas, mecánicas y químicas de los materiales que se emplearan en la obra satisfacen las especificaciones técnicas del proyecto como se muestra en la siguiente tabla.



Tabla 2 Especificaciones de los materiales según la norma NSR-10.

Elementos	Dimensiones	Material	Especificaciones norma NSR-10
Concreto ciclópeo	30x30 cm <sup>2</sup>	Ciclópeo	
Vigas de cimentación	20x25 cm <sup>2</sup>	Concreto 21 Mpa	20x25 cm <sup>2</sup>
Mortero de pega	---	Mortero 1:3	Resistencia compresion 7.5 Mpa
Columnas de confinamiento	300 cm <sup>2</sup>	Concreto 21 Mpa	200 cm <sup>2</sup>
Vigas de amarre	240 cm <sup>2</sup>	Concreto 21 Mpa	200 cm <sup>2</sup>

Se han tomado las respectivas muestras cilindricas del concreto y llevadas a laboratorio para analizar los diferentes resultados



Figura 22 Entidad a cargo del analisis de materiales.

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO 3000 PSI

OBRA: CONSTRUCCION DE 47 VIVIENDAS EN EL MUNICIPIO DE PAEZ  
(BELALCAZAR)

Sres.: ING CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA

MATERIALES:

Cemento Cemex: garantizado por el proveedor.

Mixto: Rio Páez.

Agua: Potable de buena calidad.

ENSAYOS PRELIMINARES:

Cemento CEMEX de 50.0 Kg. / bulto: Peso unitario. = 1.080 gr. / cc.

Mixto del Rio Páez Peso Unitario Suelto.....= 1.441 gr. / cc.

## PARÁMETROS DE DISEÑO

Asentamiento de **3.0"**

Resistencia requerida  $f'c = 3000$  psi

Resistencia de diseño  $Fcr = 3290$  psi

Relación A / C = **0.47%**

Tabla 3 cantidad de materiales por peso / m3 de concreto.

Cemento en sacos	Cemento Kg/m3	Mixto Kg/m3	Agua Lts /m3
8	400	1689	186

Tabla 4 cantidad de materiales por volumen / m3 de concreto.


Cemento en sacos	Cemento Kg/m3	Mixto m3/m3	Agua Lts /m3
8	400	1,17	186

El agua para el amasado varía de acuerdo a la humedad de los materiales y debe regularse para alcanzar un SLUM de 3.0"

Para la medición por volumen de la Mixto, construir cajones de 0.33\* 0.33 \*0.33 mts así: 1 bulto de cemento ARGOS + 4.0 cajones de Mixto de rio Páez, o medición en baldes así: 1 bulto de cemento Argos + 16 baldes rasos de mixto del rio Popayán.

De acuerdo a los resultados obtenidos en obra; y los resultados de los cilindros a 28 días realizar los ajustes necesarios para la optimización de la mezcla.

NOTA: El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de este diseño.



Luis Enrique Tobar Plaza  
**Geoanálisis - Lab**  
MAT 19516009060 CAU

Figura 23 Autorización del informe sobre la calidad de materiales.

## 4.2 GEORREFERENCIACIÓN TESALIA - HUILA.

Información general de la visita y situación encontrada.

ASUNTO: Georreferenciación lotes– Inspección de lotes en Zona Segura – Tesalia (Huila)	Fecha: 16 de octubre de 2019 Ciudad: Popayán
--	---

Tabla N° 5 Descripción de actividades realizadas en la georreferenciación Tesalia.

ITEM	ACTIVIDAD	PRODUCTO FINAL
1	Georreferenciación.	Se realizó la Georreferenciación de cada uno de los lotes visitados, dicha actividad quedó registrada en el GPS del área de vivienda como “LOTES TESALIA 2020”.
2	Diligencia de fichas técnicas.	Se diligencio por cada uno de los lotes inspeccionados una ficha técnica, la cual permite realizar un proceso de caracterización de lotes. Dichas fichas técnicas se presentan en físico para los archivos de la CNK.
3	Registro fotográfico.	Se realizó un registro fotográfico de los lotes inspeccionados en el municipio de Tesalia, con finalidad de determinar si estos son aptos para aplicar un proceso de reubicación viviendas.

En compañía de la Ing. Dora Isabel Aguilar se realizó la visita a los lotes propuestos por los beneficiarios en el municipio de Tesalia para la reubicación de las viviendas en zona de riesgo.

Como objeto de la visita se identificaron los aspectos técnicos constructivos físicamente expuestos en cada terreno para con ello poder dar un criterio de aceptación teniendo en cuenta las observaciones de los profesionales ahí presentes y los aportes que nosotros como estudiantes de Ingeniería civil y practicantes de la entidad pudiéramos aportar. A continuación, expongo en el presente informe las observaciones y anotaciones que surgieron en la visita además del mapa de Tesalia con las ubicaciones geográfica que nos arroja el GPS y la ficha técnica realizada para entregar en la corporación **ANEXO D**.

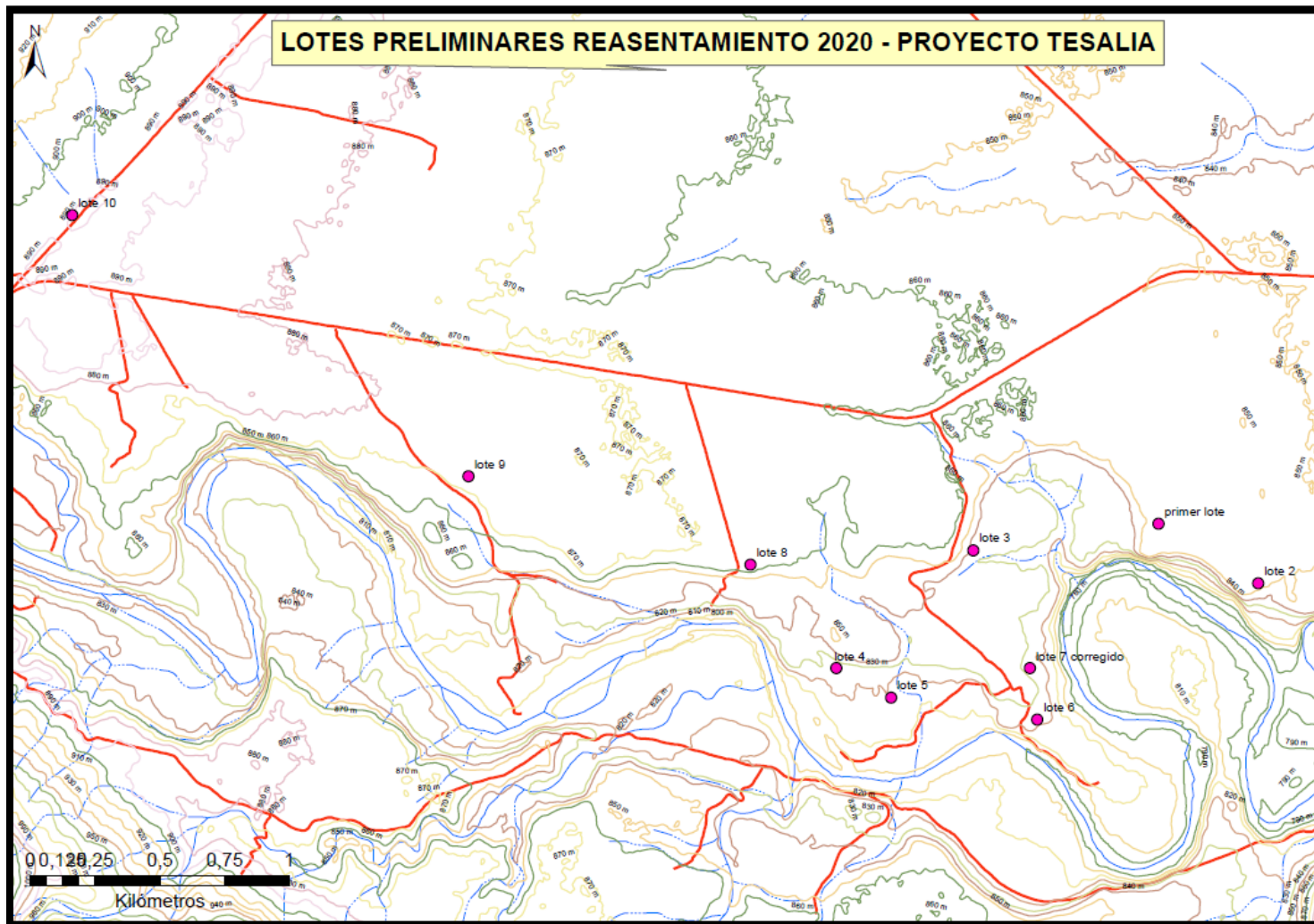


Figura 24 Mapa Tesalia – Huila con los puntos arrojados por el GPS.

