



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



**PROYECTO FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA**

**PRESENTADO POR:  
DAVID ALEJANDRO ENRIQUEZ MUÑOZ**

**CODIGO:  
100413020381**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - PROGRAMA INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA  
POPAYÁN, 2020**



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



**PROYECTO FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA**

**PRESENTADO POR:  
DAVID ALEJANDRO ENRIQUEZ MUÑOZ**

**CODIGO:  
100413020381**

**PRESENTADO A:  
Esp. ANDREA MARCELA BOLAÑOS RODRIGUEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - PROGRAMA INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA  
POPAYÁN, 2020**



## TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. NOTA DE ACEPTACIÓN .....</b>            | <b>6</b>  |
| <b>2. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>                  | <b>8</b>  |
| <b>4. OBJETIVOS .....</b>                     | <b>9</b>  |
| 4.1    GENERAL .....                          | 9         |
| 4.2    ESPECÍFICOS .....                      | 9         |
| <b>5    EMPRESA RECEPTORA .....</b>           | <b>10</b> |
| 5.1    MISIÓN .....                           | 11        |
| 5.2    VISIÓN .....                           | 11        |
| 5.3    ORGANIGRAMA.....                       | 11        |
| <b>6    JUSTIFICACIÓN.....</b>                | <b>12</b> |
| <b>7    METODOLOGÍA .....</b>                 | <b>13</b> |
| <b>8    ACTIVIDADES REALIZADAS .....</b>      | <b>14</b> |
| <b>9    CONCLUSIONES .....</b>                | <b>53</b> |
| <b>10. BIBLIOGRAFIA .....</b>                 | <b>54</b> |
| <b>11. ANEXOS .....</b>                       | <b>55</b> |



## LISTA DE FIGURAS

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| <b>Figura No.1</b>  | Organigrama Corporación Nasa Kiwe.....   | 13 |
| <b>Figura No.2</b>  | Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas   | 15 |
| <b>Figura No.3</b>  | Fachadas y cortes.....   | 16 |
| <b>Figura No.4</b>  | Planta de localización de columnas, planta de ejes y cimientos,<br>detalles estructurales.....                                   | 17 |
| <b>Figura No.5</b>  | Planta de viga de amarre y planta de cinta de coronación, planta de<br>estructura de cubierta, detalles estructurales.....       | 18 |
| <b>Figura No.6</b>  | Despiece de aceros viga de cimentación, detalles estructurales....   | 19 |
| <b>Figura No.7</b>  | Despiece de aceros de columnas, detalles estructurales.....  | 19 |
| <b>Figura No.8</b>  | Planta de cubierta, despiece de aceros de viga de amarre, detalles<br>estructurales.....   | 20 |
| <b>Figura No.9</b>  | Planta de ejes y cimientos, planta de localización de columnas, planta<br>de vida de amarre, corte y detalles estructurales..... | 21 |
| <b>Figura No.10</b> | Planta de cinta de coronación, planta estructura de cubierta.....  | 22 |
| <b>Figura No.11</b> | Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas   | 23 |
| <b>Figura No.12</b> | Despiece de aceros cimentación.....  | 24 |
| <b>Figura No.13</b> | Despiece de aceros columnetas.....   | 24 |
| <b>Figura No.14</b> | Despiece de aceros viga de amarre y cinta de coronación.....   | 25 |
| <b>Figura No.15</b> | Formato en Excel para facilitar el proceso de cálculo de cantidades<br>de kilogramos de acero.....                               | 25 |
| <b>Figura No.16</b> | Plantilla en Excel para cálculo de longitudes. En este caso vigas..  | 26 |
| <b>Figura No.17</b> | Acta de inicio contrato de obra No. 047.....   | 33 |
| <b>Figura No.18</b> | Muro de contención 1.....  | 34 |
| <b>Figura No.19</b> | Muro de contención 2.....  | 35 |
| <b>Figura No.20</b> | Armazón de aceros para vigas de cimentación.....   | 36 |
| <b>Figura No.21</b> | Viga de cimentación apoyada sobre concreto ciclópeo.....   | 37 |
| <b>Figura No.22</b> | Levantamiento de muros.....  | 37 |
| <b>Figura No.23</b> | Acero de viga de amarre y fundición de la misma.....   | 38 |
| <b>Figura No.24</b> | Levantamiento muro de culata, armazón de acero y fundición viga<br>de coronación.....  | 39 |
| <b>Figura No.25</b> | Colocación cubierta y aplicación graniplast sobre caras externas..   | 40 |
| <b>Figura No.26</b> | Detalles constructivos de acabados.....  | 41 |
| <b>Figura No.27</b> | Mapa beneficiarios Consolidación 2019. Municipio de Páez.....  | 42 |
| <b>Figura No.28</b> | Viviendas que requerían construcción de muros.....   | 43 |
| <b>Figura No.29</b> | Construcción muros de contención.....  | 43 |
| <b>Figura No.30</b> | Detalle 1.....   | 44 |
| <b>Figura No.31</b> | Detalle 2.....   | 44 |
| <b>Figura No.32</b> | Detalle 3.....   | 44 |
| <b>Figura No.33</b> | Detalle 4.....   | 45 |
| <b>Figura No.34</b> | Detalle 5.....   | 45 |
| <b>Figura No.35</b> | Detalle 6.....   | 45 |
| <b>Figura No.36</b> | Registro fotográfico lote #1.....  | 46 |



|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| <b>Figura No.37</b> | Registro fotográfico lote #2.....  | <b>47</b> |
| <b>Figura No.38</b> | Registro fotográfico lote #3.....  | <b>48</b> |
| <b>Figura No.39</b> | Registro fotográfico lote #4.....  | <b>48</b> |
| <b>Figura No.40</b> | Registro fotográfico lote #5.....  | <b>49</b> |
| <b>Figura No.41</b> | Registro fotográfico lote #6.....  | <b>49</b> |
| <b>Figura No.42</b> | Registro fotográfico lote #7.....  | <b>50</b> |
| <b>Figura No.43</b> | Registro fotográfico lote #8.....  | <b>50</b> |
| <b>Figura No.44</b> | Registro fotográfico lote #9.....  | <b>51</b> |
| <b>Figura No.45</b> | Registro fotográfico lote #10.....   | <b>51</b> |
| <b>Figura No.46</b> | Mapeo realizado por el geógrafo de la corporación con los puntos georreferenciados de los lotes..... | <b>52</b> |

### LISTA DE TABLAS

|                    |                          |           |
|--------------------|--------------------------|-----------|
| <b>Tabla No. 1</b> | Presupuesto de obra..... | <b>27</b> |
|--------------------|--------------------------|-----------|



## 1. NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante **David Alejandro Enriquez Muñoz** para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

---

**Ing. Andrea Marcela Bolaños Rodríguez (Director)**

---

**Jurado 1**

---

**Jurado 2**



## 2. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecer a Dios por darme la vida, por todas sus bendiciones brindadas y por sobre todo haberme dado sabiduría en todo este tiempo, por haber iluminado y guiado por el buen camino para poder llegar hacia la tan anhelada meta.

A mis padres Gladis Muñoz y Luis Enríquez quienes fueron mi principal apoyo en todo este proceso. Sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

A mi hermana Leidy Enríquez quien fue un apoyo incondicional durante todo este tiempo, que a pesar de la distancia siempre fue mi consejera y la persona quien me escuchaba y me levantaba el ánimo.

A mis familiares que de una u otra forma aportaron su granito de arena durante todo este tiempo, con consejos, regaños, cariño, etc.

A mis amigos quienes se vuelven parte de la familia y con quien se comparten muchos momentos, alegrías, tristezas, noches largas de estudio, en fin, ellos también aportan a lograr esto.

Mi total agradecimiento a la gran Universidad del Cauca que le abre las puertas a cientos de estudiantes de muchos lugares de Colombia que al igual que yo entran con la misma ilusión de conseguir un título y a todos los maestros que con su sabiduría y amor por lo que hacen logran transmitir sus grandes conocimientos.

A mi director de trabajo de grado, la ingeniera Andrea Bolaños. Gracias por disponer de su tiempo y por la disposición que tuvo durante este proceso de pasantía para optar por el título de Ingeniero Civil.

A la Corporación Nasa Kiwe quien me permitió realizar mi práctica profesional, por su acogida que tuvieron y por los conocimientos compartidos.



### 3. INTRODUCCIÓN

En el proceso de aprendizaje de un Ingeniero Civil se adquieren conocimientos de muchas ramas enfocadas a la carrera las cuales algunas son complementadas con laboratorios, y en las cuales es necesario complementar dichos conocimientos con actividades prácticas en el ejercicio profesional.

Debido a esto se tuvo en consideración la modalidad de práctica profesional o también llamada pasantía que en concordancia con la normatividad de la Universidad del Cauca (Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014) se realizó como Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Civil.

Dicha modalidad de Trabajo de Grado se llevó a cabo en la empresa: **Corporación Nasa Kiwe**, y la cual estuvo bajo el acompañamiento por parte de un docente de la Facultad de Ingeniería Civil. En esta corporación las actividades realizadas fueron supervisadas por la Ingeniera Dora Isabel Aguilar Ramírez quien es la asesora del sector vivienda. Durante la estadía en la corporación una de las actividades realizadas fue chequeo de cálculo de cantidades de obra para su respectivo pago con lo contratado; y visitas al municipio de Páez-Cauca y zonas aledañas en donde se llevan a cabo la construcción de un proyecto de 47 casas dispersas, en las cuales se supervisaba que se realizaran de manera adecuada y tal como el plano lo especificaba.

De esta manera se garantiza que los resultados obtenidos en esta práctica satisfacen los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional, aplicando activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario.





## 4. OBJETIVOS

### 4.1 GENERAL

- Participar en el Proyecto Consolidación con la construcción de viviendas y de obras de mitigación, además de contribuir en el proceso de reubicación de la población en condiciones vulnerables.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Realizar visitas a al municipio de Páez y zonas aledañas involucrados en el proyecto de consolidación de la Corporación Nasa Kiwe.
- Adquirir la capacidad para solucionar imprevistos que puedan presentarse durante la ejecución de la obra, usando como base los conocimientos adquiridos en la Facultad y/o asesorías por parte del Director.
- Vigilar que durante la ejecución de una obra se cumplan los requisitos mínimos constructivos exigidos por la respectiva normatividad, NSR 10 y RAS 2000.
- Elaborar el correspondiente informe mensual de las actividades realizadas.
- Elaborar el informe final.

## 5. EMPRESA RECEPTORA



Fue creada 3 días después del terremoto y posterior avalancha presentada el 6 de junio de 1994 por el Presidente en ejercicio de aquél entonces, inicialmente fue nombrada como la Corporación para la Reconstrucción de la cuenca del río Paez y zonas aledañas hoy llamada **Corporacion Nasa Kiwe**. Ésta fue creada con el fin de coordinar actividades de los distintos organismos públicos, orientadas a apoyar el proceso para reestablecer el orden económico y social a través de la rehabilitación y reconstrucción de la zona. Adicionalmente por ser una zona eminentemente indígena, se pensó en la necesidad de implementar un programa integral de recuperación que respete la cultura, las costumbres y las administraciones de esas comunidades. Consciente del tratamiento especial que estas requieren, expidió al amparo de la Constitución Nacional (emergencia económica, ecológica y social) normas que facilitaran la rápida recuperación rehabilitación y “sanación” de la zona afectada enmarcándolos dentro del concepto de urgencia manifiesta.

Aunque no asume las responsabilidades que les corresponden a los distintos organismos del Estado en sus campos de acción específicos, puede ejecutar directamente o mediante convenios interinstitucionales, acciones de reconstrucción, desarrollo sostenible, adquisición y recuperación de tierras de las comunidades afectadas, cuando las circunstancias lo exigen.

Sede Popayán – Cauca

Director: John Diego Parra Tovar

Calle 1AN # 2-39

PBX. +57 2 8235749 Telefax +57 2 8235177

Horario: lunes - viernes, 8:00 -12:30 AM – 2:00-6:30 PM

## 5.1 MISIÓN

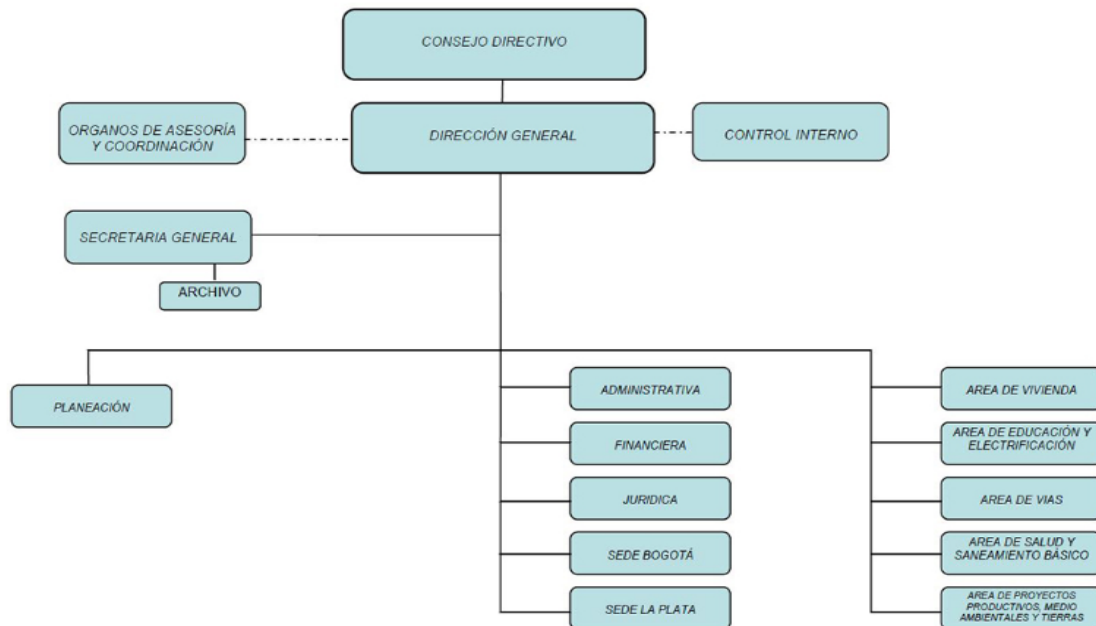
La **Corporación Nasa Kiwe** es la institución creada por el estado colombiano para ejecutar en coordinación con distintos organismos públicos y privados las actividades tendientes a recuperar y rehabilitar social, económica y culturalmente la población asentada en la zona de Tierradentro y áreas aledañas, afectadas por desastres de origen natural.

## 5.2 VISIÓN

Ser una entidad reconocida por haber logrado que las comunidades atendidas avancen significativamente hacia su auto-sostenimiento y aprendan a administrar los riesgos naturales de su condición geográfica, económica, social y cultural, mediante la implementación de los planes de rehabilitación y reconstrucción de la cuenca del Río Páez y Zonas Aledañas de la Corporación Nasa Kiwe.

## 5.3 ORGANIGRAMA

**Figura No. 1** Organigrama Corporación Nasa Kiwe.



**Fuente:** Página Web de la Corporación Nasa Kiwe.



## 6. JUSTIFICACIÓN

En la formación como profesional de la ingeniería civil se obtienen gran cantidad de conocimientos teóricos que son base fundamental para tener criterio e idea sobre el desarrollo de obras civiles, por otra parte, está el conocimiento práctico derivado de la experiencia, lo que hace que hace un buen complemento para el Ingeniero Civil. No se debe dejar atrás el ámbito ético, para el ejercicio más responsable y serio del mismo.