Lote: #1	Beneficiario: Jesús Hernán Ramírez.	Vereda: El Higuerón	Lote: El Mirador
----------	--	------------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 25*): Dispone de un tanque para uso en el lote y de una red eléctrica, en el lote ofrecido por el beneficiario se evidencia una construcción inconclusa la cual es de fácil demolición. Por otro lado, se observa que la vía de acceso no está en óptimas condiciones. El beneficiario dice que ya hay una gestión para pasar maquina por el lugar y acomodar el acceso.



*Figura 25 Lote 1 Tesalia.*

Lote: #2	Beneficiario: Luis Alberto Cabrera	Vereda: El Higuerón	Lote: El Jordán
----------	---------------------------------------	---------------------	-----------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 26*): Dispone de una red eléctrica ubicada de 20 a 30 m, el beneficiario dice que agua la podía hacer llegar hasta el lote, y que la conducción sería por medio de manguera no es lejos. El lote inspeccionado se encuentra ubicado cerca al Lote #1 compartiendo la vía de acceso, la cual como ya se mencionó anteriormente no se encuentra en buenas condiciones para transporte de materiales.



*Figura 26 Lote 2 Tesalia*

Lote: #3	Beneficiario: María Nuri Leguízamo	Vereda: El Higuerón	Lote: Villa Nuri
----------	---------------------------------------	---------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 27*): En este lote hubo problema debido a que el posta de energía más cercano se encontraba aproximadamente a unos 300m, así mismo a la misma distancia pretenden bajar agua mediante mangueras. Por otro lado, la vía de acceso, aunque con un poco de pendiente si es accesible para el transporte de materiales, esta vía de accesos es una servidumbre.



*Figura 27 Lote 3 Tesalia*

Lote: #4	Beneficiario: Marco Fidel Marine Burgos	Vereda: El Higuérón	Lote: Las Mercedes
----------	--	---------------------	-----------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 28*): Dispone de agua para el lote, y de una red eléctrica cercana. El señor Marco en el lugar de la vivienda ya realizó un descapote y explanación. Por el lado del acceso, se cuenta con un buen acceso hasta el lote para transporte de materiales. Una observación que se puede hacer a este lote, es la revisión de la cota ya que a simple vista no es que haya mucha lejanía al río.



*Figura 28 Lote 4 Tesalia*

Lote: #5	Beneficiario: Armando Broncond Monge	Vereda: El Higuérón	Lote: Las Mercedes
----------	---	---------------------	-----------------------

se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 29*): Inicialmente el beneficiario tenía una ubicación de su lote, pero el poste quedaba a unos 150 metros aproximadamente, a lo cual le recomendamos acercarse más al posta de luz. Para lo del agua, en el momento no contaba con agua en el lote, pero asegura hacerla llegar mediante manguera y que no es muy lejos. Para el acceso no habría problema en la cuestión de acarreo de materiales.



*Figura 29 Lote 5 Tesalia.*

Lote: #6	Beneficiario: Gilberto Perdomo	Vereda: El higuerrón	Lote: El bosquecito
----------	--------------------------------	----------------------	---------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 30*): cuenta con los servicios básicos: Dispone de un tanque de abastecimiento compartido y una red eléctrica aproximadamente a 30 m. El beneficiario modifico una parte del terreno para la construcción de su casa, sin embargo, la ubicación no es conveniente ya que se encuentra muy cerca al lindero y el relleno era inestable, se sugiere correr la ubicación de la casa unos y se toma un nuevo punto.



*Figura 30 Lote 6 Tesalia*



Lote: #7	Beneficiario: Maicol Ramírez	Vereda: El higerón	Lote: Santa Rosa
----------	------------------------------	--------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 31*): se encuentra en condiciones óptimas para construcción, este cuenta con los servicios básicos como agua y electricidad además de su respectiva entrada de acceso. Dispone de un tanque de abastecimiento que comparte con el propietario anterior, sin embargo, este tanque se encuentra por debajo de la cota de la ubicación de la casa.



*Figura 31 Lote 7 Tesalia*

Lote: #8	Beneficiario: Walter Guillermo Bonilla	Vereda: El centro	Lote: Villa Maria
----------	--	-------------------	-------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 32*): Se encontró una vivienda ya existente la cual deberá ser demolida para la construcción de la nueva obra, cuenta con el servicio de energía y de agua además de su camino de acceso.



*Figura 32 Lote 8 Tesalia*

Lote: #9	Beneficiario: Silvio Perdomo Trujillo	Vereda: El centro	Lote: Villa Maria
----------	--	-------------------	----------------------

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 33*): Dispone de todos los servicios básicos como agua, energía y la vía de acceso además de contar con un espacio plano y amplio para la construcción de la vivienda.



*Figura 33 Lote 9 Tesalia.*

Lote: #10	Beneficiario: Bernelli Vieda	Vereda: El centro	Lote: Bombona
--------------	------------------------------	-------------------	---------------

Se pudo identificar el lote visitado (*Figura 34*): Se encuentra junto a la vía principal y cuenta con todos los servicios como agua, acceso, electricidad y alcantarillado ya que en este lote hay una casa existente sin embargo su ubicación no altera la construcción de la vivienda.



Figura 34 Lote 10 Tesalia

### 4.3 Georreferenciación Páez – Mesa de Togoima.

Información general de la visita y situación encontrada.

ASUNTO: Georreferenciación lotes – Inspección de lotes en Zona Segura – Páez (Cauca)	Fecha: 12 de noviembre de 2019
	Ciudad: Popayán

Se compromete para con la corporación Nasa Kiwe presentar a sus servicios el apoyo a la supervisión del estado de algunos lotes en diferentes veredas del municipio de Páez (Cauca), realizando la inspección a estos, se logrará identificar si dichos inmuebles cumplen con los requisitos establecidos por la CNK para realizar construcción de viviendas.

Tabla N° 6 Descripción de actividades realizadas en la georreferenciación mesa de Togoima.

ITEM	ACTIVIDAD	PRODUCTO FINAL
1	Georreferenciación	Se realizó la georreferenciación de cada uno de los lotes inspeccionados, dicha actividad quedó registrada en el GPS del área de vivienda como “Lotes Mesa de Togoima”.
2		Se diligencio por cada uno de los lotes inspeccionados una ficha técnica, la cual permite realizar un proceso de

	Diligencia de fichas técnicas	caracterización de lotes. Dichas fichas técnicas se anexan en el presente informe.
3	Registro fotográfico	Se realizó un registro fotográfico de los lotes inspeccionados en el municipio de Páez (Cauca), con finalidad de determinar si estos son aptos para aplicar un proceso de reubicación de viviendas.

En la inspección realizada el día martes 12 de noviembre del presente año al municipio de Páez (Cauca), se pretende identificar si los lotes ofrecidos a la corporación son aptos para realizar un proceso de reubicación de viviendas, esta labor se realizó en compañía de la Ingeniera Edna Lida, encargada de la gestión del riesgo del municipio de Páez. A continuación, se expondrán cada una de las observaciones presentadas en los lotes, respaldadas por un correspondiente registro fotográfico.