El objetivo del ingeniero civil es tener la capacidad de planear, proyectar, construir, y evaluar obras que signifiquen una solución a necesidades prioritarias o de confort para la sociedad, tratando siempre de cuidar, conservar el medio ambiente y la buena utilización de los recursos naturales.

En la **Corporación Nasa Kiwe** se busca desarrollar actividades prácticas en las cuales permitan la aplicación de los conocimientos ya adquiridos en el proceso de formación. Durante el tiempo de la pasantía se participará en el Proyecto Consolidación en el cual se llevará a cabo la construcción de viviendas y obras de mitigación, así como también la reubicación de la población vulnerables llevándolas a zonas más seguras y de mejor condición. Así, con esta práctica se logrará reforzar y complementar los conceptos aprendidos gracias a la orientación que se tendrá por parte del personal que integra a la Corporación.

Luego de culminada la pasantía se esperar adquirir habilidad para trabajar en equipo, un complemento a lo visto a lo largo de la carrera en la Facultad de Ingeniería Civil, y obtener criterio en la toma de decisiones importantes para la solución de problemas que puedan ser presentados en obra.



## 7. METODOLOGÍA

El trabajo de grado modalidad pasantía tuvo una duración de 576 horas, las cuales se iniciaron el día jueves 11 de julio de 2019 y finalizaron el día viernes 15 de noviembre de 2019, con una asistencia continua de lunes a viernes en horas de oficina para un total de 40 horas semanales, para un tiempo de 14 semanas y media, pero debido a que la pasantía empezó cuando aún culminaba el semestre correspondiente al periodo 2019-I, y a la asistencia al Primer Congreso Internacional de Ingeniería Vial se da fin en 16 semanas, para esto se complementa con horas de trabajo no laborales cuando se estaba en campo.

El trabajo realizado se pudo dividir en 3 capítulos distintos, los cuales fueron:

•**Capítulo No. 1:** Actividades de oficina:

o Cálculo de cantidades de obra de las casas correspondientes al proyecto de consolidación para su respectivo chequeo con el presupuesto destinado por la corporación.

o Cálculo de cantidades de obra de muros de contención.

•**Capítulo No. 2:** Seguimiento a la construcción de viviendas y obras de mitigación en el municipio de Páez-Cauca y sus zonas aledañas.

•**Capítulo No. 3:** Inspección de lotes en zona segura en el municipio de Tesalia en el departamento del Huila.



## 8. ACTIVIDADES REALIZADAS

### TRABAJO DE OFICINA

Una vez llegado a la Corporación Nasa Kiwe, se empieza con un trabajo de oficina calculando cantidades de obra pedidas por la arquitecta Sandra Tenorio, bajo la supervisión de la asesora del área de vivienda la ingeniera Dora Isabel Aguilar. Esto con el fin de corroborar con las cantidades que ya se tenían en el presupuesto destinado por la Corporación.

### INFORMACIÓN DEL CONTRATO.

**Contrato de Obra 047**

**Contratista** Claudia Patricia Ríos Ortega

**Objeto** El CONTRATISTA se compromete con NASA KIWE a realizar la construcción de cuarenta y siete (47) viviendas con obras de saneamiento básico en el municipio de Páez; en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la GSR por el flujo de lodo.

**Plazo** Nueve (9) meses, a partir del acta de inicio.

**Cuantía** DOS MIL TRESCIENTOS DIES Y SIETE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS QUINCE PESOS M/CTE (\$2'317.591.515).

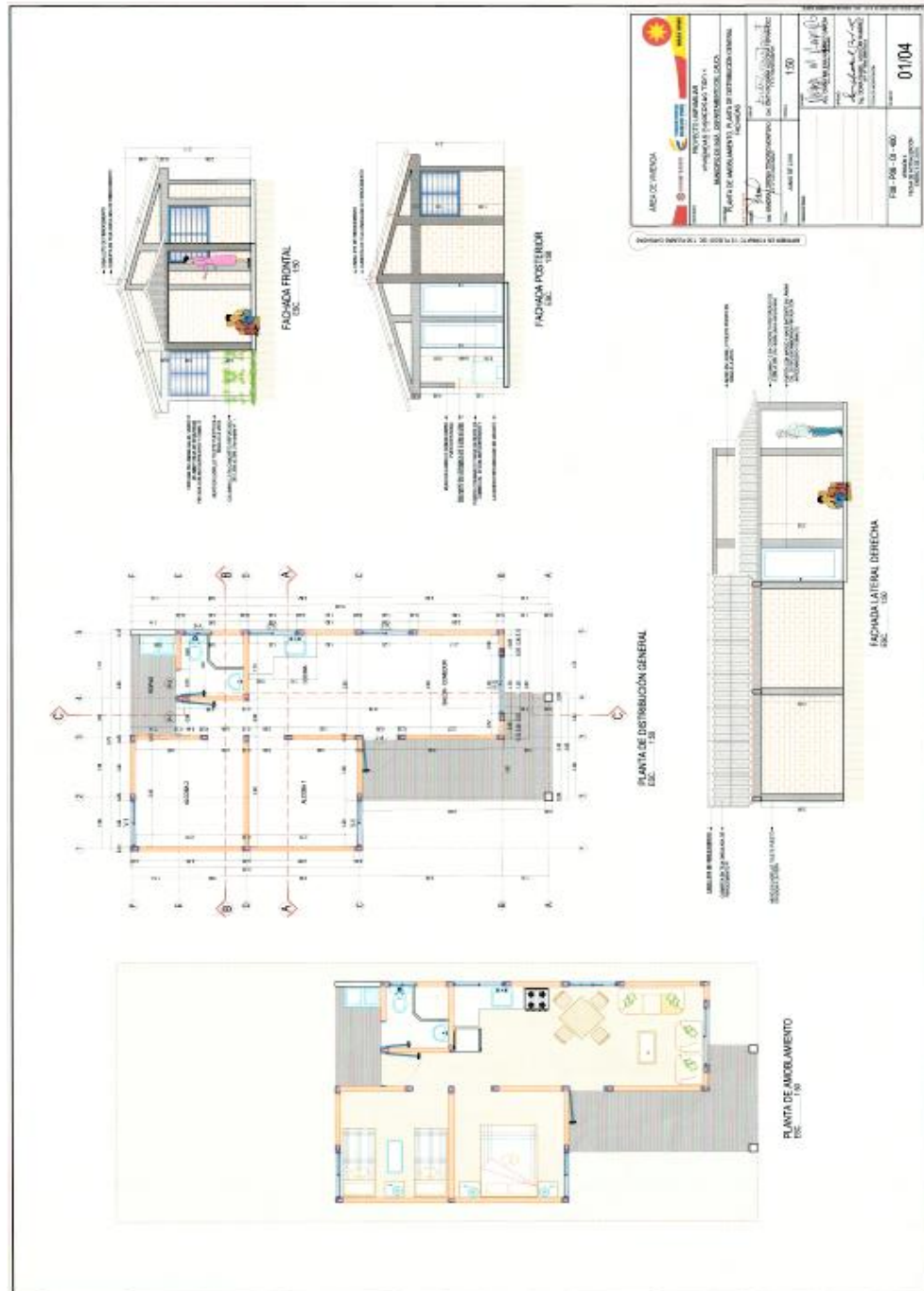
En el proyecto se encuentran 2 tipos diferentes de vivienda, tal y como lo mostraré en las figuras siguientes. La tipo 1 denominada tipo Porche, y la 2 tipo Togoima.

Cuando se hace la visita al lote para mirar si es propicio para la construcción de la vivienda, se mira qué tipo de vivienda es la apropiada para ese lote dependiendo el área libre que éste deje o ya sea por decisión del beneficiario sobre cual tipo de casa quiere.

Para este contrato 30 viviendas fueron construidas de tipo Porche y las 17 restantes del tipo Togoima.

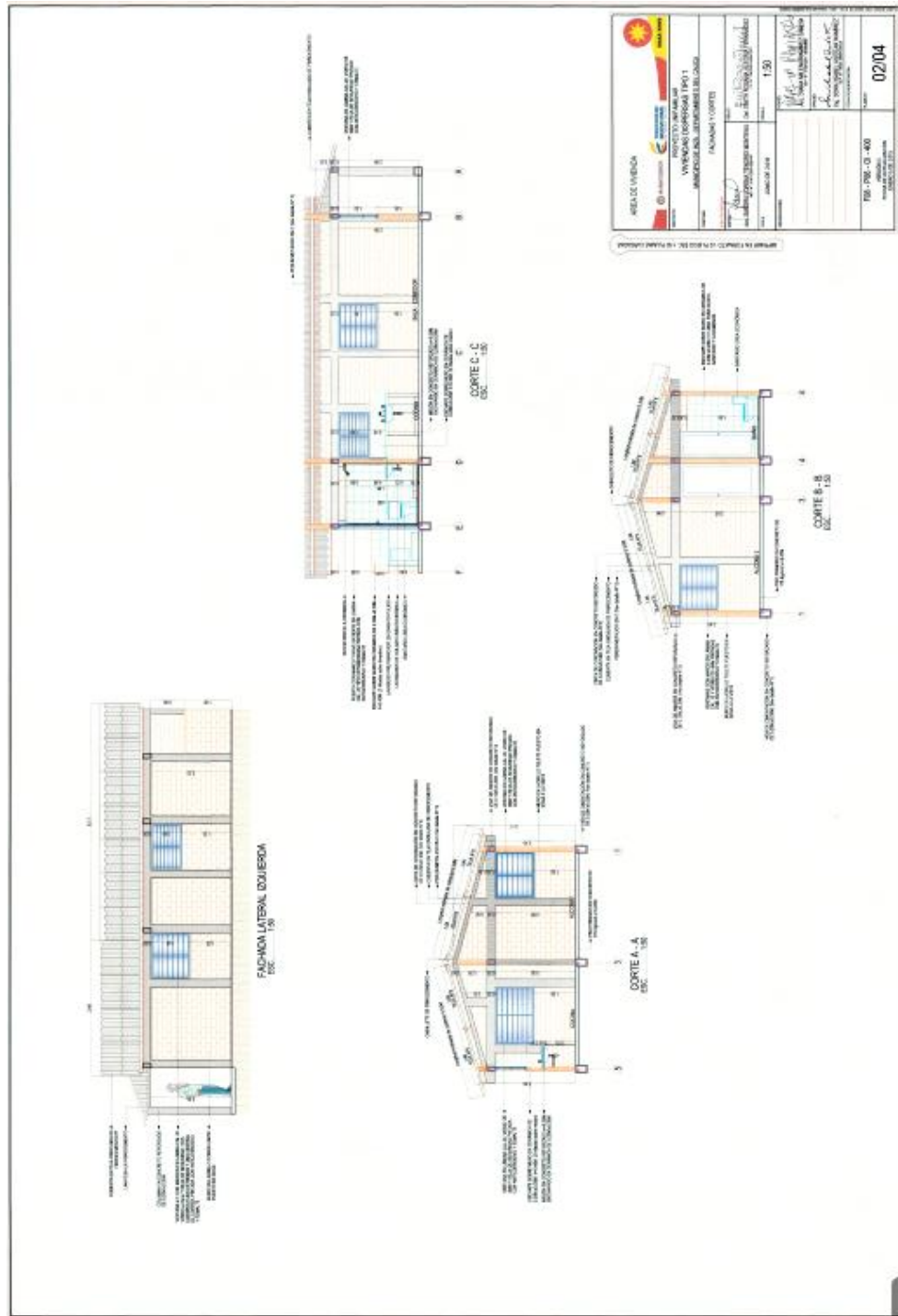
## TIPO 1. PORCHE

Figura No. 2 Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

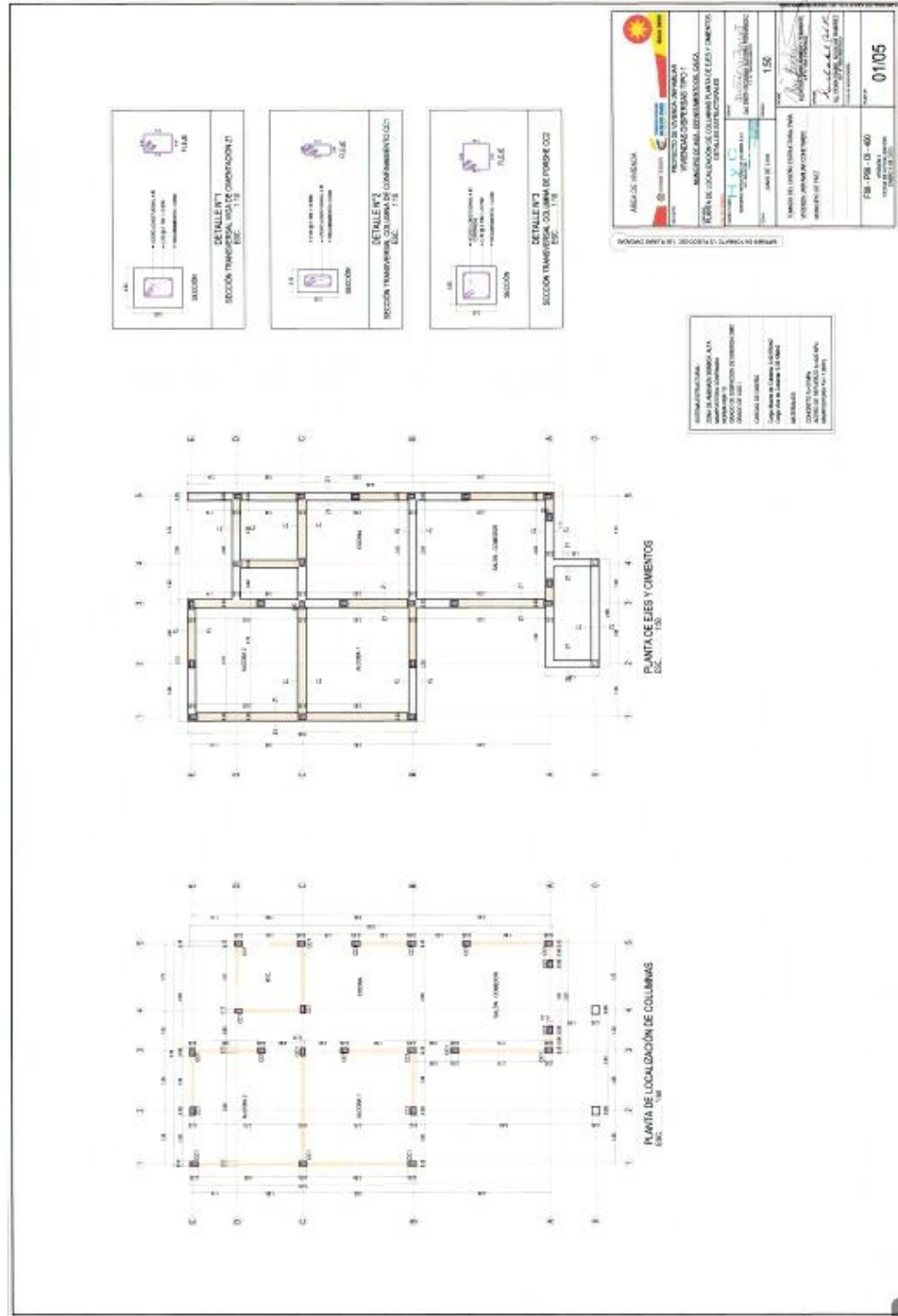
Figura No. 3 Fachadas y cortes.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

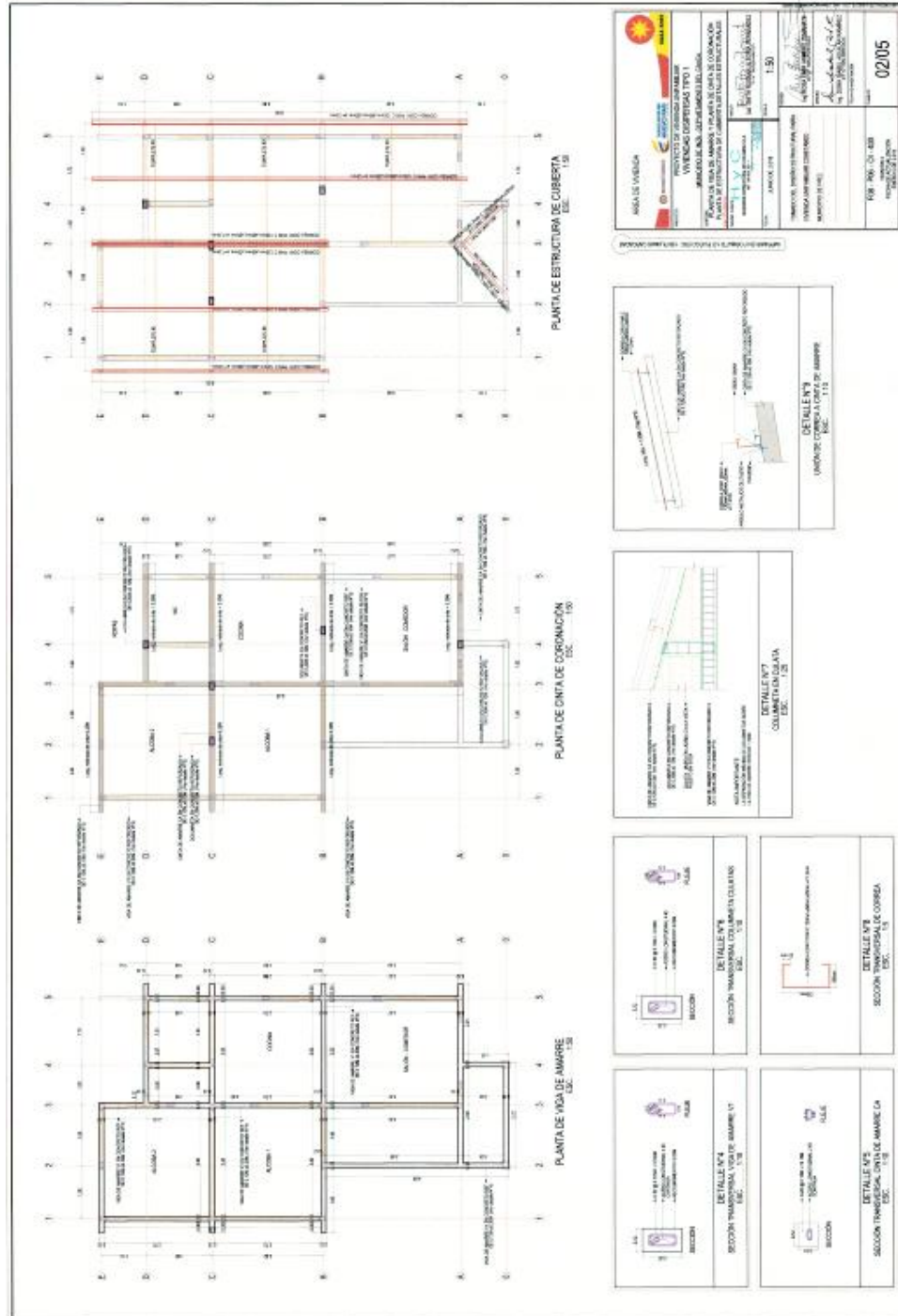


**Figura No. 4** Planta de localización de columnas, planta de ejes y cimientos, detalles estructurales.



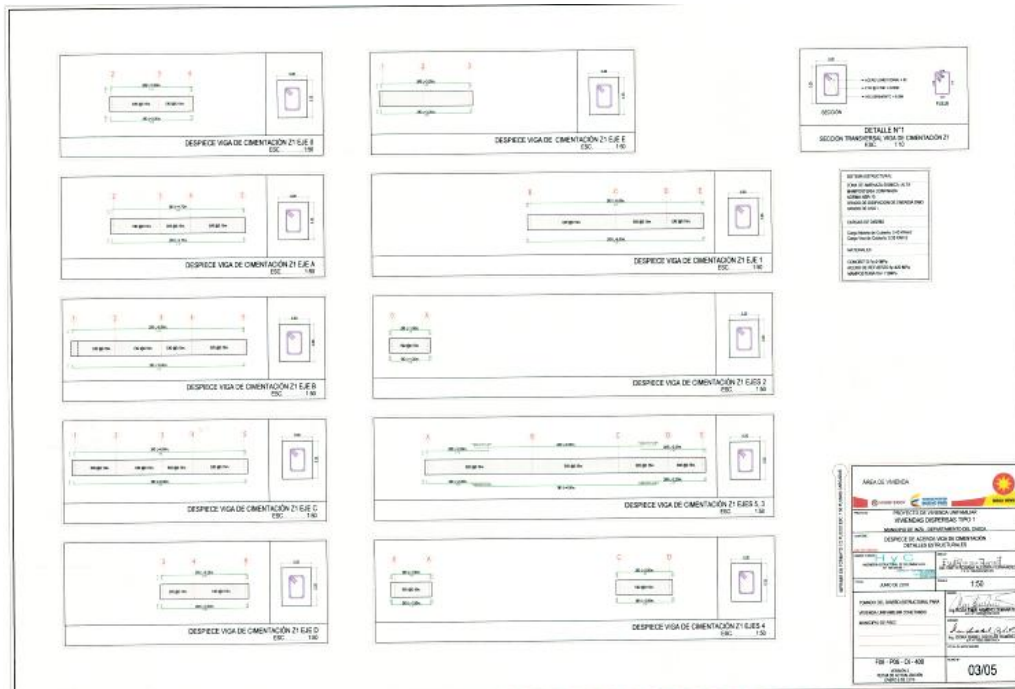
**Fuente:** Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

**Figura No. 5** Planta de viga de amarre y planta de cinta de coronación, planta de estructura de cubierta, detalles estructurales.



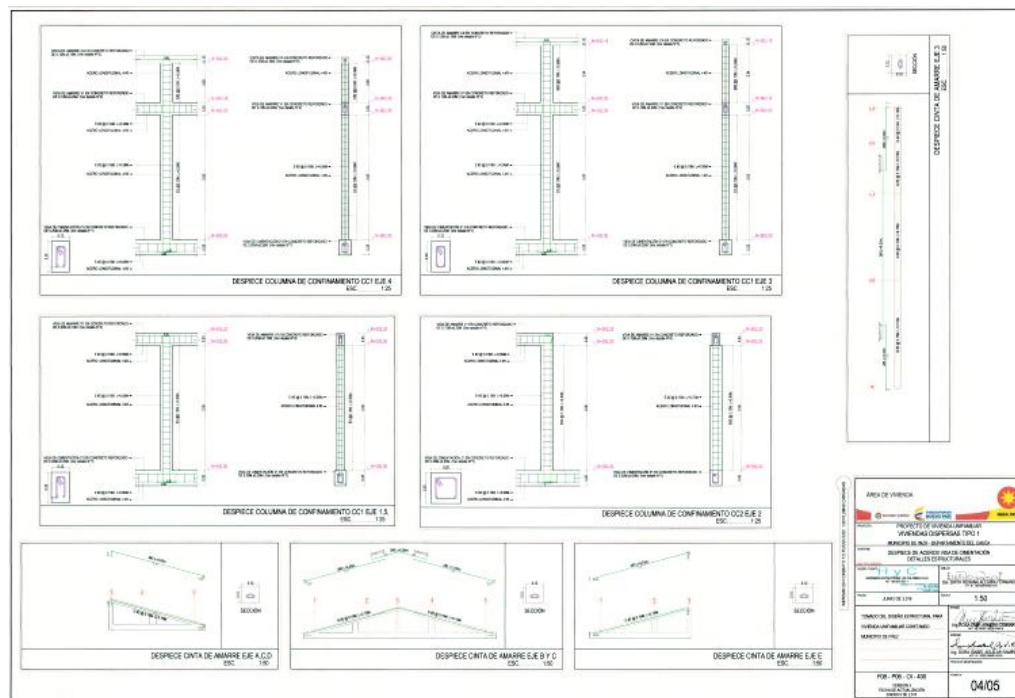
**Fuente:** Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 6 Despiece de aceros viga de cimentación, detalles estructurales.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

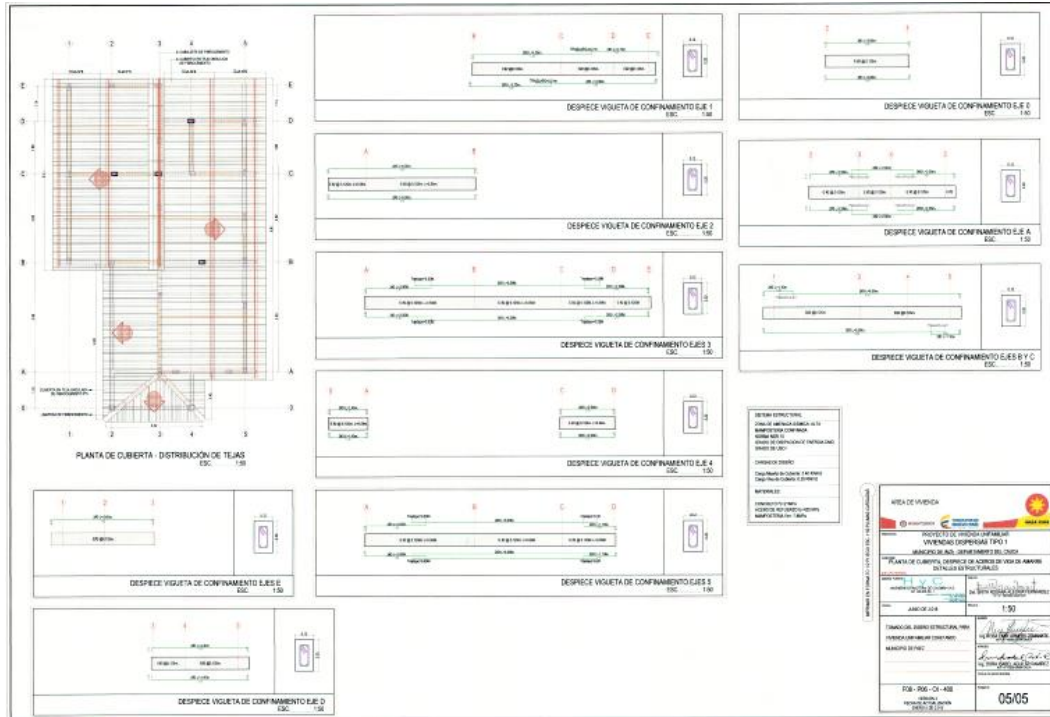
Figura No. 7 Despiece de aceros de columnas, detalles estructurales.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.



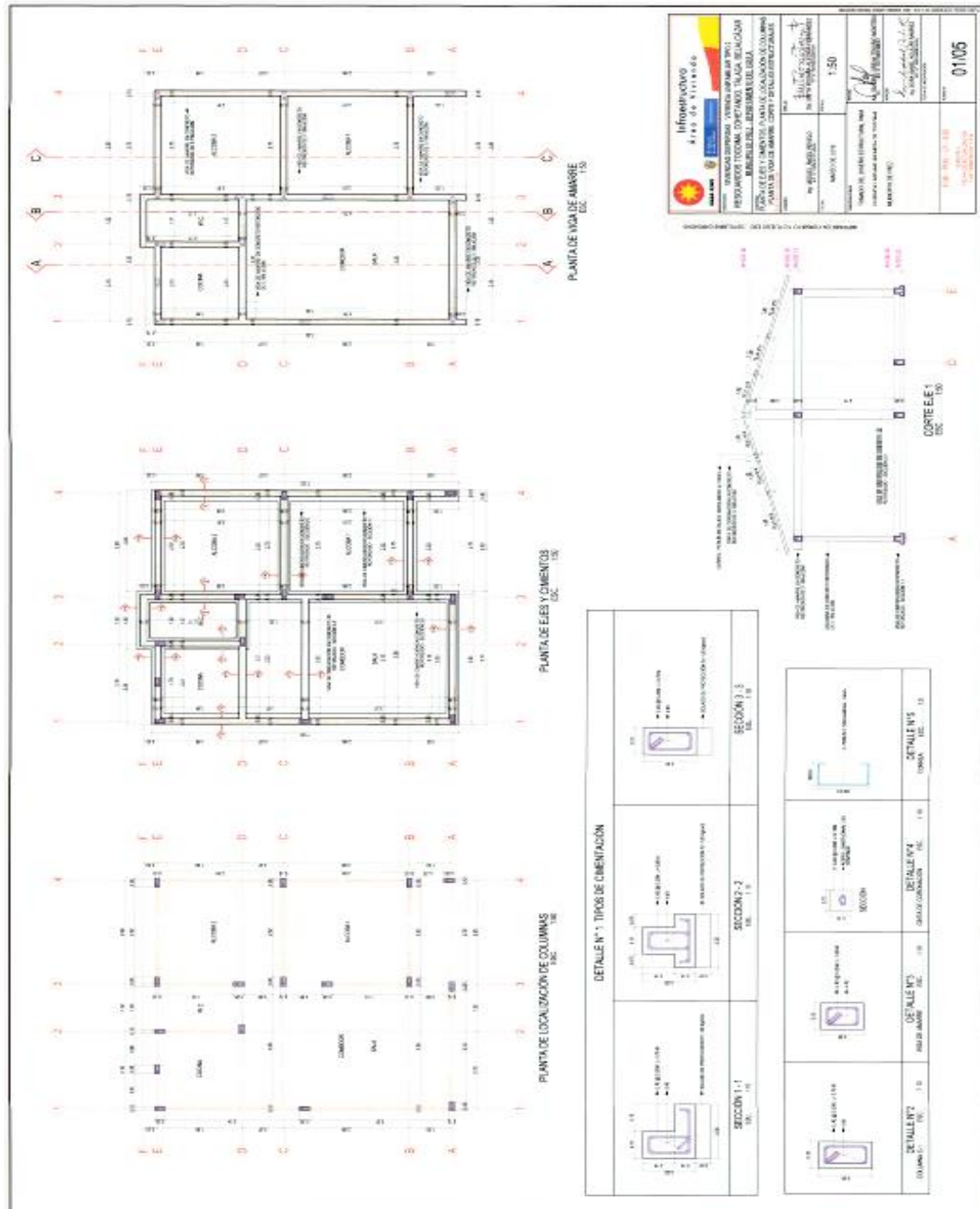
Figura No. 8 Planta de cubierta, despiece de aceros de viga de amarre, detalles estructurales.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