*Figura 35 Ubicación mesa de Togoima corregimiento de Páez Belalcázar.  
Fuente: Google Maps.*

Lote: #1	Vereda: Mesa de Togoima	Municipio: Páez	Beneficiarios: (20) Dispersas: (1) Jorge Liz.
----------	-------------------------	-----------------	--

Se pudo identificar que el lote visitado (*Figura 32*): Se encuentra junto a la vía principal y cuenta con todos los servicios como agua, acceso, electricidad y alcantarillado, de la parte trasera del lote se tiene en cuenta que hay una pendiente bastante pronunciada y este mismo no está descapotado.



*Figura 36 Lote no descapotado Mesa de Togoima.*

Lote: #2	Vereda: Mesa de Togoima	Municipio: Páez	Beneficiarios: (4)
----------	-------------------------	-----------------	--------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Se encuentra ubicado cerca al Lote #1 compartiendo la vía de acceso y cuenta con todos los servicios como agua, acceso, electricidad y alcantarillado, se tiene en cuenta que su topografía es plana y este mismo no se encuentra descapotado, también tenemos en cuenta que el lote está ubicado al lado de unas viviendas 3ra etapa construidas por CNK, pero estas se encuentran a un nivel más bajo que el lote a intervenir #2, por lo tanto se propone la prolongación de un muro de contención.



*Figura 37 Lote 2 Mesa de Togoima con necesidad de muro de contención.*

#### **4.4 TRABAJO DE OFICINA.**

*Tabla N° 7 Descripción de actividades realizadas del trabajo de oficina para vivienda tipo 1, 2 y muros de contención.*

ITEM	ACTIVIDAD	PRODUCTO FINAL
1	Cuantías y presupuestos de planos de vivienda y muros de contención.	En colaboración con los compañeros de pasantía se elaboró un presupuesto base a partir del cálculo de cuantías de los diferentes planos de vivienda y sus muros de contención.

#### **Descripción de actividad**

Dentro de las alternativas de solución evaluadas por la asesora del área de vivienda Ing. Dora Isabel Aguilar Ramírez se sugiere que se realice un presupuesto para continuar con el estudio de las soluciones mencionadas anteriormente.

Obtuvimos los planos estructurales de cada vivienda que corresponden a las viviendas tipo 1 y 2 (**ANEXO C**) lo que nos brinda información para sacar la cantidad

de material y analizar la rentabilidad para la construcción de estas viviendas por lo que se hace una estimación del presupuesto y se evalúa la posibilidad para su desarrollo. De esta manera logramos apoyar con el área de vivienda desde el trabajo en oficina.

Desarrollaremos el trabajo de oficina con el diseño de la vivienda tipo 1 como ejemplo y también el proceso para cuantificar los muros de contención como se muestra a continuación.

*Tabla N° 8 Presupuesto vivienda tipo 1 (30 viviendas).*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Parcial
<b>30 viviendas tipo 1 (Porche)</b>					
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>				
1,1	Localización y replanteo	M2	1560,0	\$ 2.782	\$ 4.339.920
1,2	Excavación manual	M3	174,00	\$ 13.683	\$ 2.380.842
1,3	Relleno con material de préstamo, compactación mecánica	M3	180,00	\$ 53.795	\$ 9.683.100
	Subtotal				\$ 16.403.862
<b>2</b>	<b>Cimentación</b>				
2,1	Solado de limpieza E: 0,05 m concreto 2000 PSI	M2	309,00	\$ 27.843	\$ 8.603.487
2,2	Concreto ciclópeo	M3	22,5	\$ 406.560	\$ 9.147.600
2,3	Viga de cimentación concreto 3000 PSI 0,25*0,2 con formaleta	ML	1518,00	\$ 62.205	\$ 94.427.190
	Subtotal				\$ 112.178.277
<b>3</b>	<b>Estructura</b>				
3,1	Viga de Amarre en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	1569,0	\$ 47.384	\$ 74.345.496

3,2	Columna en Concreto 21 mpa de 0,20 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	123,00	\$ 60.729	\$ 7.469.667
3,3	Columna en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	1581,0	\$ 50.232	\$ 79.416.792
3,4	Cintas de amarre en concreto de 3000 p.s.i (0,12x0,10)m, incluye formaleta	ML	960,0	\$ 29.484	\$ 28.304.640
3,5	Acero de refuerzo estructural PDR-60, figurado e instalado, incluye alambre de amarre.	KG	22200,0	\$ 4.732	\$ 105.050.400
	Subtotal				\$ 294.586.995
<b>4</b>	<b>Cubierta</b>				
4,1	Suministro e instalación de correas en perlín metálico C120*60*1,5mm (incluye anticorrosivo y pintura)	ML	1530,0	\$ 27.775	\$ 42.495.750
4,2	Cubierta en teja de fibrocemento. Pintada en la cara interna con vinilo color blanco tipo 3. Incluye amarras y ganchos	M2	1950,00	\$ 35.619	\$ 69.457.050
4,3	Suministro e Instalación Caballete F.C	ML	195,00	\$ 31.658	\$ 6.173.310
4,4	Cumbreras y limatesas	ML	108,00	\$ 30.363	\$ 3.279.204
	Subtotal				\$ 121.405.314
<b>5</b>	<b>Pisos base</b>				
5,1	Antepiso en Concreto 3000 PSI E =0,07 mt	M2	1068,0	\$ 46.449	\$ 49.607.532
5,2	Anden en Concreto 3000 PSI E = 0,08 mts	M2	324,0	\$ 58.088	\$ 18.820.512



	Subtotal				\$ 68.428.044
<b>6</b>	<b>Muros</b>				
6,1	Muro ladrillo común, puesto en sogá, limpio	M2	2400,0	\$ 58.984	\$ 141.561.600
6,2	Mesón de cocina ancho 0.60 mts, E= 5 cm, Incluye refuerzo	ML	51,00	\$ 111.969	\$ 5.710.419
	Subtotal				\$ 147.272.019
<b>7</b>	<b>Repellos</b>				
7,1	Repello Muro en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones	M2	420,0	\$ 23.142	\$ 9.719.640
	Subtotal				\$ 9.719.640
<b>8</b>	<b>Hidrosanitarias</b>				
8,1	Puntos sanitarios PVC san 4 ", incluye accesorios	UND	30,00	\$ 45.898	\$ 1.376.940
8,2	Puntos sanitarios PVC san.2", incluye accesorios	UND	120,00	\$ 39.288	\$ 4.714.560
8,3	Puntos hidráulicos PVC pres. rde 21. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura	UND	150,00	\$ 23.275	\$ 3.491.250
8,4	Suministro e Instalación Red hidráulica PVC pres. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura	ML	390,00	\$ 4.360	\$ 1.700.400
8,5	Suministro e instalación Red sanitaria PVC 2 ", tráfico pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura	ML	180,00	\$ 13.706	\$ 2.467.080
8,6	Suministro e instalación Red sanitaria PVC 3 ", incluye accesorios para	ML	225,00	\$ 15.992	\$ 3.598.200

	bajantes de aguas lluvias, limpiador y soldadura				
8,7	Suministro e Instalación Red sanitaria PVC 4 " , tráfico pesado, incluye accesorios	ML	567,00	\$ 26.983	\$ 15.299.361
8,8	Caja de inspección en ccto. 21 mpa (0,50 x 0,50 m internos, incluye tapa, refuerzo D=3/8" en ambos sentidos @ 10 cm.	UND	60,00	\$ 208.891	\$ 12.533.460
8,9	Suministro e instalación Rejilla metálica con sosco de 2"	UND	30,00	\$ 13.706	\$ 411.180
8,1	Suministro e instalación Llaves de paso 1/2"	UND	30,00	\$ 32.416	\$ 972.480
8,11	Suministro e instalación Ducha + registro	UND	30,00	\$ 49.199	\$ 1.475.970
	Subtotal				\$ 48.040.881
<b>9</b>	<b>Enchapes, acabados y aparatos sanitarios</b>				
9,1	Enchape piso-muro, tradicional	M2	498,0	\$ 42.036	\$ 20.933.928
9,2	Suministro e instalación de Combo sanitario, incluye grifería y accesorios, incrustables: jabonero, cepillero, toallero)	UND	30,00	\$ 326.147	\$ 9.784.410
9,3	Suministro e Instalación lavaplatos en acero inoxidable, incluye grifo y accesorios en acero inoxidable de 60 cm * 40 cm	UND	30,00	\$ 114.024	\$ 3.420.720
9,4	Revestimiento de vigas y columnas sobre caras externas en graniplast	m2	177,00	\$ 20.257	\$ 3.585.489
	Subtotal				\$ 37.724.547

10	<b>Lavadero y vidrios</b>				
10,1	Suministro e instalación Lavadero prefabricado en granito - (0.1* 0,60) m incluye soportes en muro, desagües y grifería.	UND	30,00	\$ 226.279	\$ 6.788.370
10,2	Suministro e instalación de vidrio liso de 4 mm	M2	198,5	\$ 50.786	\$ 10.081.948
	Subtotal				\$ 16.870.318
11	<b>Carpintería</b>				
11,1	Suministro e Instalación Puerta lamina de acero C=20 - marco y hoja con chapa de 0.9 mts * 2.04 mts, incluye anticorrosivo y pintura	M2	150,00	\$ 203.874	\$ 30.581.100
11,2	Suministro e Instalación Ventana metálica de C=20, Incluye anticorrosivo, pintura y reja de seguridad	M2	210,00	\$ 144.205	\$ 30.283.050
11,3	Suministro e Instalación luceta lamina de acero C=20, de 0,8*,50 mt, incluye anticorrosivo y pintura	UND	30,00	\$ 115.709	\$ 3.471.270
11,4	Suministro e instalación de canal metálico c=20, incluye anticorrosivo y pintura	ML	882,00	\$ 54.705	\$ 48.249.810
	Subtotal				\$ 112.585.230
	<i>Total, costo directo</i>				\$ 985.215.127
	<i>Total, costo indirecto (Administración 24%, imprevistos 3%, utilidad 5%)</i>				\$ 315.268.841
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$ 1.300.483.968</b>

Para el análisis de precios unitarios de la vivienda tipo 1 y 2 y la cuantificación del muro de contención hemos utilizado también la herramienta Excel que nos brinda resultados de manera rápida y eficaz a la hora de hacer los cálculos. Se muestra como ejemplo las hojas de cálculo utilizadas para obtener los diferentes resultados de acero y concreto.

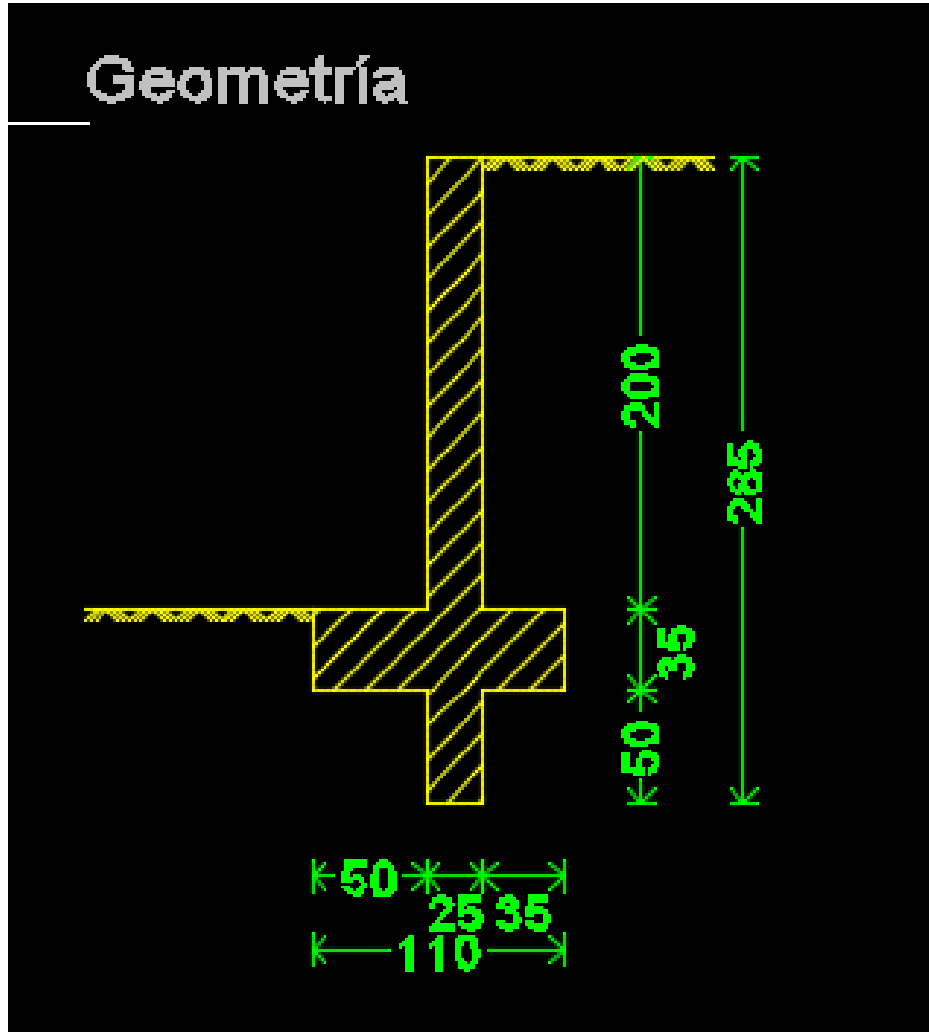
Corporacion Nasa Kiwe						
Cantidad de acero						
Elemento: Cimientos Z1 Eje 0						
# de varilla	Peso [Kg/m]	Cantidad de varilla o E	Numero de vigas	Longitud [m]	Acero [Kg]	Total
3	0,56	4	1	3	6,72	
2	0,249	18	1	0,65	2,91	

Corporacion Nasa Kiwe		
Metro lineal de cinta de amarre		
Elemento: Cinta de coronacion		
Sección: 0.10x0.12 (0.012 m2)		
Eje:	Longitud (m)	Volumen (m3)
1	0	0
2	0	0
3	9,25	0,111
4	0	0
5	0	0
E	3,35	0,0402
D	3,3	0,0396
C	6,65	0,0798
B	6,65	0,0798
A	3,3	0,0396
0	0	0
<b>Total</b>	<b>32,5</b>	<b>0,39</b>