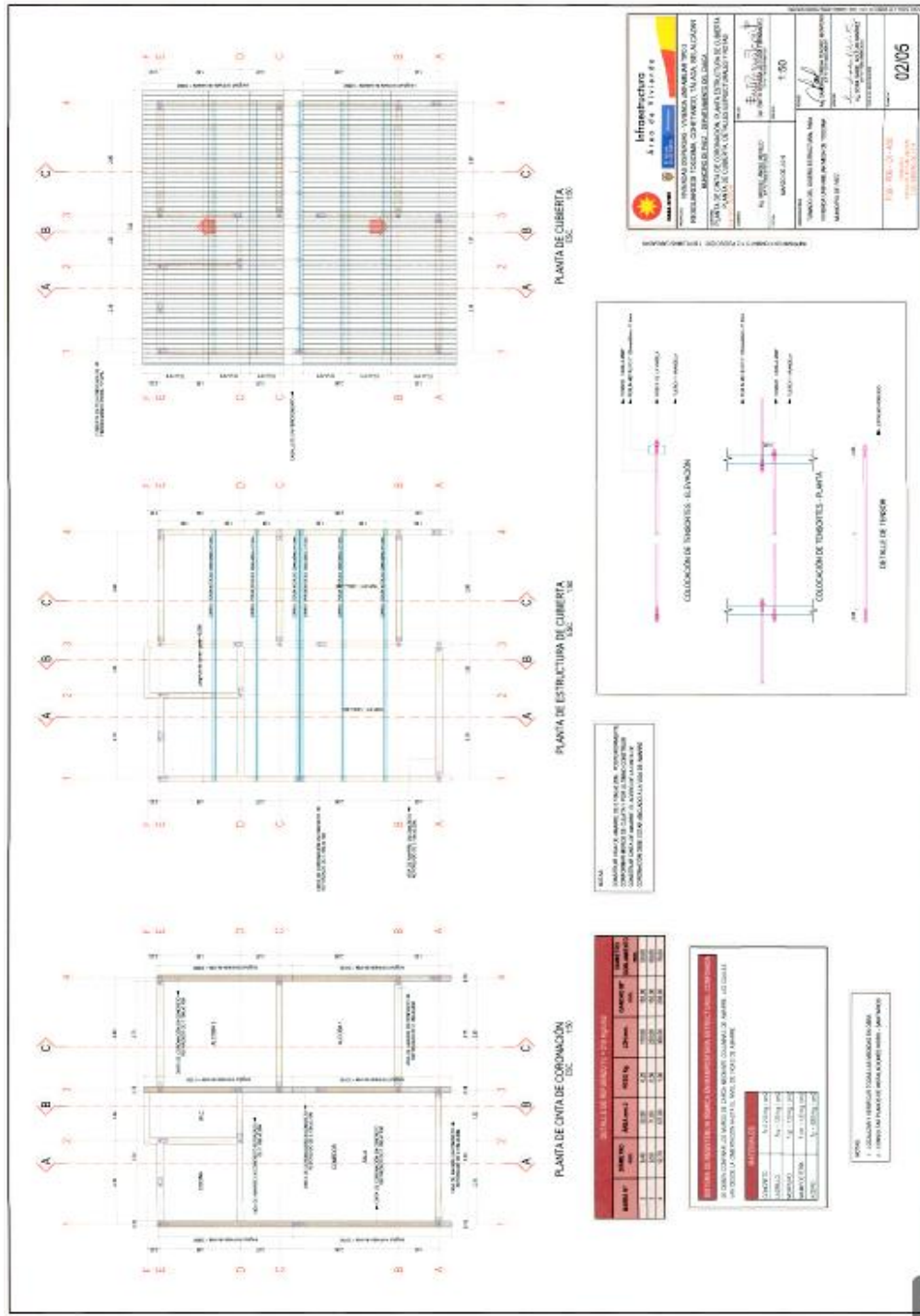
## TIPO 2. TOGOIMA

**Figura No. 9** Planta de ejes y cimientos, planta de localización de columnas, planta de vida de amarre, corte y detalles estructurales.



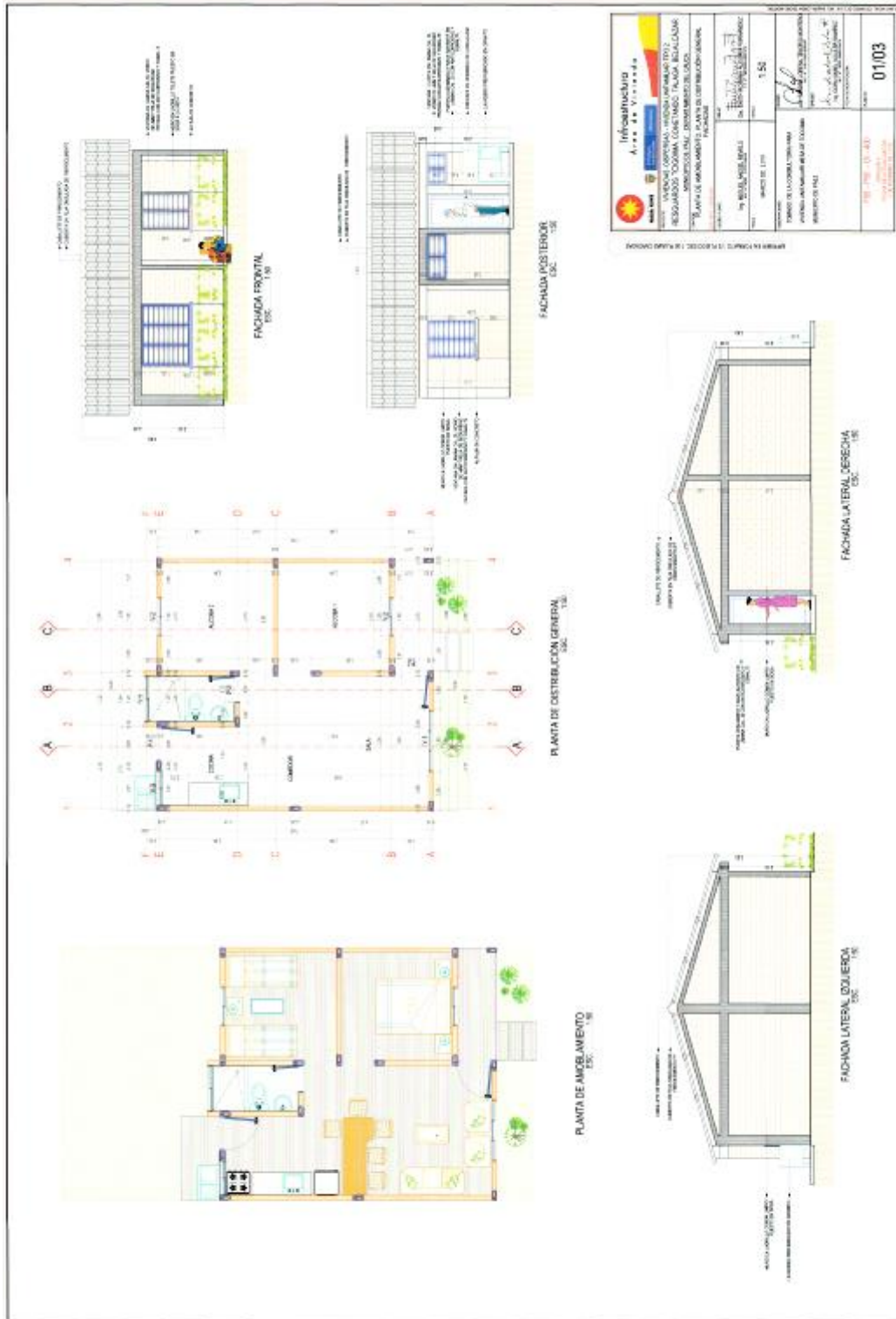
**Fuente:** Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 10 Planta de cinta de coronación, planta estructura de cubierta.



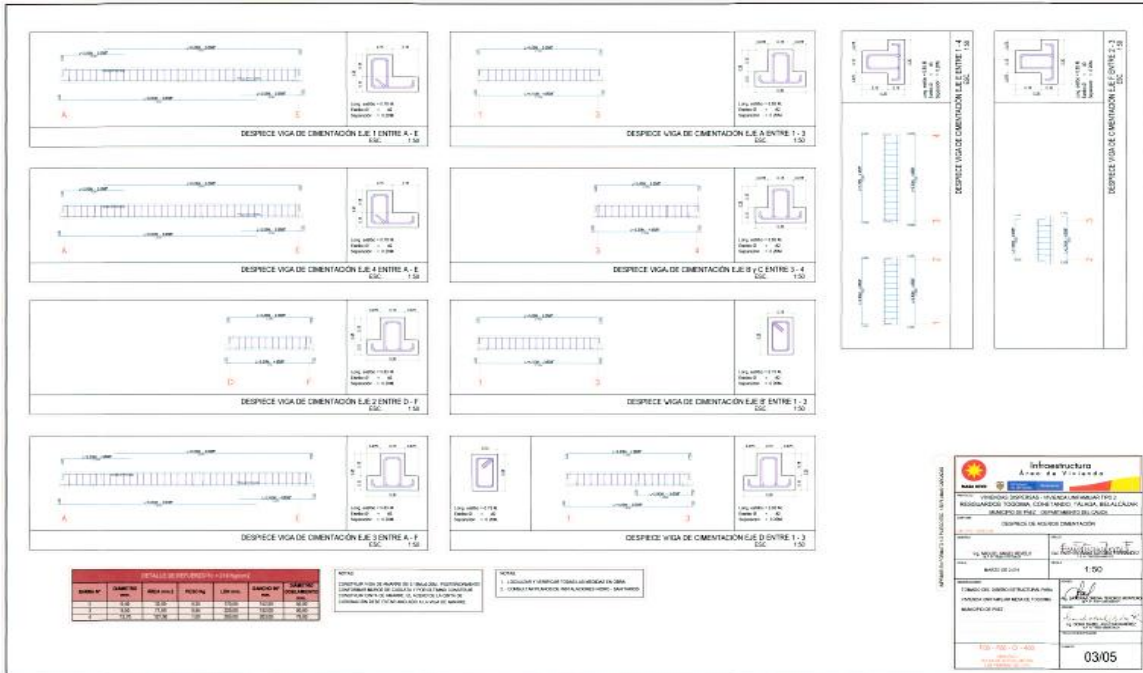
Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 11 Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas.



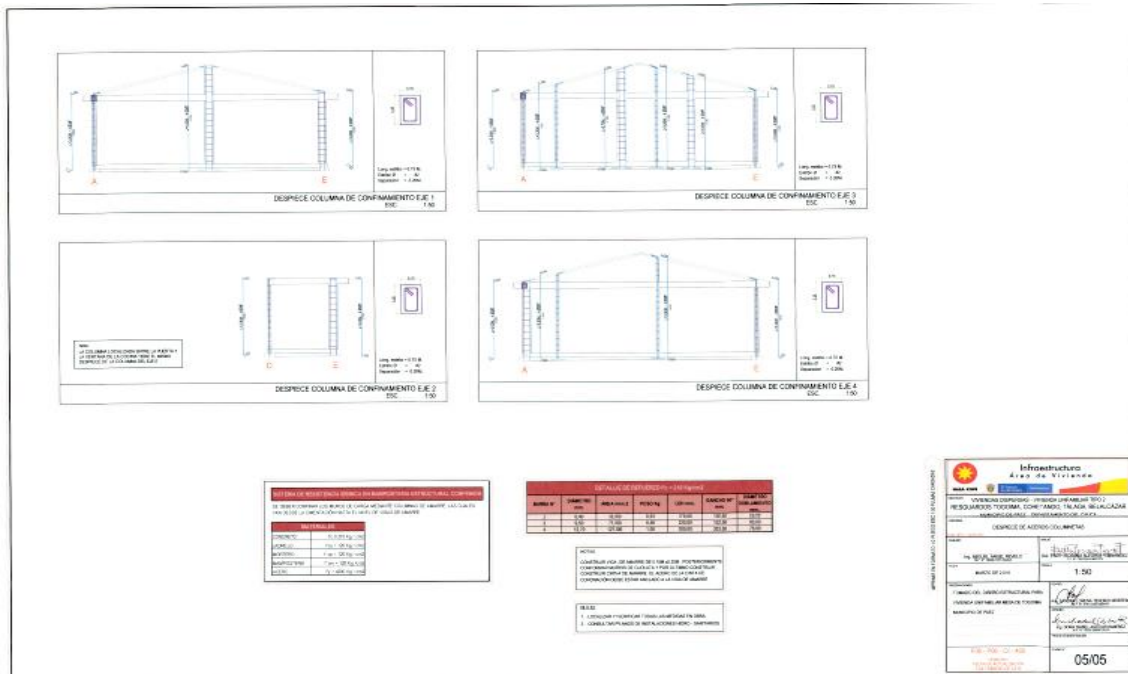
Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 12 Despiece de aceros cimentación.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 13 Despiece de aceros columnetas.

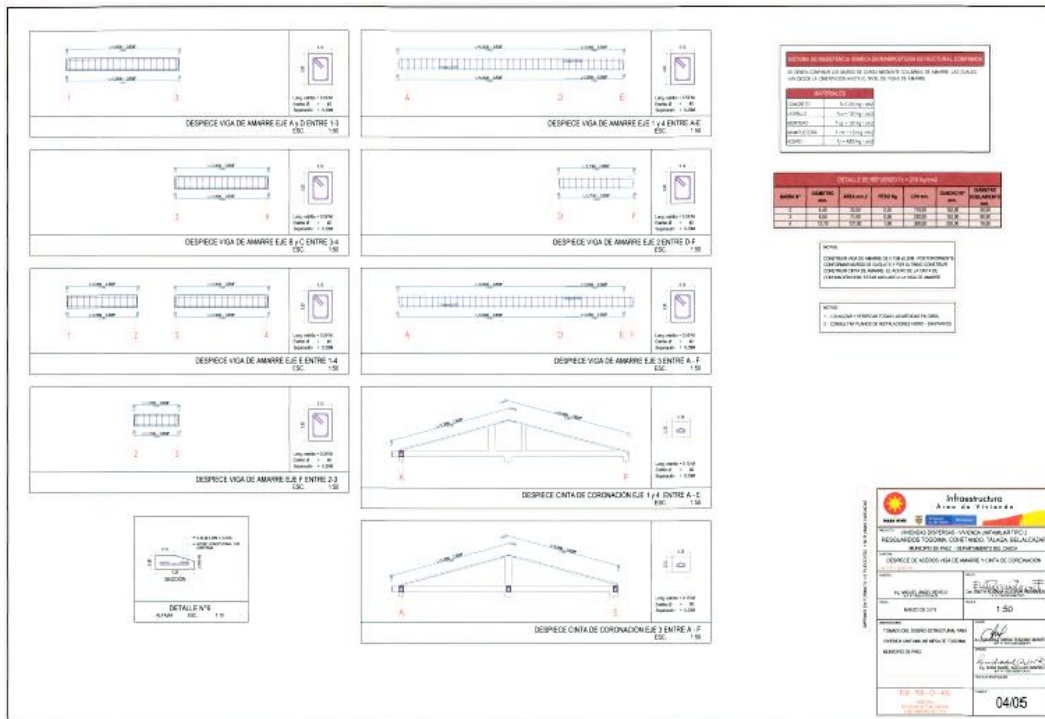


Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.