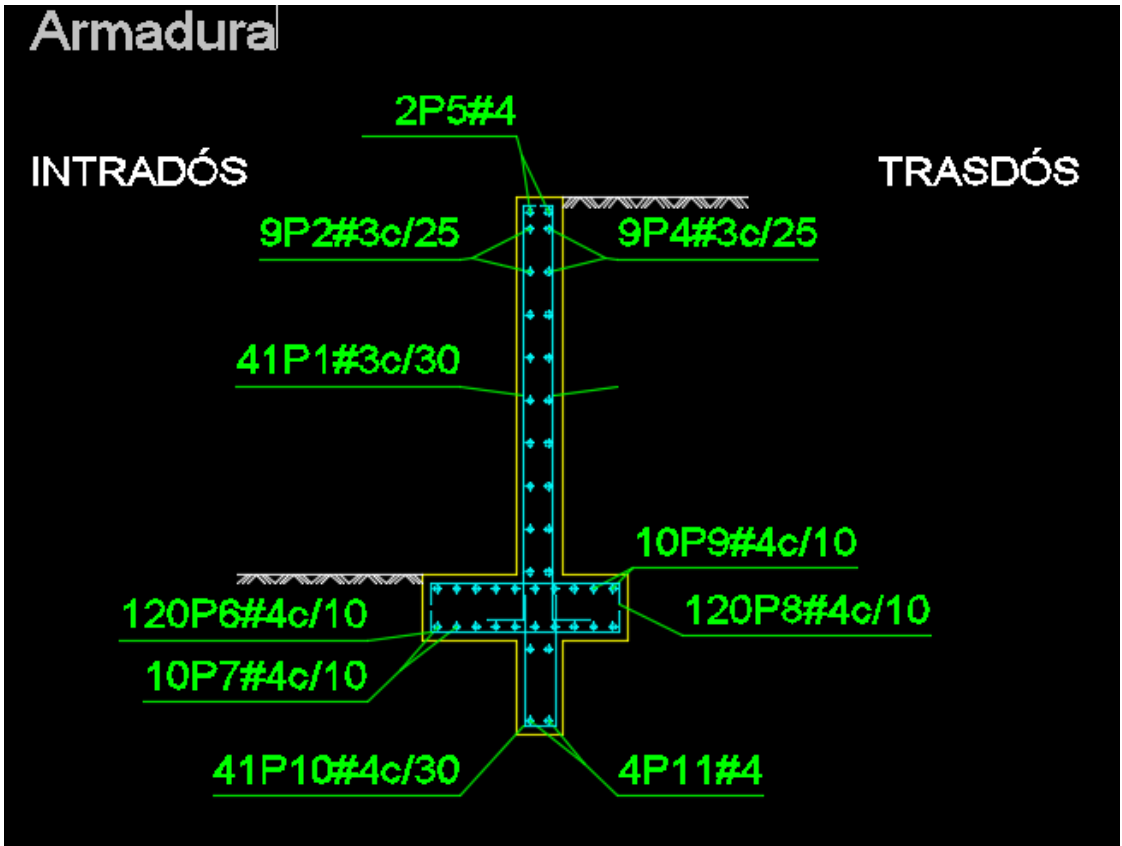
Corporacion Nasa Kiwe					
Metro lineal de Columna					
Elemento: Columnas CC1 y CC2					
Sección: 0.20x0.12 (0.024 m2 CC1) y 0.2x0.2 (0.04 m2 CC2)					
Eje:	Cantidad	Longitud (m)	Volumen (m3)	Longitud total (m)	Volumen total (m3)
1	3	2,05	0,049	6,15	0,148
2	2	2,7	0,065	5,4	0,130
3	7	2,99	0,072	20,93	0,502
4	2	2,7	0,065	5,4	0,130
5	8	2,05	0,049	16,4	0,394
0 (CC2)	2	2,05	0,082	4,1	0,164
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>14,54</b>	<b>0,38176</b>	<b>58,38</b>	<b>1,46672</b>

Figura 38 Ejemplo de cálculos en Excel de acero en kg para zapata y metro lineal y metro cúbico para la cinta de amarre y columnas.

**CUANTÍAS PARA MURO DE CONTENCIÓN.**



*Figura 39 Geometría Muro de contención (medidas en cm).*



*Figura 40 Despiece de muro de contención.*

Mostraremos a continuación un ejemplo para el muro de contención como se han programado las hojas de cálculo para encontrar las cantidades como son de acero en kilogramos y la cantidad de concreto en metros cúbicos.

Acero Longitudinal					
Posicion varilla	# de varilla	Peso [Kg/m]	Cantidad de varilla o E	Longitud [m]	Acero [Kg]
P2	3	0,56	9	11,85	59,72
P4	3	0,56	9	11,85	59,72
P5	4	0,994	2	11,85	23,56
P7	4	0,994	10	11,85	117,79
P9	4	0,994	10	11,85	117,79
P11	4	0,994	4	11,85	47,12
Total=					425,70
kg					
Total TODO EL MURO=		1162,42			
Muro de contencion					
Area (m2)		Long (m)		Volumen (m3)	
1,01		12		12,12	
Acero Transversal					
Posicion varilla	# de varilla	Peso [Kg/m]	Cantidad de varilla o E	Longitud [m]	Acero [Kg]
P6	4	0,994	120	1,45	172,96
P8	4	0,994	120	1,45	172,96
P10	4	0,994	41	2,02	82,32
P1	3	0,56	41	2,07	47,53
P3	5	1,55	61	2,76	260,96
Total=					736,72

Figura 41 Hoja de cálculo en Excel para acero longitudinal y transversal de muro de contención.

Dado el análisis y elaboración del presupuesto se obtiene que el valor total de las viviendas tipo 1 (30) en sistema de muros confinado, aplicando un costo indirecto del 32%, (que es el valor que maneja en su momento la Corporación Nasa Kiwe), tiene un costo total de **\$ 1.300.483.968**. La vivienda analizada cuenta con un área aproximada de 62 m2, vigas de cimentación en concreto, muros con ladrillo en soga, acabado en graniplast, mortero con separación de 2cm en muro, estructura de cubierta con perfiles metálicos y la elaboración del muro de contención.

## 5. CONCLUSIONES

- La realización de la práctica profesional es de gran aporte a la formación de los estudiantes ya que permite aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el transcurso de la carrera.
- Es importante la articulación entre comunidades y entidades estatales como es la Corporación Nasa Kiwe ya que posibilita el trabajo para suplir las necesidades de la comunidad.
- El proceso de construcción de una vivienda no solo precisa los diseños y la ejecución de la obra si no que necesita de todo el proceso como fue la georreferenciación para determinar el lugar donde se va ubicar la vivienda
- El manejo de los materiales en la obra es importante ya que son susceptibles a cambiar sus propiedades si son expuestos a condiciones no óptimas, y por ende la obra no contará con la calidad exigida.
- La seguridad en una obra es indispensable para asegurar la integridad de las personas que trabajan en ella como también el de las personas que la habitarán una vez construida.
- La elaboración de presupuestos de obra es otro campo de la ingeniería civil que se incluye en la construcción, la elaboración de ellos involucra tener en cuenta aspectos técnicos constructivos. En la práctica modalidad de pasantía tuve la oportunidad de trabajar en este campo por lo cual afiancé aún más los conocimientos previos que tenía de esta materia y que para la vida practica me serán muy útiles.
- La experiencia vivida en la Corporación Nasa Kiwe fortalece el conocimiento personal y profesional por lo cual me siento muy agradecido de haber tenido la experiencia de aprender y conocer más en esta entidad.
- Como aporte personal considero que la corporación trabaja de manera efectiva realizando los estudios respectivos para la construcción de las viviendas además de tener un sentido social, su equipo de trabajo es competente ya que cuenta con todo tipo de profesionales para realizar las distintas actividades que se requieren para dichos proyectos.



## 6. BIBLIOGRAFIA.

- ¿Qué es la mampostería confinada?, 2018  
<https://www.ingecivil.net/2018/08/10/la-mamposteria-confinada/>
- Norma colombiana de diseño y construcción Sismo resistente NSR-10, Titulo E, (2010)
- Universidad distrital Francisco Jose de Caldas, Especificaciones técnicas para construcción de viviendas, vigas de cimentación y APU  
[https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Cimentacion/f-vigas-de-cimentacion.](https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Cimentacion/f-vigas-de-cimentacion)
- Corporación Nasa Kiwe, 2013, Información de la entidad, recuperado de:  
<http://www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/mision-vision/>
- Google Maps, 2020, Mesa de Togoima  
<https://www.google.com/maps/place/Togoima,+P%C3%A1ez,+Cauca/@2.6371286,-75.9967524,16.25z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3ac15fefe322e9:0x8c031ce69f730b4f!8m2!3d2.63653!4d-75.99349>