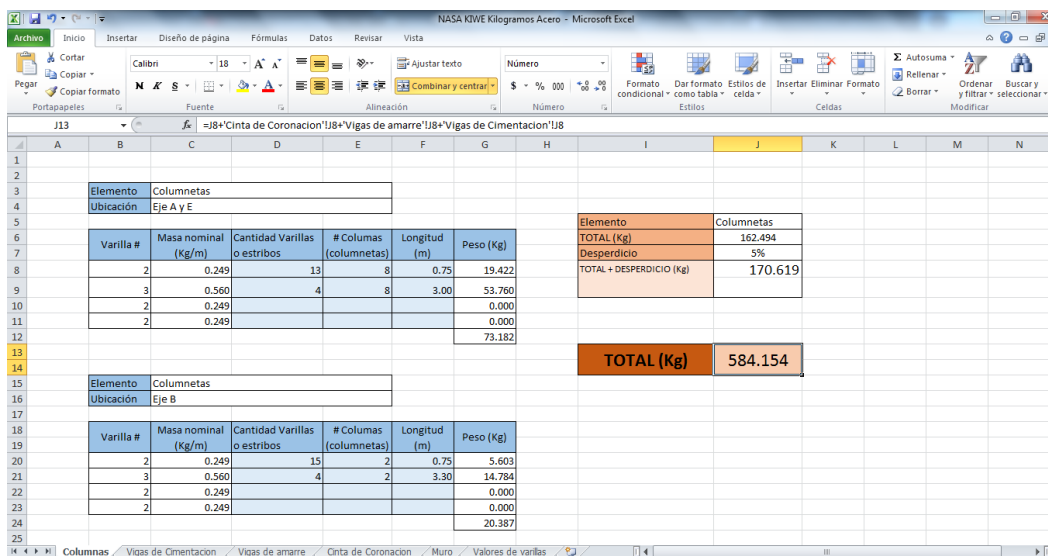


Figura No. 14 Despiece de aceros viga de amarre y cinta de coronación.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 15 Formato en Excel para facilitar el proceso de cálculo de cantidades de kilogramos de acero.



Fuente: Pantallazo Excel. Elaboración propia.

Figura No. 16 Plantilla en Excel para cálculo de longitudes. En este caso vigas.

| Metro Lineal de viga |                | Metro Lineal de viga |                     |
|----------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| Elemento             | Viga de Amarre | Elemento             | Viga de Cimentación |
| Seccion              | Ancho          | Seccion              | Seccion             |
|                      | Alto           | Seccion              | Seccion             |
|                      | Area (m2)      | Seccion              | Seccion             |
|                      | Area (m2)      | Seccion              | Seccion             |
| 1                    | 0.15           | 1                    | 0.03                |
| 2                    | 0.2            | 2                    | 0.08                |
| 3                    | 0.219          | 3                    | 0.08                |
| 4                    | 0.074          | 4                    | 0.08                |
| 5                    | 0.229          | 5                    | 0.08                |
| 6                    | 0.219          | 6                    | 0.08                |
| 7                    | 0.109          | 7                    | 0.08                |
| 8                    | 0.095          | 8                    | 0.08                |
| 9                    | 0.095          | 9                    | 0.08                |
| 10                   | 0.109          | 10                   | 0.08                |
| 11                   | 0.095          | 11                   | 0.08                |
| 12                   | 0.109          | 12                   | 0.08                |
| 13                   | 0.095          | 13                   | 0.08                |
| 14                   | 0.109          | 14                   | 0.08                |
| 15                   | 0.161          | 15                   | 0.08                |
| 16                   | 0.045          | 16                   | 0.08                |
| 17                   | 1.354          | 17                   | 0.08                |
| 18                   | 45.12          | 18                   | 0.08                |
| 19                   | TOTAL          | 19                   | 0.08                |
| 20                   |                | 20                   | 0.08                |
| 21                   |                | 21                   | 0.08                |
| 22                   |                | 22                   | 0.08                |
| 23                   |                | 23                   | 0.08                |
| 24                   |                | 24                   | 0.08                |
| 25                   |                | 25                   | 0.08                |
| 26                   |                | 26                   | 0.08                |
| 27                   |                | 27                   | 0.08                |

| Elemento | Longitud (m) | Volumen (m3) |
|----------|--------------|--------------|
| 1        | 7.07         | 0.371 Tipo 1 |
| 2        | 2.47         | 0.130 Tipo 2 |
| 3        | 7.4          | 0.389 Tipo 2 |
| 4        | 7.07         | 0.371 Tipo 1 |
| A        | 3.63         | 0.191 Tipo 2 |
| B        | 3.15         | 0.165 Tipo 2 |
| B'       | 3.63         | 0.136 Tipo 3 |
| C        | 3.15         | 0.165 Tipo 2 |
| D (2Y3)  | 1.55         | 0.081 Tipo 2 |
| D (1Y2)  | 2.08         | 0.078 Tipo 3 |
| E        | 5.36         | 0.281 Tipo 2 |
| F        | 1.5          | 0.079 Tipo 2 |
| TOTAL    | 48.06        | 2.438        |

| Elemento | Longitud (m) | Volumen (m3) |
|----------|--------------|--------------|
| 1        | 7.07         | 0.371 Tipo 1 |
| 2        | 2.47         | 0.130 Tipo 2 |
| 3        | 7.4          | 0.389 Tipo 2 |
| 4        | 7.07         | 0.371 Tipo 1 |
| A        | 3.63         | 0.191 Tipo 2 |
| B        | 3.15         | 0.165 Tipo 2 |
| B'       | 3.63         | 0.136 Tipo 3 |
| C        | 3.15         | 0.165 Tipo 2 |
| D (2Y3)  | 1.55         | 0.081 Tipo 2 |
| D (1Y2)  | 2.08         | 0.078 Tipo 3 |
| E        | 5.36         | 0.281 Tipo 2 |
| F        | 1.5          | 0.079 Tipo 2 |
| TOTAL    | 48.06        | 2.438        |

| Elemento | Area (m2) |
|----------|-----------|
| Tipo 1   | 0.0525    |
| Tipo 2   | 0.0525    |
| Tipo 3   | 0.0375    |

| SOLADO DE PROTECCION |       |
|----------------------|-------|
| Total (ml)           | 48.06 |
| Volumen (m3)         | 0.949 |

Fuente: Pantallazo Excel. Elaboración propia.



**Tabla No. 1 Presupuesto de obra.**

| <span style="font-size: small;">El futuro es de todos</span> <span style="font-size: small;">Mininterior</span>      |  | PROCESO CONTRATACION                 |                              |                |                  |                |                  |                |             | CÓDIGO F07-P01-CT-320<br>VERSIÓN 3<br>FECHA DE ACTUALIZACIÓN<br>ABRIL 13 DE 2012 |           |  |
|--|--|--------------------------------------|------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|-------------|--|-----------|--|
|  |  | FORMATO CORRECCION ARITMETICA - OBRA |                              |                |                  |                |                  |                |             |  |           |  |
| OBJETO: CONSTRUCCION DE 47 VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO EN EL MUNICIPIO DE PAEZ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA |  |                                      |                              |                |                  |                |                  |                |             |  |           |  |
| Presupuesto Oficial: \$2.317.688.139   |  |                                      |                              |                |                  |                |                  |                |             |  |           |  |
|  |  |                                      | A                            |                | B                |                | C = A x B        |                | B           |  | C = A x B |  |
|  |  |                                      | CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA |                | PROPONENTE No. 2 |                | PROPONENTE No. 3 |                |             |  |           |  |
| ÍTE M  | DESCRIPCIÓN  | UND.                                 | CANT                         | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL      | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL      | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |  |           |  |
| 30   | Viviendas tipo 1 (Porche)  |                                      |                              |                |                  |                |                  |                |             |  | 0         |  |
|  | <b>PRELIMINARES</b>  |                                      |                              |                |                  |                |                  |                |             |  | 0         |  |
|  | Localización y Replanteo   | M2                                   | 1560.0                       | \$ 2,782       | \$ 4,339,320     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Excavación manual (inc. Retiro de materiales)  | M3                                   | 174.00                       | \$ 13,683      | \$ 2,380,842     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Relleno con material de préstamo, compactación mecánica  | M3                                   | 180.00                       | \$ 53,795      | \$ 9,683,100     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>CIMENTACION</b>   |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Solado de limpieza E:0.05 mts concreto 2000PSI   | M2                                   | 309.00                       | \$ 27,843      | \$ 8,603,487     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Concreto ciclopeo  | M3                                   | 22.5                         | \$ 406,560     | \$ 9,147,600     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Viga de Cimentación Concreto de 3000PSI de 0,25*0,20 mts, incluye formaleta  | ML                                   | 1518.00                      | \$ 62,205      | \$ 94,427,130    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>ESTRUCTURA</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Viga de Amarre en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta  | ML                                   | 1569.0                       | \$ 47,384      | \$ 74,345,436    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Columna en Concreto 21 mpa de 0,20 mts * 0,20 mts, incluye formaleta   | ML                                   | 123.00                       | \$ 60,723      | \$ 7,469,667     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Columna en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta   | ML                                   | 1581.0                       | \$ 50,232      | \$ 79,416,732    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Cintas de amarre en concreto de 3000 p.s.i (0,12x0,10)m, incluye formaleta   | ML                                   | 960.0                        | \$ 29,484      | \$ 28,304,640    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Acero de refuerzo estructural PDR-60, figurado e instalado, incluye alambre de amarre.                                 | KG                                   | 22200.0                      | \$ 4,732       | \$ 105,050,400   |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>CUBIERTA</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Suministro e instalación de correas en perlin metálico C120*60*1,5mm (incluye anticorrosivo y pintura)                 | ML                                   | 1530.0                       | \$ 27,775      | \$ 42,495,750    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Cubierta en teja de fibrocemento. Pintada en la cara interna con vinilo color blanco tipo 3. Incluye amarres y ganchos | M2                                   | 1950.00                      | \$ 35,619      | \$ 69,457,050    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Suministro e Instalación Caballete F.C   | ML                                   | 195.00                       | \$ 31,658      | \$ 6,173,310     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Cumbreras y limatesas  | ML                                   | 108.00                       | \$ 30,363      | \$ 3,279,204     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>PISOS BASES</b>   |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Antepiso en Concreto 3000 PSI E =0,07 mt   | M2                                   | 1068.0                       | \$ 46,449      | \$ 49,607,532    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Andén en Concreto 3000 PSI E = 0,08 mts  | M2                                   | 324.0                        | \$ 58,088      | \$ 18,820,512    |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>MUROS</b>   |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Muro ladrillo común, puesto en soga, limpio  | M2                                   | 2400.0                       | \$ 58,984      | \$ 141,561,600   | 80             |                  |                |             |  |           |  |
|  | Meson de cocina ancho 0.60 mts., E= 5 cm, Incluye refuerzo   | ML                                   | 51.00                        | \$ 111,969     | \$ 5,710,419     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>REPellos</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | Repello Muro en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones  | M2                                   | 420.0                        | \$ 23,142      | \$ 9,719,640     |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>  |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |
|  | <b>HIDROSANITARIAS</b>   |                                      |                              | \$ -           | \$ -             |                |                  |                |             |  |           |  |

Página 8



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC**  
**PROYECTO TRABAJO DE GRADO**

|   |     |        |            |               |  |  |  |  |
|---|-----|--------|------------|---------------|--|--|--|--|
| Puntos sanitarios PVC san 4", incluye accesorios  | UND | 30.00  | \$ 45,898  | \$ 1,376,940  |  |  |  |  |
| Puntos sanitarios PVC san.2", incluye accesorios  | UND | 120.00 | \$ 39,288  | \$ 4,714,560  |  |  |  |  |
| Puntos hidráulicos PVC pres. rde 21. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura  | UND | 150.00 | \$ 23,275  | \$ 3,491,250  |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion Red hidráulica PVC pres. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura   | ML  | 390.00 | \$ 4,360   | \$ 1,700,400  |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion Red sanitaria PVC 2", trafico pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura  | ML  | 180.00 | \$ 13,706  | \$ 2,467,080  |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion Red sanitaria PVC 3", incluye accesorios para bajantes de aguas lluvias, limpiador y   | ML  | 225.00 | \$ 15,992  | \$ 3,598,200  |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion Red sanitaria PVC 4", trafico pesado incluye accesorios  | ML  | 567.00 | \$ 26,983  | \$ 15,299,061 |  |  |  |  |
| Caja de inspección en octo. 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 |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion Rejilla metalica con sosco de 2"   | UND | 30.00  | \$ 13,706  | \$ 411,180    |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion Llaves de paso 1/2"  | UND | 30.00  | \$ 32,416  | \$ 972,480    |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion Ducha + registro   | UND | 30.00  | \$ 49,199  | \$ 1,475,970  |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
|   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
| <b>ELECTRICAS</b>   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
| salida para iluminacion conduit en tubo PVC de 1/2, con conductores de cobre 3 No 12. Incluye soportes, cajas y accesorios necesarios para completar la salida. Incluye interruptor linea proporcional de acuerdo al plano                        | UND | 240.00 | \$ 66,348  | \$ 15,923,520 |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion de tablero electrico Breakers monofasico 6 circuitos 3 barrajes. Incluye Breakers de acuerdo a plano. Certificacin RETE  | UND | 30.00  | \$ 153,289 | \$ 4,598,670  |  |  |  |  |
| Salida para toma monofasica doble con polo a tierra en tubo conduit PVC de 1/2" con conductores de cobre 3 No12 colores RETE. Incluye toma linea Levoton o superior, soportes, cajas, marcacion y accesorios necesarios para completar la salida. | UND | 270.00 | \$ 63,775  | \$ 17,219,250 |  |  |  |  |
| Puesta a tierra para tablero electrico con varilla. COPERWELLD 2,44m y cable No 8 THWN, Incluye tubo 1/2 pvc incrustado y niple de inspeccion en 4" con tapa  | UND | 30.00  | \$ 133,146 | \$ 3,994,380  |  |  |  |  |
| Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribucion en 3 hilos No 8 para fase, neutro y tierra  | ML  | 120.00 | \$ 19,047  | \$ 2,285,640  |  |  |  |  |
| Salida para toma corriente doble con polo a tierra y proteccion GFCL Incluye cableado fase a neutro 3# 12 codigo de color RETE  | UND | 30.00  | \$ 81,551  | \$ 2,446,530  |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
|   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
| <b>CARPINTERIA</b>  |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion 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 |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion Ventana metalica de C=20, Incluye anticorrosivo, pintura y reja de seguridad   | M2  | 210.00 | \$ 144,205 | \$ 30,283,050 |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion luceta lamina de acero C=20, de 0,8*50 mt, incluye anticorrosivo y pintura   | UND | 30.00  | \$ 115,709 | \$ 3,471,270  |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion de canal metalico c=20, incluye anticorrosivo y pintura  | ML  | 882.00 | \$ 54,705  | \$ 48,249,810 |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     | 0.00   | \$ -       | \$ -          |  |  |  |  |
|   |     | 0.00   | \$ -       | \$ -          |  |  |  |  |
| <b>ENCHAPES, ACABADOS Y APARATOS SANITARIOS</b>   |     | 0.00   | \$ -       | \$ -          |  |  |  |  |
| Enchape piso-muro, tradicional  | M2  | 498.00 | \$ 42,036  | \$ 20,933,328 |  |  |  |  |
| Suministro e instalacion de Combo sanitario, incluye griferia y accesorios, incrustables (jabonero, cepillero, toallero)  | UND | 30.00  | \$ 326,147 | \$ 9,784,410  |  |  |  |  |
| Suministro e Instalacion lavaplatos en acero inoxidable, incluye grifo y accesorios en acero inoxidable de 60 cm * 40 cm  | UND | 30.00  | \$ 114,024 | \$ 3,420,720  |  |  |  |  |
| Revestimiento de vigas y columnas sobre caras externas en graniplast  | m2  | 177.00 | \$ 20,257  | \$ 3,585,489  |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |        |            | \$ -          |  |  |  |  |

Página 9

Página 10



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC  
PROYECTO TRABAJO DE GRADO**

|   |     |          |              |               |    |  |  |        |        |   |
|---|-----|----------|--------------|---------------|----|--|--|--------|--------|---|
| <b>LAVADERO</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| Suministro e instalación Lavadero prefabricado en granito - (0,1* 0,60) m incluye soportes en muro, pollo, desagües y                         | UND | 30.00    | \$ 226,279   | \$ 6,788,370  |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        | 0.0    | 0 |
|   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        | 0.0    | 0 |
| <b>VIDRIOS</b>  |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| Suministro e instalación de vidrio liso de 4 mm   | M2  | 198.5    | \$ 50,786    | \$ 10,081,948 |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          | \$ -         | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
|   |     |          | \$ -         | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
|   |     |          | \$ -         | \$ -          |    |  |  | 50.20  | 451.8  | 0 |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | UND | CANT.    | VR. UNITARIO |               |    |  |  | 4.10   | 36.9   |   |
| <b>17 Viviendas tipo 2 (togoima)</b>  |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>PRELIMINARES</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 47.00  | 423    |   |
| Localización y Replanteo  | M2  | 850.0    | \$ 2,782     | \$ 2,364,700  |    |  |  | 23.86  | 214.74 |   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
|   |     | 0.0      |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>CIMENTACIONES</b>  |     | 0.0      |              | \$ -          |    |  |  | 531.00 | 4779   |   |
| Excavación manual (inc. Retiro de materiales)   | M3  | 255.0    | \$ 13,683    | \$ 3,489,165  |    |  |  |        |        | 0 |
| Releño con material de préstamo, compactación manual.   | M3  | 246.5    | \$ 53,795    | \$ 13,260,468 |    |  |  |        |        | 0 |
| Solado de limpieza e:0.05 mts concreto 2000psi  | M2  | 272.0    | \$ 27,843    | \$ 7,573,296  |    |  |  |        |        | 0 |
| Concreto ciclopeo   | M3  | 49.9     | \$ 406,560   | \$ 20,292,849 |    |  |  | 52.00  | 468    |   |
| Viga de cimentación en concreto reforzado de 3000 p.s.i. (0,25 x 0,15 m), incluye formaleta   | MI  | 192.1    | \$ 52,942    | \$ 10,170,158 |    |  |  | 60.12  | 541    |   |
| Viga de cimentación en concreto reforzado de 3000 p.s.i. , (SECCIONES L Y T), incluye formaleta   | MI  | 671.5    | \$ 71,479    | \$ 47,998,149 |    |  |  | 6.00   | 54.0   |   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 3.85   | 34.65  |   |
|   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>  |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| Columna (0,12x0,20)m en Concreto de 3000 p.s.i. incluye formaleta   | MI  | 663.0    | \$ 50,232    | \$ 33,303,816 |    |  |  |        |        | 0 |
| Viga de amarre (0,12x0,20)m en concreto de 3000 p.s.i. incluye formaleta  | MI  | 863.6    | \$ 47,384    | \$ 40,920,822 |    |  |  | 40     | 360    |   |
| Cintas de amarre en concreto de 3000 p.s.i (0,12x0,10)m, incluye formaleta  | MI  | 391.0    | \$ 29,484    | \$ 11,528,244 |    |  |  |        |        | 0 |
| Alfajías en Concreto (incluye refuerzo y formaleta) según   | MI  | 61.2     | \$ 31,700    | \$ 1,940,040  |    |  |  |        |        | 0 |
| Acero de refuerzo estructural PDR-60, figurado e instalado, incluye alambre de amarre.  | KG  | 10,030.0 | \$ 4,732     | \$ 47,461,960 |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
|   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 0.00   | 0      |   |
| <b>MAMPOSTERIA- REPELOS Y PINTURAS</b>  |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| Muro ladrillo comun, puesto en soga, limpio   | M2  | 1,428.0  | \$ 58,984    | \$ 84,223,152 | 84 |  |  | 158.67 | 1428   |   |
| Repello Muro en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones   | M2  | 442.0    | \$ 23,142    | \$ 10,226,764 |    |  |  | 49.11  | 442    |   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  |        |        | 0 |
| <b>CUBIERTA</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 11.00  | 99     |   |
| Cubierta en teja de fibrocemento. Pintada en la cara interna con vinilo color blanco tipo 3. Incluye amarras y ganchos                        | M2  | 1,014.8  | \$ 35,619    | \$ 36,149,723 |    |  |  |        |        |   |
| Suministro e instalación de Caballete en Fibrocemento   | MI  | 110.5    | \$ 31,658    | \$ 3,498,209  |    |  |  |        |        |   |
| Suministro e instalación de correas en perlin metálico C120*60*1,5mm (incluye anticorrosivo y pintura)  | MI  | 1,275.0  | \$ 27,775    | \$ 35,413,125 | 75 |  |  |        |        |   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 0.00   | 0      |   |
|   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 0.00   | 0      |   |
| <b>PUERTAS - VENTANAS y CANALES</b>   |     |          |              | \$ -          |    |  |  | 0.00   | 0      |   |
| Suministro e instalación de puertas metálicas con marco en lámina cal. 20 (incluye chapa de seguridad, anticorrosivo y esmalte) según diseño. | M2  | 86.7     | \$ 203,874   | \$ 17,675,876 |    |  |  | 9.63   | 86.7   |   |
| Suministro e instalación de ventanas en lámina cal. 20 (incluye anticorrosivo y reja de seguridad   | M2  | 95.2     | \$ 144,205   | \$ 13,726,316 |    |  |  | 10.58  | 95.2   |   |
| Suministro e instalación luceta lamina de acero C=20 , de 0.8* 50 mt. incluye anticorrosivo y pintura.  | UND | 17.0     | \$ 115,709   | \$ 1,967,053  |    |  |  | 1.89   | 17     |   |



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC**  
**PROYECTO TRABAJO DE GRADO**

|   |     |       |              |               |  |  |  |       |      |
|---|-----|-------|--------------|---------------|--|--|--|-------|------|
| Suministro e instalación luceta lamina de acero C=20, de 0,8'50 mt, incluye anticorrosivo y pintura                         | UND | 17.0  | \$ 15,709    | \$ 1,967,053  |  |  |  | 1.89  | 17   |
| Suministro e instalación de canal metalico c=20, incluye anticorrosivo y pintura  | ML  | 221.0 | \$ 54,705    | \$ 12,069,805 |  |  |  | 24.56 | 221  |
| Suministro e instalación de vidrios 4 mm  | M2  | 95.2  | \$ 50,786    | \$ 4,834,827  |  |  |  | 10.58 | 95.2 |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |       |              | \$ -          |  |  |  | 0.00  | 0    |
|   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>  |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| Suministro e instalación de tubería de presión PVC D=1/2"   | MI  | 408.0 | \$ 4,360     | \$ 1,778,880  |  |  |  |       | 0    |
| Puntos Hidráulicos 1/2 PVC agua fría, incluye accesorios  | Und | 119.0 | \$ 23,275    | \$ 2,769,725  |  |  |  | 13.22 | 119  |
| Suministro e instalación de llave de paso 1/2"  | Und | 17.0  | \$ 32,416    | \$ 551,072    |  |  |  | 1.89  | 17   |
| Suministro e instalación ducha + registro   | Und | 17.0  | \$ 43,199    | \$ 836,383    |  |  |  | 1.89  | 17   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  | 0.00  | 0    |
|   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  | 0.00  | 0    |
| <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  | 0.00  | 0    |
| Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC D=4", tráfico pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura              | MI  | 168.3 | \$ 26,363    | \$ 4,541,239  |  |  |  |       | 0    |
| Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC 2" tipo pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura                    | MI  | 139.4 | \$ 13,706    | \$ 1,910,616  |  |  |  |       | 0    |
| Puntos sanitarios PVC 4" incluye hasta 1,00 m de tubería PVC 4"   | Und | 17.0  | \$ 45,898    | \$ 780,266    |  |  |  |       | 0    |
| Puntos sanitarios PVC 2" incluye 1,00 m de tubería PVC 2", incluye accesorios.  | Und | 68.0  | \$ 33,374    | \$ 2,677,432  |  |  |  | 7.56  | 68   |
| Suministro e instalación Rejilla metálica con soso de 2"  | Und | 17.0  | \$ 13,706    | \$ 233,002    |  |  |  | 1.89  | 17   |
| Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC 3" incluye accesorios, para bajante canales                                  | ML  | 103.7 | \$ 15,392    | \$ 1,658,370  |  |  |  | 6.00  | 24   |
| Caja de inspección en coto 21 mpa (0,50 x 0,50 m internos, incluye tapa, refuerzo D=3/8" en ambos sentidos @ 10 cm.         | Und | 17.0  | \$ 208,891   | \$ 3,551,147  |  |  |  |       | 0    |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
|   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>   |     | 0.0   |              | \$ -          |  |  |  | 11.00 | 99   |
| Salida para iluminación con aplique, incluye interruptor.   | Und | 119.0 | \$ 66,348    | \$ 7,895,412  |  |  |  | 13.22 | 119  |
| Tablero monofásico 4 circuitos con breakers, accesorios y barraje a tierra.   | Und | 17.0  | \$ 153,289   | \$ 2,605,913  |  |  |  | 1.89  | 17   |
| Salida para tomacorriente doble con polo a tierra incluye cableado fase neutro 2#12 + 1#14 código de color.                 | Und | 102.0 | \$ 63,775    | \$ 6,505,050  |  |  |  |       | 0    |
| Puesta a tierra 1 var. Coperwell 2,44m y cable no 8 thwn, incluye tubo 1/2 pvc y niple de inspección en 4" con tapa.        | Und | 17.0  | \$ 133,146   | \$ 2,263,482  |  |  |  |       | 0    |
| Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribución en 3 hilos No 8 para fase, neutro y tierra                    | ML  | 34.00 | \$ 19,047    | \$ 647,598    |  |  |  |       | 0    |
| Salida para tomacorriente especial con polo a tierra incluye cableado fase neutro 2#10 + 1# 14 código color                 | Und | 17.0  | \$ 81,551    | \$ 1,386,367  |  |  |  | 1.89  | 17   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |       |              | \$ -          |  |  |  | 0.00  | 0    |
|   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>PISOS, ENCHAPES Y ACABADOS</b>   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| Antepiso en concreto 1500 p.s.i. e=0,07m  | M2  | 731.0 | \$ 46,449    | \$ 33,954,219 |  |  |  |       | 0    |
| Anden en concreto de 3000 psi, e=8cm  | M2  | 256.0 | \$ 58,088    | \$ 14,812,440 |  |  |  |       | 0    |
| Enchape baño y cocina (0,20x0,20)m cerámica primera Calidad.  | M2  | 272.0 | \$ 42,036    | \$ 11,433,792 |  |  |  |       | 0    |
| Revestimiento de vigas y columnas sobre caras externas en graniplast  | m2  | 187.1 | \$ 20,257    | \$ 3,790,753  |  |  |  |       | 0    |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
|   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>APARATOS DE BAÑO Y COCINA</b>  |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| Suministro e instalación de Combo sanitario, incluye grifería y accesorios e, incrustables : jabonero, cepillero, toallero) | Und | 17.0  | \$ 326,147   | \$ 5,544,499  |  |  |  |       | 0    |
| Meson de cocina ancho 0.60 mts., E= 8 cm, incluye refuerzo  | MI  | 27.2  | \$ 111,369   | \$ 3,045,557  |  |  |  |       | 0    |
| Lavaplatos sencillo en acero inox. 0,40x0,60m incluye accesorios y grifería.  | Und | 17.0  | \$ 114,024   | \$ 1,938,408  |  |  |  |       | 0    |
| Suministro e instalación Lavadero prefabricado de 0,90'0,6 m- incluye soportes en muro, pollo, desagües y grifería.         | Und | 17.0  | \$ 226,279   | \$ 3,846,743  |  |  |  |       | 0    |
| <b>SUBTOTAL</b>   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
|   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>CONSTRUCCION DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO</b>  |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
|   |     |       |              | \$ -          |  |  |  |       | 0    |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | UND | CANT. | VR. UNITARIO |               |  |  |  |       |      |

Página 5

Página 12



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC**  
**PROYECTO TRABAJO DE GRADO**

| DESCRIPCIÓN  | UND | CANT.   | VR. UNITARIO |    |            |  |  |  |  |
|--|-----|---------|--------------|----|------------|--|--|--|--|
|  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| <b>PRELIMINARES</b>  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| Excavación manual en tierra comun  | M3  | 1039.5  | \$ 13,683    | \$ | 14,223,167 |  |  |  |  |
| Excavación manual en conglomerado  | M3  | 250.00  | \$ 20,381    | \$ | 5,245,250  |  |  |  |  |
| Excavación manual en roca  | M3  | 10.00   | \$ 56,578    | \$ | 565,780    |  |  |  |  |
| Relleno de zanja con material procedente de excavación   | M3  | 1500.00 | \$ 10,525    | \$ | 15,787,500 |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
|  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| <b>ACUEDUCTO</b>   |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC-P de 1/2" RDE13,5. Suministrar uniones, accesorios, limpiador y soldadura.                   | ML  | 1350.00 | \$ 3,586     | \$ | 4,841,000  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 3/4" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.  | UND | 4.00    | \$ 3,258     | \$ | 13,032     |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de registro de corte antifraude de 1/2"   | UND | 36.00   | \$ 45,458    | \$ | 1,636,488  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de caja prefabricada para registro de corte   | UND | 36.00   | \$ 61,022    | \$ | 2,196,792  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de collar 2"1/2, Suministrar limpiador y soldadura.   | UND | 36.00   | \$ 17,395    | \$ | 626,220    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Unión de 1/2" Suministrar limpiador y soldadura.   | UND | 36.00   | \$ 2,150     | \$ | 77,400     |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.   | UND | 36.00   | \$ 4,101     | \$ | 147,636    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 1" incluye buje soldado donde requiera 3/4" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.           | ML  | 91.00   | \$ 5,638     | \$ | 513,058    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 1" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.  | UND | 36.00   | \$ 6,758     | \$ | 243,288    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 1 1/2" 1/2" incluye buje soldado donde requiera. Suministrar limpiador y soldadura.            | UND | 85.00   | \$ 6,758     | \$ | 574,430    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-P 1 1/4" 1/2" incluye buje soldado donde requiera. Suministrar limpiador y soldadura.            | UND | 44.00   | \$ 14,353    | \$ | 631,532    |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
|  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| <b>ALCANTARILLADO</b>  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 110 mm. Suministrar lubricante                                 | ML  | 817.75  | \$ 19,235    | \$ | 15,729,929 |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 160 mm. Suministrar lubricante                                 | ML  | 523.00  | \$ 35,992    | \$ | 18,823,816 |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Kid silla tee o Yee PVC de pared estructural 200mm x 110 mm. Suministrar lubricante                      | UND | 28.00   | \$ 144,084   | \$ | 4,034,352  |  |  |  |  |
| Caja de inspección en concreto de 21MPa 1M <sup>2</sup> 1m, e=0.10m, incl. tapa e=0.07m, y refuerzo 1#3 a 0.15m en ambos sentidos    | UND | 47.00   | \$ 358,180   | \$ | 16,834,460 |  |  |  |  |
| Caja de inspección en concreto de 21MPa, 80*80 cm, e=0.10m, incl. tapa e=0.07m, y refuerzo 1#3 a 0.15m en ambos sentidos             | UND | 20.00   | \$ 299,318   | \$ | 5,986,360  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Kid silla tee o Yee PVC de pared estructural 250mm x 110 mm. Suministrar lubricante                      | UND | 15.00   | \$ 150,356   | \$ | 2,255,340  |  |  |  |  |
| Demolición en concreto para paso de tubería  | UND | 5.00    | \$ 34,238    | \$ | 171,190    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación codo PVC -S 4"45 para tubería estructural   | UND | 62.00   | \$ 25,208    | \$ | 1,562,896  |  |  |  |  |
| <b>SUBTOTAL</b>  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
|  |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| <b>INSTALACIÓN SISTEMA SÉPTICO</b>   |     |         |              | \$ | -          |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 110 mm. Suministrar lubricante                                 | ML  | 126.00  | \$ 19,235    | \$ | 2,423,610  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC-S 4" tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura                                 | ML  | 36.00   | \$ 28,333    | \$ | 1,019,988  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tubería PVC-S 2" tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura                                 | ML  | 108.00  | \$ 14,391    | \$ | 1,554,228  |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Adaptador PVC para tubería de pared estructural - sanitaria diametro 110 mm x 4". Suministrar lubricante | UND | 6.00    | \$ 16,090    | \$ | 96,540     |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-S 4" tipo pesado, limpiador y soldadura  | UND | 12.00   | \$ 30,953    | \$ | 371,436    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Tee PVC-S 2" tipo pesado, limpiador y soldadura  | UND | 6.00    | \$ 1,155     | \$ | 6,930      |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Codo PVC-S 4" tipo pesado, limpiador y soldadura   | UND | 18.00   | \$ 20,309    | \$ | 365,562    |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Codo PVC-S 2" tipo pesado, limpiador y soldadura   | UND | 6.00    | \$ 8,746     | \$ | 52,476     |  |  |  |  |
| Suministro e instalación de Trampa de grasas con tapa en   | UND | 6.00    | \$ 152,441   | \$ | 914,646    |  |  |  |  |