## **7. ANEXOS.**

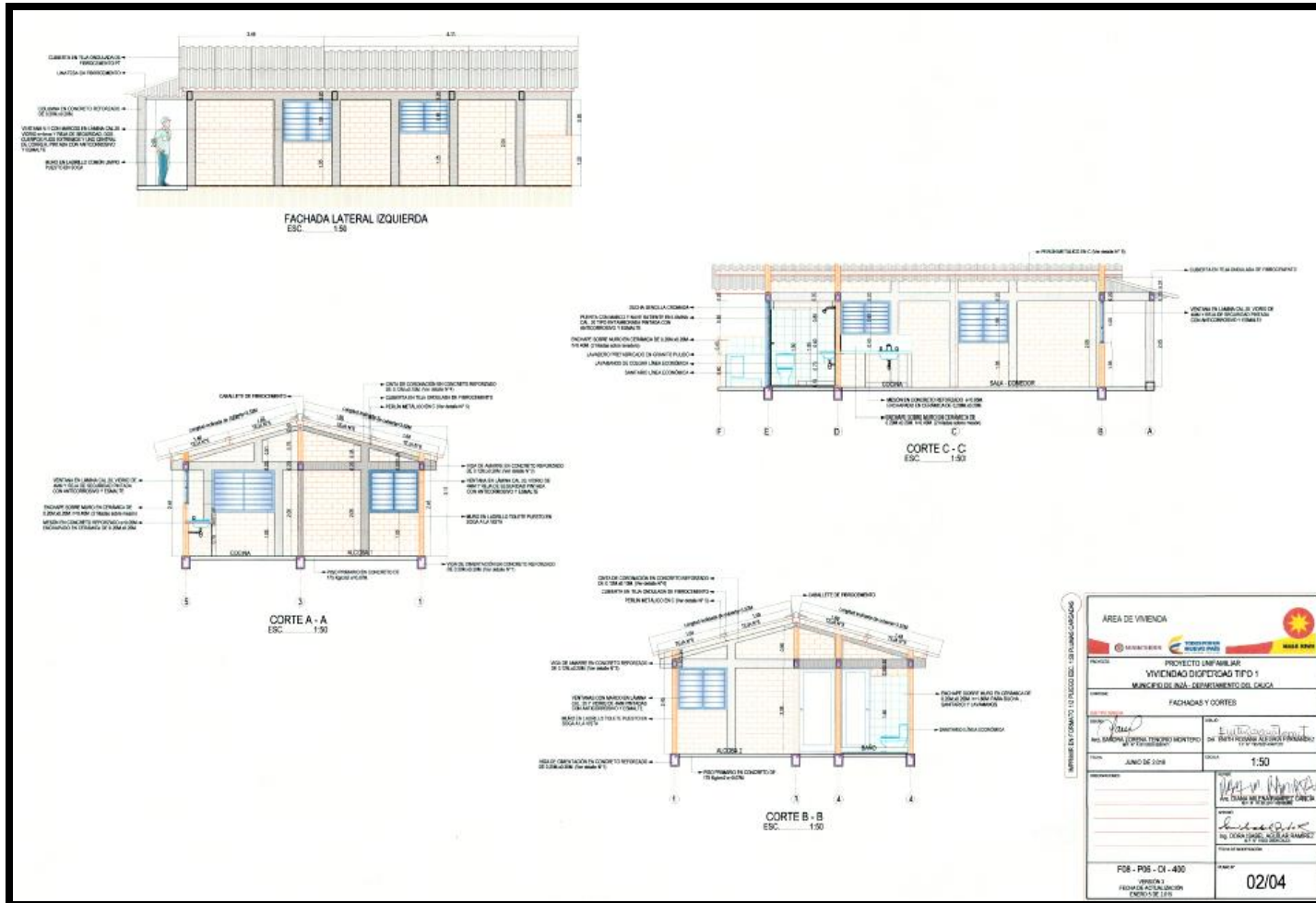
**ANEXO A:** Resolución que autoriza Trabajo de grado, Práctica profesional-pasantía, expedida por la Universidad del Cauca.

**ANEXO B:** Certificación práctica profesional – Terminación de pasantía a satisfacción, expedido por la asesora administrativa de la CORPORACIÓN NASA KIWE.

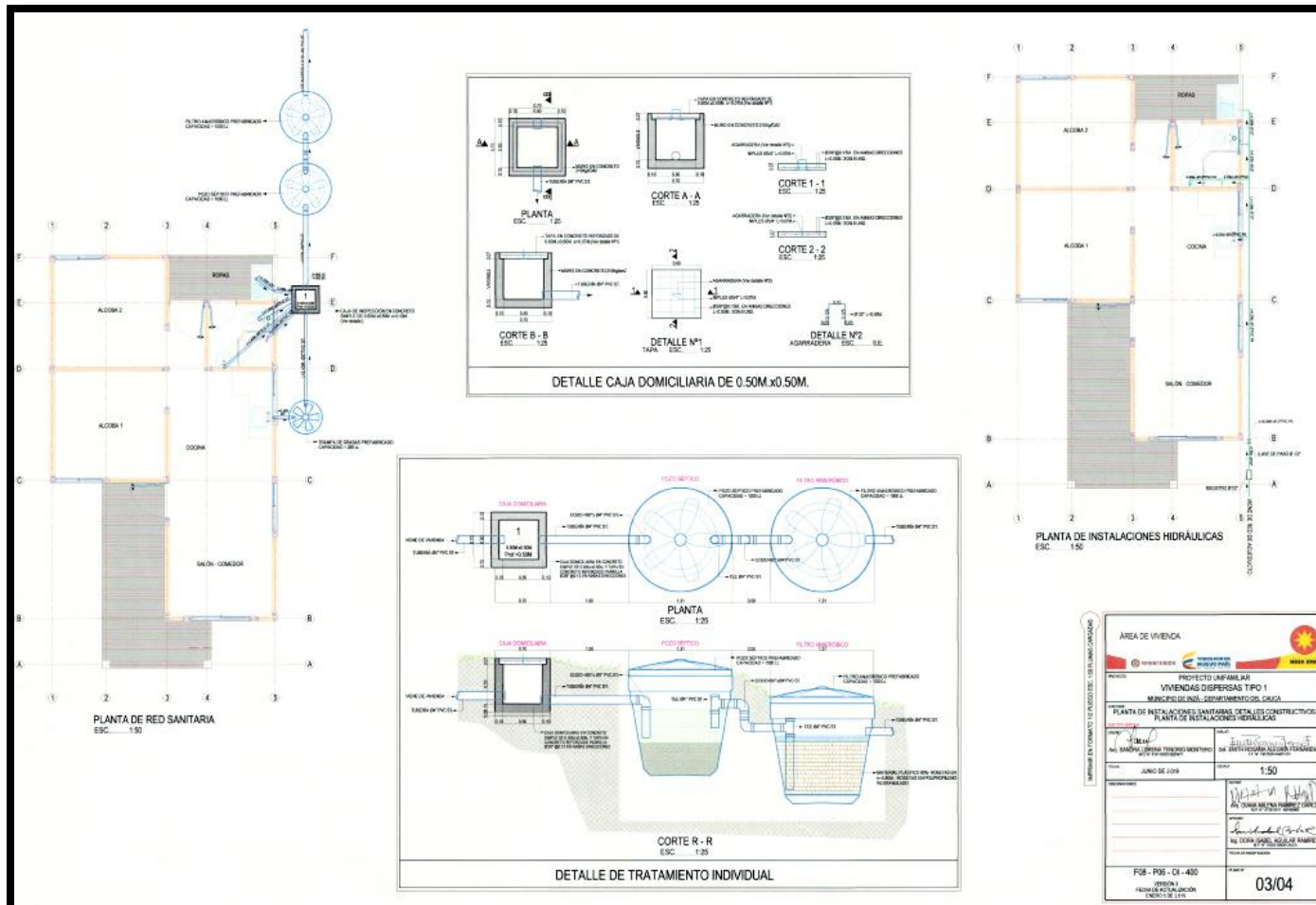
**ANEXO C:** Planos vivienda tipo 1 construida en Páez Belalcázar.

**ANEXO D:** Modelos de fichas técnicas de vivienda, Georreferenciación Páez.

# ANEXO C Planos vivienda tipo 1

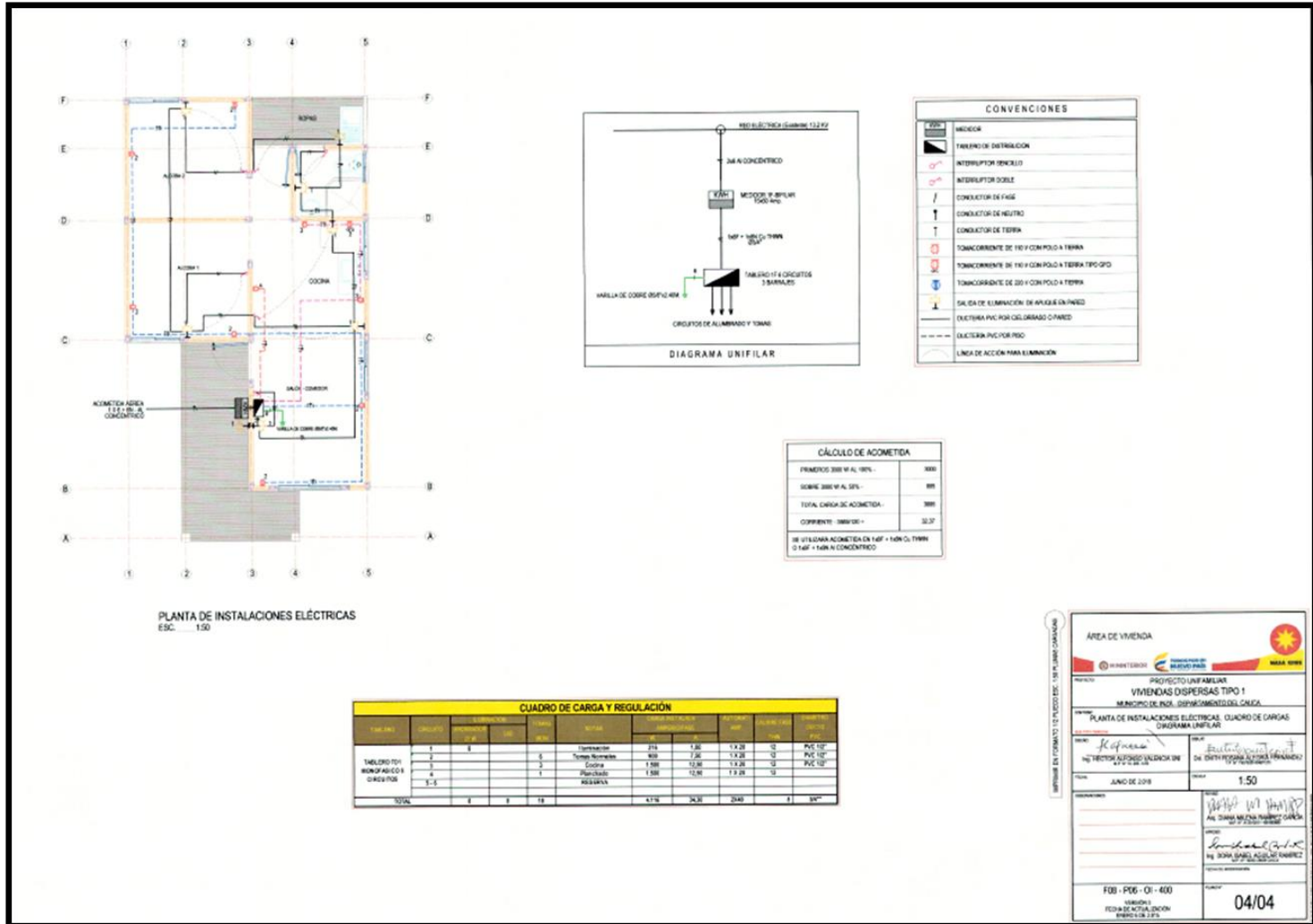


Plano de fachadas y cortes

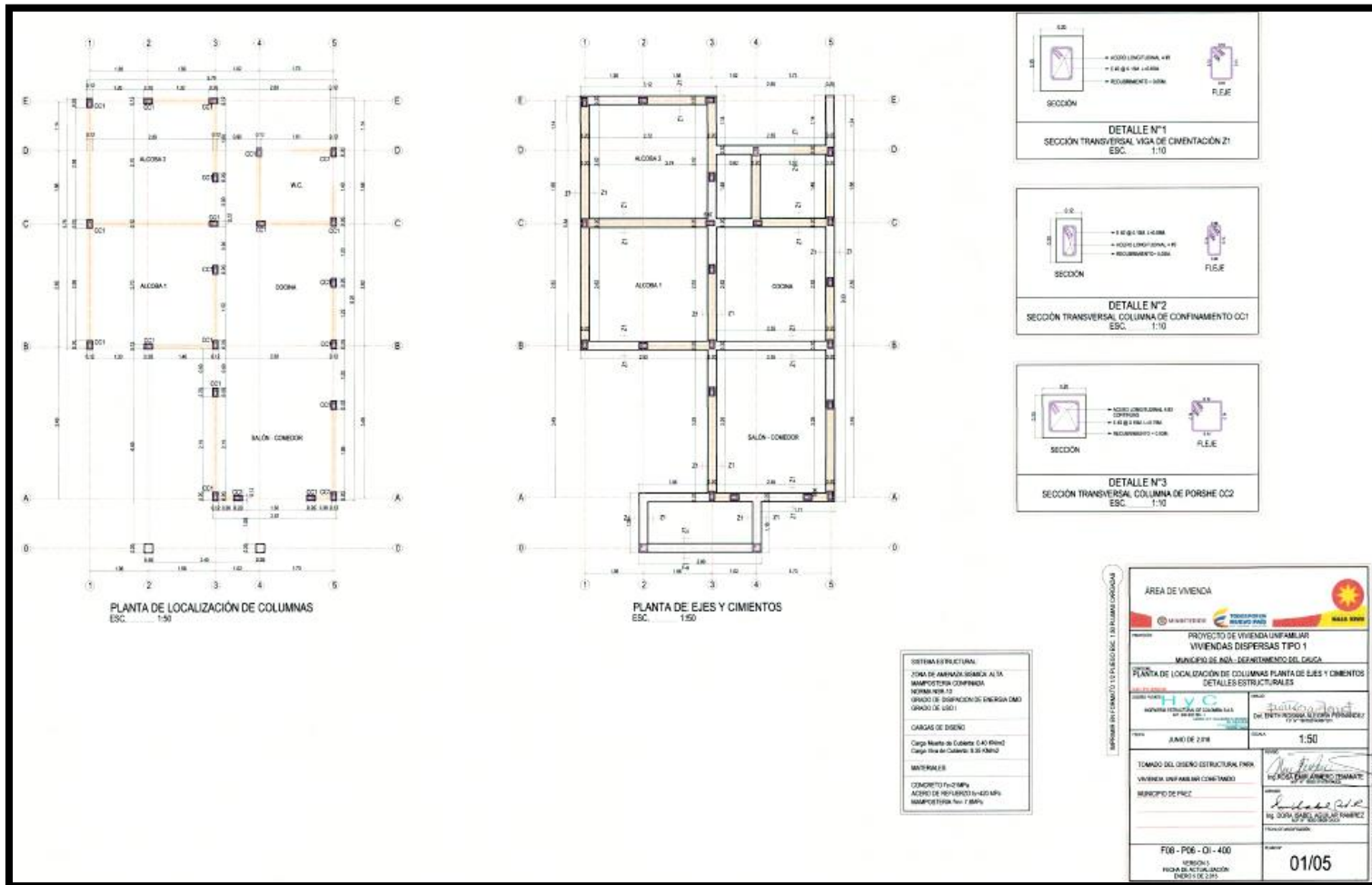


ÁREA DE VIVIENDA	
<b>PROYECTO UNIFAMILIAR</b> <b>VIVIENDAS DISPERSAS TIPO 1</b> MUNICIPIO DE SAN JOSÉ, CANTÓN DE SAN JOSÉ, COSTA RICA	
<b>PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS Y DE LAS CONSTRUCTIVAS</b> <b>PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>	
ELABORADO POR: INGENIERO(A) EN INGENIERIA CIVIL INGENIERO(A) EN INGENIERIA SANITARIA	FECHA: JUNIO DE 2018
ESCALA: 1:50	HOJA: 03/04
FOR - POS - CI - 400 OPERA FERIA DE INSTALACION CENTRO DE LVA	