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC**  
**PROYECTO TRABAJO DE GRADO**

| Descripción y unidades   |  | Unidad | Cantidad | Valor Unitario | Valor Total             |  |               |  |            |
|--|--|--------|----------|----------------|-------------------------|--|---------------|--|------------|
| Suministro e instalación de Trampa de grasas con tapa en polietileno de 105L   |  | UND    | 6.00     | \$ 182,441     | \$ 1,094,646            |  |               |  |            |
| Suministro e instalación de Tanque Séptico con tapa en polietileno de 1000L  |  | UND    | 6.00     | \$ 434,472     | \$ 2,606,832            |  |               |  |            |
| Suministro e instalación de faja en polietileno de 1000L con tapa incluye falso fondo.   |  | UND    | 6.00     | \$ 668,102     | \$ 4,008,612            |  |               |  |            |
| Suministro e instalación de Ploseton en Polietileno; diametro externo 187mm, altura 50mm, relacion de vacios > 95% resistencia de carga 32KN |  | M3     | 4.80     | \$ 774,147     | \$ 3,715,906            |  |               |  |            |
| Suministro e instalación de Arena Gruesa para base de tanques plasticos  |  | M3     | 1.80     | \$ 115,761     | \$ 208,370              |  |               |  |            |
| <b>SUBTOTAL</b>  |  |        |          |                |                         |  |               |  |            |
| <b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>   |  |        |          |                | <b>\$ 1,743,205,351</b> |  |               |  |            |
|  |  |        |          |                |                         |  | <b>\$0</b>    |  | <b>\$0</b> |
| ADMINISTRACIÓN   |  |        | 24%      | \$418,369,284  | %                       |  | %             |  |            |
| IMPREVISTOS  |  |        | 3%       | \$52,296,161   | %                       |  | %             |  |            |
| UTILIDAD   |  |        | 5%       | \$87,160,268   | %                       |  | %             |  |            |
| <b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>   |  |        |          |                | <b>\$557,825,713</b>    |  | <b>\$0.00</b> |  | <b>\$0</b> |
| <b>VALOR PARCIAL SIN IVA</b>   |  |        |          |                | <b>\$2,301,031,064</b>  |  | <b>\$0.00</b> |  | <b>\$0</b> |
| IVA (16% SOBRE LA UTILIDAD)  |  |        |          |                | \$16,560,451            |  | \$0           |  | \$0        |
| <b>COSTO TOTAL CON IVA</b>   |  |        |          |                | <b>\$2,317,591,515</b>  |  | <b>\$0.0</b>  |  | <b>\$0</b> |

**ING. DORA ISABEL AGUILAR RAMIREZ**  
Supervisor y/o Interventor Corporación Nasa Kiwe

**Arq. SANDRA LORENA TENORIO MONTERO**  
Profesional Apoyo a la Supervisión

**Fuente:** Área Vivienda Corporación Nasa Kiwe.

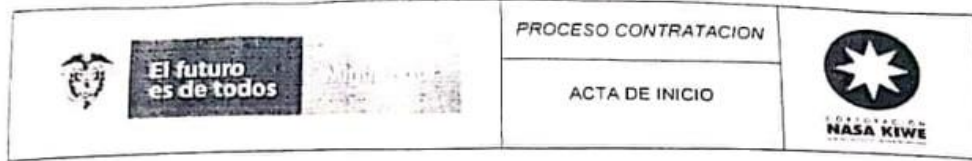
Luego se han comparado los valores obtenidos con los que se tenían en el contrato, y se obtuvieron buenos resultados con muy poca margen de error, cosa que no afectó el presupuesto que se tenía.

Como se es sabido en todo contrato debe ir por escrito un acta la cual indique la fecha de inicio del contrato y la cual a partir de dicha fecha comienza a contar el plazo del mismo. Esta acta va firmada por el encargado de la entidad contratante y el contratista. A continuación, se mostrará el acta de inicio del contrato de obra 047 de la Corporación Nasa Kiwe.





Figura No. 17 Acta de inicio contrato de obra No. 047.



ACTA DE INICIO DE OBRA

DEL CONTRATO DE OBRA No 047 DEL 7 DE MARZO DE 2019

CONTRATISTA CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA

CONTRATANT CORPORACION NASA KIWE

OBJETO: REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE CUARENTA Y SIETE (47) VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO EN EL MUNICIPIO DE PAEZ, EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACION, DE LAS ACCIONES PARA LA GSR POR EL FLUJO DE LODO.

A los Veintiocho (28) días del mes de Marzo del año 2019, se reunieron en el Municipio de Páez, la Ingeniera Dora Isabel Aguilar Ramirez, Supervisor, Asesora Área de Vivienda y supervisora, la Ing Claudia Patricia Rios Ortega, contratista, con el propósito de dar inicio al contrato No 047 del 7 de Marzo de 2019.

El contratista se compromete a cumplir con el objeto y obligaciones del contrato desde la firma de la presente acta de inicio.

Para constancia se firma a los,

DORA ISABEL AGUILAR RAMIREZ,  
Asesora Área de Vivienda

CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA  
Contratista

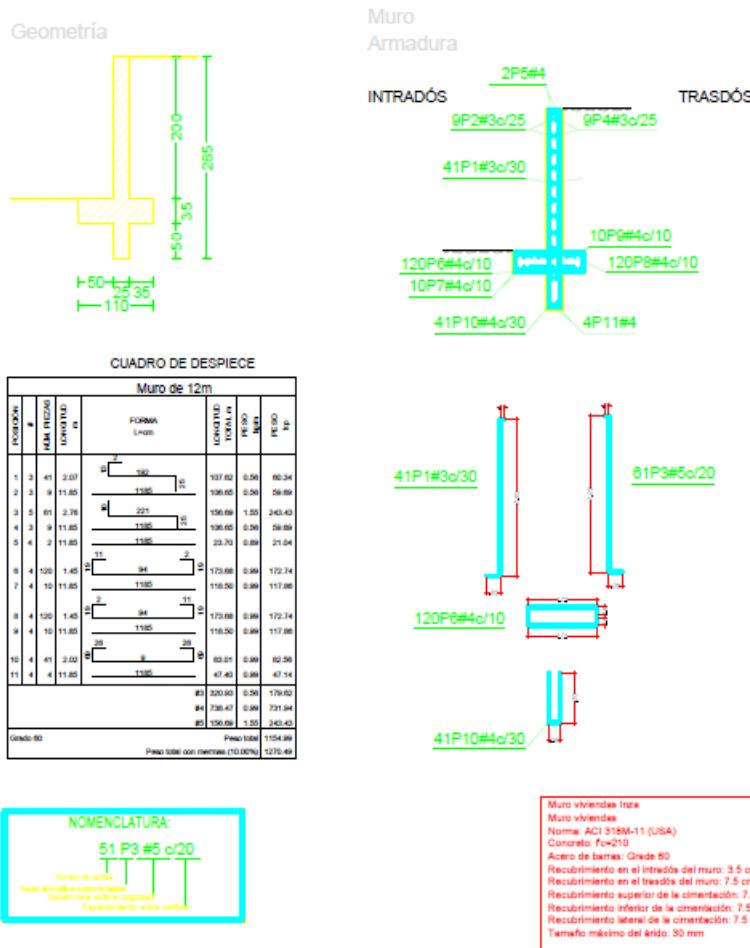
|  |   |
|--|---|
| <p>Sede Popayán Calle 1N N°. 2-39. PBX: 8235749 - 8382499<br/>Sede Bogotá Calle 12B N° 8-38 Mezanine Edificio Camargo Tel: 2427400 Ext. 2200<br/>Sede Belalcázar calle 5 No 1A-17 Barrio La Primavera<br/>Sede La Plata (Huila) Calle 4* # 5-37 Tel: 8379346<br/>Correo electrónico: <a href="mailto:info@nasakiwe.gov.co">info@nasakiwe.gov.co</a><br/>Página web: <a href="http://www.nasakiwe.gov.co">www.nasakiwe.gov.co</a></p> | <p>CÓDIGO F43-P01-CT-320<br/>VERSIÓN 1<br/>FECHA DE ACTUALIZACIÓN<br/>MARZO 5 DE 2018</p> |
|--|---|

Fuente: Área Vivienda Corporación Nasa Kiwe.

Debido a que la mayoría del territorio del municipio de Páez presenta una topografía con demasiada pendiente, por lo que se presentan varios lotes en los que se realizaron viviendas en terrenos con presencia de taludes, teniendo un caso en la vereda de Guaquiyo del Resguardo de Avirama y otro en la vereda de Guadalejo del Resguardo de Togoima. Haciendo visitas técnicas de inspección, se evidencia la necesidad de construir muros de contención para garantizar la estabilidad de los terrenos y evitar cualquier tipo de derrumbes. Ante esto la Corporación Nasa Kiwe tiene la necesidad de contratar la construcción de estas obras de mitigación. La contratación de estos muros de contención es aparte de la del Proyecto de Consolidación.

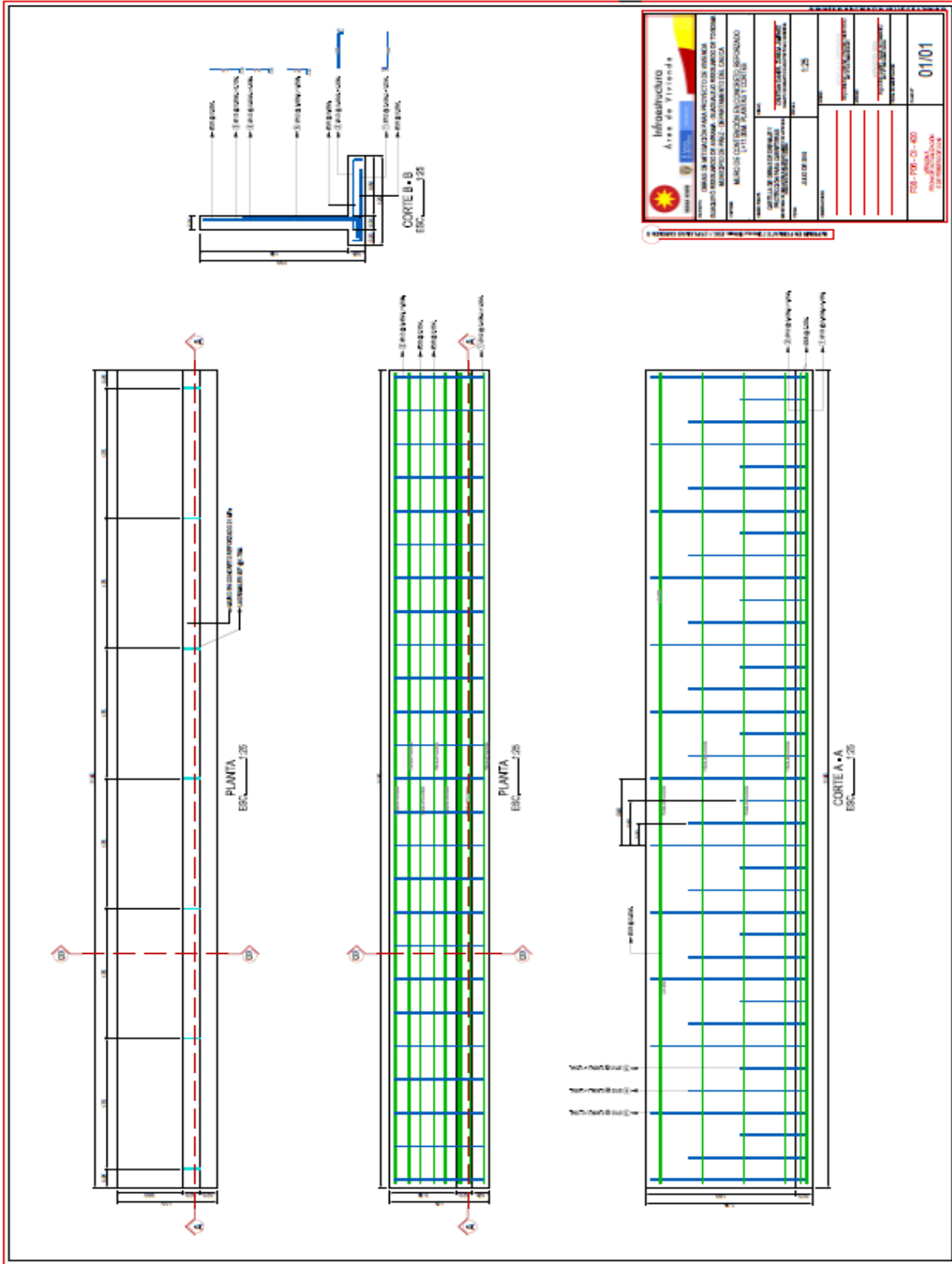
Esto dio paso a que se necesitara las cantidades de obra a contratar para respectivos muros.

Figura No. 18 Muro de contención 1.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 19 Muro de contención 2.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

## TRABAJO DE CAMPO

Se realizan visitas hacia el municipio de Páez, y zonas aledañas. Estas visitas se hacen con el fin de supervisar y tener un control en la construcción de cada vivienda chequeando que las cosas se hagan tal y como se lo especifica cada plano, y que cada trabajador cuente con sus elementos esenciales de seguridad.

En la fecha en que se realizó la primera visita en la mayoría de las casas ya se habían fundido la cimentación para lo cual he pedido algún registro fotográfico de las visitas que se hayan realizado al sitio cuando yo aún no ingresaba, todo esto para tener un informe más completo sobre el seguimiento en la construcción de las 47 casas.

**Figura No. 20** Armazón de aceros para vigas de cimentación.



**Fuente:** Elaboración propia.

Esta viga de cimentación en algunas viviendas se requería que esté apoyada sobre un concreto ciclópeo, debido a la calidad del suelo y en otras ocasiones para poder subir de cota. Así como se mostrará en la siguiente figura.

**Figura No. 21** Viga de cimentación apoyada sobre concreto ciclópeo.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura No. 22** Levantamiento de muros.



**Fuente:** Elaboración propia.

Primeramente, se deben armar los castillos de las columnas para luego comenzar a levantar los muros, esto se hace así debido a que es sistema confinado; a la hora de montar los aceros se debe chequear que cuente con las medidas y espaciamiento necesario. Se debe chequear que cumpla con el hilo y que a la hora de pegar los ladrillos de la primera fila se cumpla con la traba. Esta actividad se debe realizar lo más pulcra posible debido a que las casas quedan con el ladrillo a la vista.