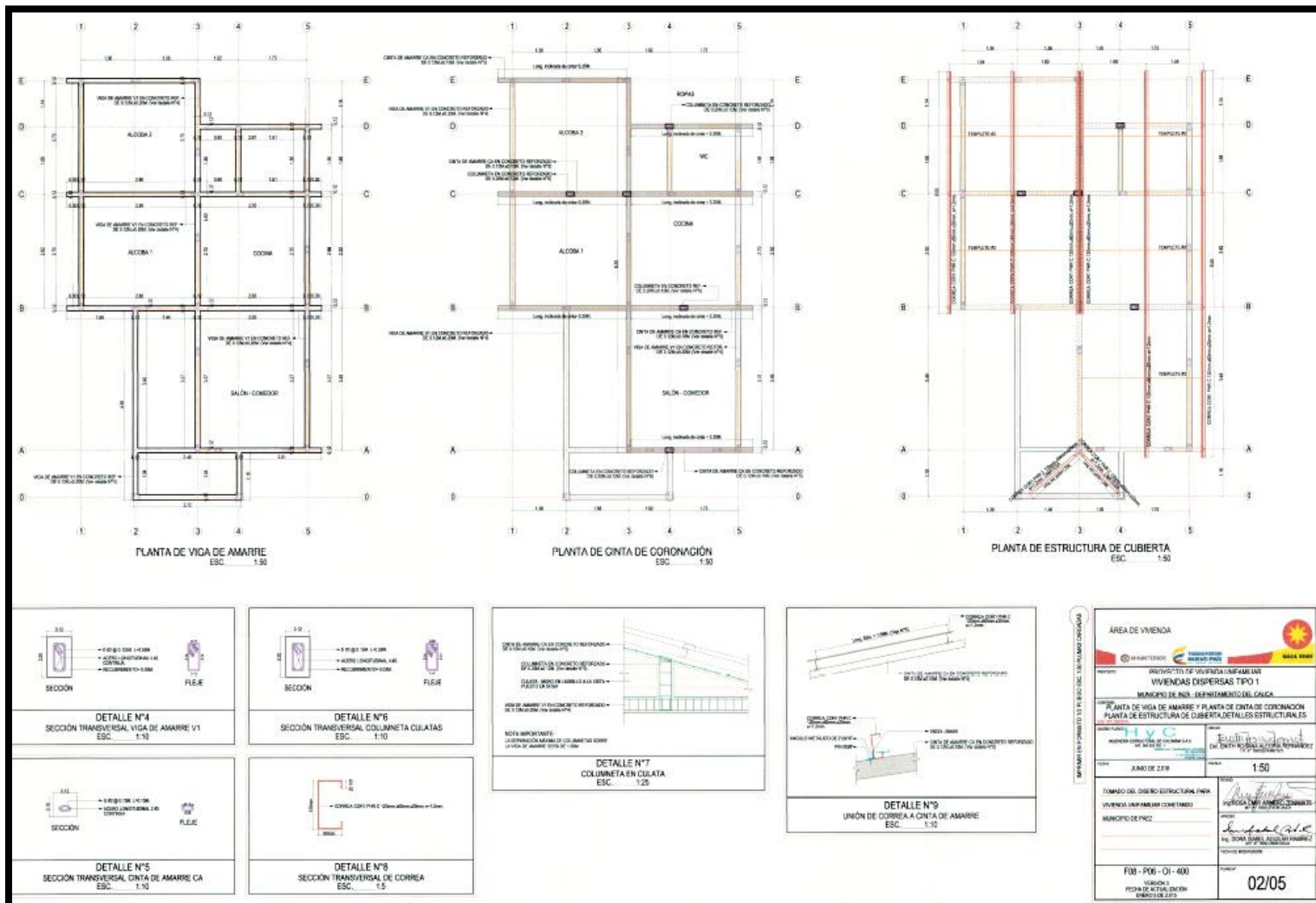
Plano Hidrosanitario



Plano de instalaciones eléctricas



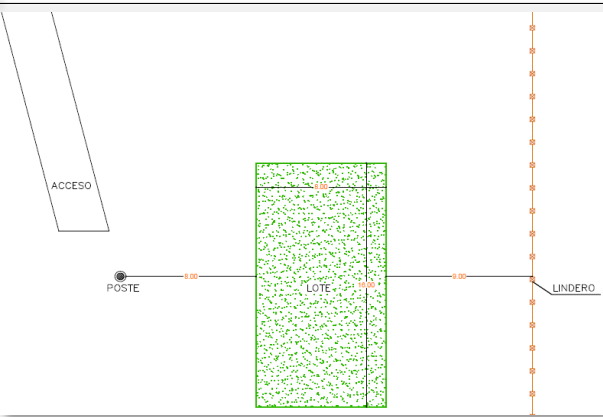



Plano de cimientos y columnetas más detalles estructurales.



Plano de viga de amarre y cubierta mas detalles estructurales.

## ANEXO D Ficha técnica Georreferenciación.

 <b>El futuro es de todos</b>				<b>Mininterior</b>				PROCESO DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL PARA EL PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DEL LOTE.							
										FORMATO DE CONTROL VISITAS ANUNCIADAS A LA COMUNIDAD.					
DATOS BENEFICIARIO					GEOREFERENCIACIÓN SITIO SEGURO					SITIO SEGURO					
NOMBRES	APELLIDOS	N° CEDULA	NUMERO CELULAR	PUNTO	NORTE	ESTE	MUNICIPIO	VEREDA	FINCA						
JESUS HERNAN	RAMIREZ	4951848	3153063910	1			TESALIA	EL HIGUERON	EL MIRADOR						
¿ACUEDUCTO?	SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/>	¿Cuál?													
¿ALCANTARILLADO?	SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/>	¿Cuál?													
¿ENERGIA?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____	¿Cuál?													
AREA DEL TERRENO		ACCESO VEHICULAR	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____												
AREA PARA POZO SEPTICO	M2 _____	¿Cuánta?													
TOPOGRAFIA (descripciones del terreno)	lote sobre un terreno completamente plano														
OBSERVACIONES															
Se pudo identificar que el lote visitado: Dispone de un tanque para uso en el lote y de una red eléctrica, en el lote ofrecido por el beneficiario se evidencia una construcción inconclusa la cual es de fácil demolición. Por otro lado, se observa que la vía de acceso no está en óptimas condiciones. El beneficiario dice que ya hay una gestión para pasar maquina por el lugar y acomodar el acceso.															
ESQUEMA DE TERRENO 															
SEDE PRINCIPAL: Calle 1 AN N° 2-39 CAUCA. TELEFONO: +57 (2) 8235749 info@nasakiwe.gov.co Lunes a Viernes 8:00-12:30 y 2:00-6:30 PARA NOTIFICACIONES JUDICIALES: notificacionesjudiciales@nasakiwe.gov.co				 <b>CORPORACIÓN NASAKIWE</b> nacional para la reconstrucción de la cuenca del río Páez y zonas aledañas				POPAYÁN REPUBLICA DE COLOMBIA E-MAIL: info@nasakiwe.gov.co				CODIGO VERSION 1 DE 2019		OCTUBRE 16	
FECHA DE ACTUALIZACIÓN															

*Ejemplo ficha técnica de la georreferenciación con un breve esquema y los datos necesarios a tomar.*