**Figura No. 23** Acero de viga de amarre y fundición de la misma.



**Fuente:** Elaboración propia.

Se arma el acero de la viga de amarre, para poner la formaleta de manera adecuada y se haga la correcta fundición. Al igual que con las columnas se chequearon que las longitudes y espaciamientos cumplan con las especificaciones que se designan en los planos estructurales.

**Figura No. 24** Levantamiento muro de culata, armazón de acero y fundición viga de coronación.



**Fuente:** Elaboración propia.

Se da forma al muro de culata teniendo cuidado a la hora de cortar los ladrillos, respetando su respectivo hilo, para posteriormente tener la base para el acero, su respectiva formaleta para como proceso final hacer su fundición.

**Figura No. 25** Colocación cubierta y aplicación graniplast sobre caras externas.



**Fuente:** Elaboración propia.

Para la colocación de la teja de fibrocemento ésta va apoyada sobre un perlin metálico Tipo C al cual se le aplica un anticorrosivo, esta colocación va asegurada con amarras y ganchos. Para mejorar la estética se aplica graniplast sobre las caras externas de las vigas y columnas.

Hay más detalles que van en la casa como alfajías, lavadero, mesón de cocina, sanitario, lavaplatos, las respectivas cajas de inspección, tubería sanitaria e hidráulica, instalaciones eléctricas, puertas en la entrada principal y salida hacia el patio, ventanas donde el diseño lo requiera. Todos estos mencionados anteriormente complementan el diseño para que la habitabilidad de la misma mejore las condiciones de vida de las personas proporcionándoles lo necesario y de buena calidad.

Dentro de estos detalles se realiza enchapado del baño, lavadero y mesón de cocina.



Una vez se culmina la construcción de la casa ya sea la tipo Porche o tipo Togoima, para su correspondiente entrega al beneficiario se debe hacer un buen aseo general.

A continuación, se mostrarán fotografías sobre lo mencionado anteriormente.

**Figura No. 26** Detalles constructivos de acabados.



**Fuente:** Elaboración propia.

Todo el registro mostrado anteriormente fue de las 2 visitas hechas, con complemento de fotos facilitadas por la Corporación, las visitas fueron hechas el 21/Agosto/2019 y la otra el día 11/Septiembre/2019, esto debido a que no todas las 47 viviendas se han ido construyendo al mismo tiempo por lo que hasta el momento de haber acabado la pasantía no todas se han completado por la misma razón dicha anteriormente.

A continuación, se mostrará el mapa de la zona con la georreferenciación hecha para ubicar los puntos de las viviendas.

**Figura No. 27** Mapa beneficiarios Consolidación 2019. Municipio de Páez.



**Fuente:** Área Planeación Corporación Nasa Kiwe.

Como ya se había dicho anteriormente, debido al terreno del municipio de Páez, estas son las viviendas por las cuáles se necesitaba construir los muros de contención también mencionados en páginas superiores (**Trabajo de oficina**).

**Figura No. 28** Viviendas que requerían construcción de muros.



**Fuente:** Elaboración propia.

Una vez identificadas las zonas donde se requieren de los muros, se procede a su respectiva y adecuada construcción.

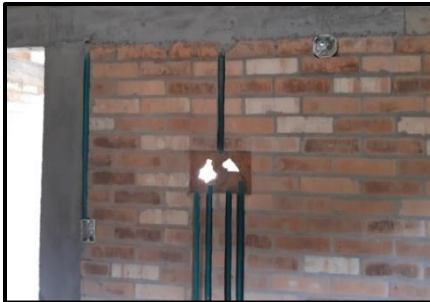
**Figura No. 29** Construcción muros de contención.



**Fuente:** Elaboración propia.

Así se da fin al proceso constructivo de la vivienda, pero como todo no es color de rosa siempre se presentan inconvenientes y errores humanos en dicho proceso. Para esto he organizado una serie de fotografías en las cuales se indica imperfecciones presentadas durante la construcción. Cada fotografía será acompañada de una pequeña observación relacionada al detalle visto con la posible solución al problema y/o recomendación.

**Figura No. 30** Detalle 1.



En una de las viviendas se pudo observar que al momento de cortar el ladrillo para la caja eléctrica se pasan hacia el otro lado de la pared, para lo cual es necesario resanar este daño. Y se recomendó a los trabajadores ser más cuidadosos al momento de cortar estos espacios para las cajas eléctricas.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se observó que el armazón del acero no estaba cumpliendo con los ejes para lo cual fue necesario romper y volver a cuadrar los aceros. Se dejó haciendo la recomendación de siempre estar pendiente de los ejes para que no sigan pasando estas cosas ya que representan pérdidas.

**Figura No. 31** Detalle 2.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura No. 32** Detalle 3.



Se observó muro con ladrillos puestos en mal estado lo que afecta la estética del mismo debido a que esto queda expuesto a la vista. Se sugirió escoger mejor los ladrillos que se pondrán y mejorar la pega de ladrillo limpiando la superficie y evitando que queden tumultos de mortero.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura No. 33** Detalle 4.

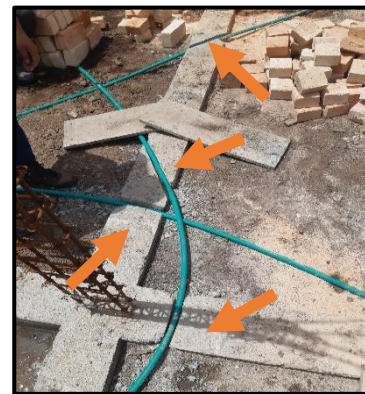


Estos suele ser muy usual debido a que a la hora de quitar la formaleta se queda pegado algo de concreto lo que daña la forma ideal de la columna (en este caso) o cualquier otro elemento estructural. Para esto hay algo que se llama coloquialmente “maquillaje” lo que hacen es una mezcla de mortero y se completan estas partes y lo que hace es que el elemento estructural quede liso y sin poros.

**Fuente:** Elaboración propia.

En alguna vivienda se logró ver que habían maestros los cuales cortaban las vigas de cimentación para hacer pasar las tuberías para el acueducto. Estos no es correcto debido a que ya que se trata de un elemento estructural estos cortes pueden afectar su resistencia de diseño. Para esto se recomienda a los maestros pasar la tubería por otro lado sin tener la necesidad de hacer esos cortes, como por ejemplo por debajo de la cimentación junto con la tubería del alcantarillado.

**Figura No. 34** Detalle 5.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura No. 35** Detalle 6.



**Fuente:** Elaboración propia.

A la hora de realizar este muro hubo un error en la localización por lo que fue necesario rellenar este espacio y quedó tal y como lo indica la figura de la derecha.

Por otro lado, otra actividad de campo que se realizó fue la georreferenciación de lotes en el municipio de Tesalia (Huila) con el fin de que se haga un mapeo con esos puntos y analizar si es zona segura para futuros beneficiarios para el año 2020. Dentro de la misma actividad de georreferenciar se necesitaba también ver si el lote donde el beneficiario quisiera que fuera construida su vivienda tuviera acceso a energía y agua ya que es uno de los requerimientos pedidos por la corporación, y que fuera lo más plano posible; esto con el fin de evitar costos elevados haciendo concreto ciclópeo para nivelar un poco la casa. Otro aspecto importante es que el lote debe aparecer a nombre del beneficiario y que éste no haya sido favorecido por algún otro programa del gobierno. Esta salida se llevó a cabo el día 16 de octubre de 2019.

El día de la visita se visitaron 10 lotes en la zona, cada lote iba referenciado con el nombre del propietario (posible beneficiario), fotos del lote y alguna descripción del mismo.

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

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.

**Figura No. 36** Registro fotográfico lote #1.





**Fuente:** Elaboración propia.

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

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 37** Registro fotográfico lote #2.



**Fuente:** Elaboración propia.

|          |                                    |                      |                  |
|----------|------------------------------------|----------------------|------------------|
| Lote: #3 | Beneficiario: María Nuri Leguizamo | Vereda: El Higuierón | Lote: Villa Nuri |
|----------|------------------------------------|----------------------|------------------|

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 38** Registro fotográfico lote #3.



**Fuente:** Elaboración propia.

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

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 39** Registro fotográfico lote #4.



**Fuente:** Elaboración propia.



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

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 40** Registro fotográfico lote #5



**Fuente:** Elaboración propia.

|          |                                |                     |                     |
|----------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Lote: #6 | Beneficiario: Gilberto Perdomo | Vereda: El higuérón | Lote: El bosquecito |
|----------|--------------------------------|---------------------|---------------------|

Se pudo identificar que el lote visitado 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 No. 41** Registro fotográfico lote #6.



**Fuente:** Elaboración propia.

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

Se pudo identificar que el lote visitado 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 No. 42** Registro fotográfico lote #7.



**Fuente:** Elaboración propia.

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

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 43** Registro fotográfico lote #8.



**Fuente:** Elaboración propia.

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

Se pudo identificar que el lote visitado: 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 No. 44** Registro fotográfico lote #9.



**Fuente:** Elaboración propia.

|           |                             |                   |               |
|-----------|-----------------------------|-------------------|---------------|
| Lote: #10 | Beneficiario: Bernell Vieda | Vereda: El centro | Lote: Bombona |
|-----------|-----------------------------|-------------------|---------------|

Se pudo identificar el lote visitado: 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.

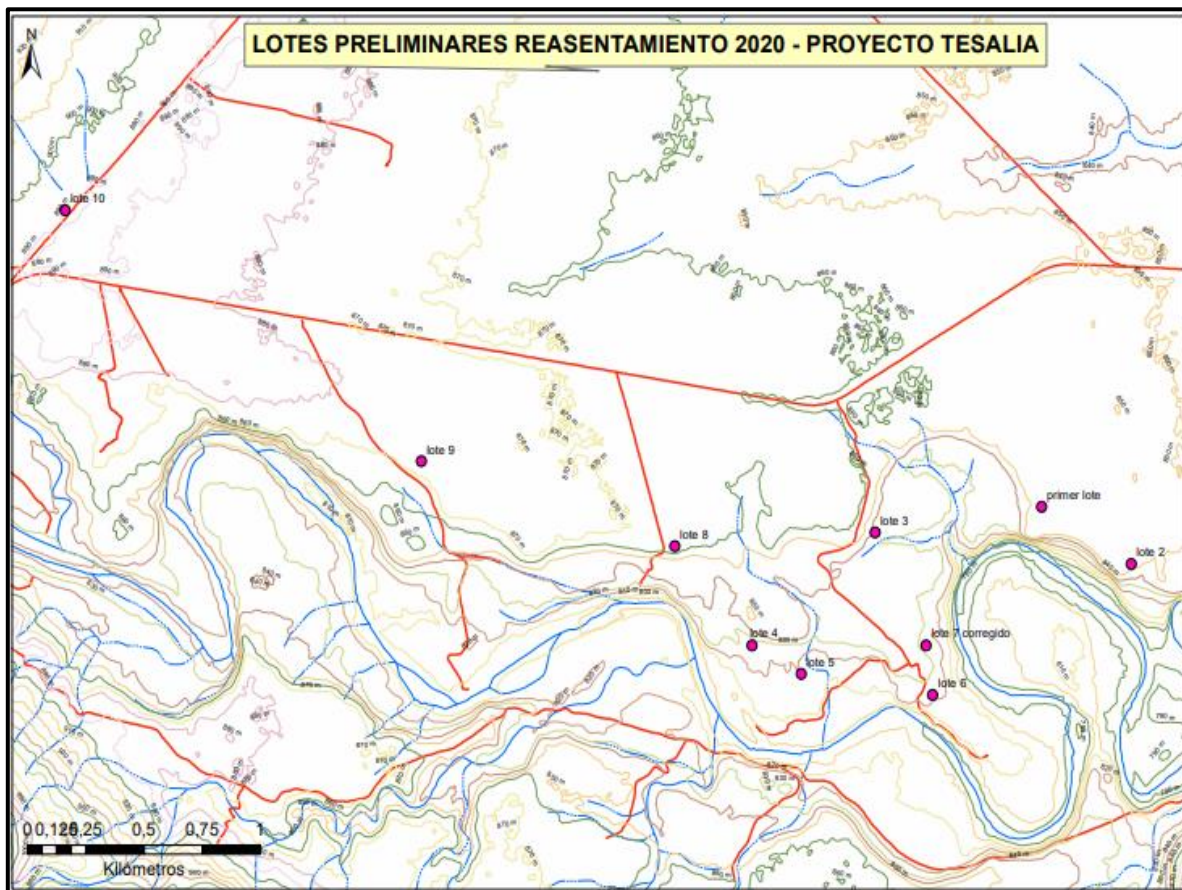
**Figura No. 45** Registro fotográfico lote #10.



**Fuente:** Elaboración propia.

Estos puntos tomados el día de la práctica se pasan al área de Planeación de la corporación para su respectivo análisis y para que se haga un mapeo de la zona como se mostrará en la siguiente figura:

**Figura No. 46** Mapeo realizado por el geógrafo de la corporación con los puntos georreferenciados de los lotes.



**Fuente:** Área Planeación Corporación Nasa Kiwe.

En el mapa se pueden ver las curvas de nivel con su respectiva cota, las líneas de color azul representan los afluentes que se encuentran en la zona. Las líneas de color rojo nos indican los caminos o vías de acceso.

Esta figura es muy útil para poder tomar una decisión sobre si es viable o no el lote para la construcción de la vivienda, porque la idea de todo esto es re ubicar gente que se encuentre en zona de riesgo.



## 9. CONCLUSIONES

- La realización de la práctica en la Corporación Nasa Kiwe, fue una buena oportunidad de complementar muchos conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica.
- Una buena planeación es de vital importancia en una construcción civil, ya que una falencia en ésta genera inconvenientes los cuales pueden afectar el presupuesto y el rendimiento de la obra.
- Se pudo dar cuenta en las visitas realizadas a la zona de Páez por más que se haga recomendaciones sobre el uso correcto de los implementos de seguridad éstas por lo general se pasan por alto, lo cual representa un riesgo hacia los trabajadores.
- En cualquier obra civil, sin importar su magnitud, la seguridad de quienes participan en ella es algo fundamental, para esto opino que se debe fomentar y si es el caso tomar acciones pertinentes para que no se pueda ver afectada la integridad de la persona. Estas irresponsabilidades se ven más que todo en obras en zonas rurales, debido a que no hay un buen control sobre esto.
- Con las actividades realizadas se logró apoyar de manera satisfactoria el seguimiento a la construcción del proyecto de consolidación y obras de mitigación en el municipio de Páez y sus zonas aledañas.



## 10. BIBLIOGRAFIA

- Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)
- Planos arquitectónicos y estructurales del proyecto CONSTRUCCIÓN DE CUARENTA Y SIETE (47) VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL MUNICIPIO DE PÁEZ; EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA GSR POR EL FLUJO DE LODO.
- Estatuto General de la Contratación Pública, Ley 80 de 1993. Ed. 2017.
- Página Corporación Nasa Kiwe/ La entidad/ Misión- Visión.  
[www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/mision-vision/](http://www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/mision-vision/)
- Página Corporación Nasa Kiwe/ La entidad/ Organigrama.  
[www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/organigrama/](http://www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/organigrama/)



## 11. ANEXOS

Carta de Universidad del Cauca a Corporación Nasa Kiwe

Carta de aceptación de Corporación Nasa Kiwe

Resolución para realización de práctica profesional

Evaluación a pasante por parte de Corporación Nasa Kiwe

Constancia de finalización de pasantía