

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA
CONSTRUCCION Y REVISIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA DE VIVIENDAS DE
INTERES SOCIAL RURAL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA**



**PRESENTADO POR:
BRYAN DANIEL BOLAÑOS
Cód. 100412010579**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYÁN-CAUCA
2017**

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA
CONSTRUCCION Y REVISIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA DE VIVIENDAS DE
INTERES SOCIAL RURAL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA**



**PROYECTO FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD PRÁCTICA
PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:
BRYAN DANIEL BOLAÑOS
Cód. 100412010579**

**DIRECTOR:
ARQ. GUSTAVO ADOLFO ANGEL VERA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYÁN-CAUCA
2017**

NOTA DE ACEPTACION

JURADO 1

JURADO 2

Popayán, _____ de 2017

CONTENIDO

Introducción-----	10-11
1. Justificación-----	12
2. Objetivos-----	13
2.1. Objetivos generales-----	13
2.2. Objetivos específicos-----	13
3. Capítulo I: Descripción general de la zona del proyecto-----	14
3.1. Ubicación del proyecto-----	14
3.1.1. Temperatura-----	15
3.1.2. Precipitaciones-----	15
3.2. Descripción socio-Económica -----	15
3.2.1 Población -----	15
3.2.2 Vivienda -----	16
3.2.3 Economía -----	16
4. Descripción general del proyecto a ejecutar -----	16-17
4.1. Tipo de vivienda a construir -----	17
4.1.1 Características de las viviendas -----	17
4.1.1.1 Áreas útiles -----	17
4.1.1.2 Cimentación -----	18
4.1.1.3 Columnas y vigas -----	18
4.1.1.4 Muros -----	18
4.1.1.5 Cubierta-----	18
4.1.1.6 Enchapes-----	18
4.1.1.7 Puertas y ventanas -----	18
4.1.1.8 Instalaciones sanitarias y sistema séptico -----	19
4.1.1.9 Mesón de cocina -----	19
4.1.1.10 Repello o pañete -----	19
4.1.1.11 Instalaciones hidráulicas agua potable -----	19
4.1.1.12 Instalaciones eléctricas-----	19
4.1.1.13 Otros -----	19

5. Capítulo II. Etapa preliminar	20
5.1. Planeación de obra	20
5.2. Inicio de obra	20
5.3. Visitas de predios	21
5.3.1. Observaciones y recomendaciones realizadas durante la visita de lotes	24-26
5.4. Disposición de materiales	26
5.4.1. Transporte y disposición de los materiales	26-27
5.4.2. Observaciones y recomendaciones realizadas durante la disposición de materiales	28-29
6. Capítulo III. Etapa constructiva	29
6.1. Preliminares	30
6.1.1. localización y replanteo	30
6.1.1.1. Observaciones y recomendaciones a la localización y replanteo	33
6.1.2. Excavación	33-34
6.2. Cimentación	34
6.2.1. Observaciones y recomendaciones a la cimentación	36-37
6.3. Mampostería	38
6.3.1. Observaciones y recomendaciones a la mampostería	40-41
6.4. Columnas	41
6.4.1. Observaciones y recomendaciones a las columnas	43-44
6.5. Vigas	44
6.6. Instalaciones hidráulicas y sanitarias	46-47
6.6.1. Observaciones y recomendaciones a las instalaciones hidráulicas y sanitarias	49
6.7. Instalaciones eléctricas	50
6.7.1. Observaciones y recomendaciones a las instalaciones eléctricas	51
6.8. Cubiertas	52

6.9. Enchapes -----	53
6.10. Puertas y ventanas -----	55
7. Capítulo IV. Rendimientos -----	56
7.1. Rendimientos cimentación -----	57
7.1.1. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro - 3 ayudantes en la construcción (cimentación) -----	58
7.1.2. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro - 4 ayudantes en la construcción (cimentación) -----	59
7.1.3. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro - 5 ayudantes en la construcción (cimentación)-----	59
7.2. Rendimientos construcción de muros -----	59
7.2.1. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 1 ayudantes (muros) -----	60
7.2.2. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 2 ayudantes (muros) -----	60
7.3. Rendimientos construcción de columnas -----	60
7.3.1. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 1 ayudante (columnas) -----	61
7.3.2. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 2 ayudante (columnas) -----	62
7.4. Rendimientos construcción de vigas-----	62
7.4.1. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 1 ayudante (vigas) -----	63
7.4.2. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 2 ayudantes (vigas) -----	63
7.5. Rendimientos construcción de cubierta -----	63
7.5.1. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 1 ayudante (cubierta) -----	64
7.5.2. Rendimiento cuadrilla de 1 maestro – 1 ayudantes (cubierta) -----	64
7.6. Rendimiento construcción de enchape -----	64
7.6.1. Rendimiento promedio para la colocación de enchape -----	65
8. Capítulo V. Trabajo social y ambiental -----	66
8.1. Objetivo del trabajo social y ambiental -----	66-67
8.2. Influencia del trabajo social y ambiental en la ejecución del proyecto ----- -----	67-68
9. Conclusiones -----	69-71
10. Observaciones -----	72

11. Referencias Bibliográficas-----	73-75
12. Anexos-----	76

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población por zonas -----	15
Tabla 2. Listado de maestros -----	57
Tabla 3. Rendimientos en la fundición de la losa de cimentación -----	58
Tabla 4. Rendimiento en la construcción de muros -----	59-60
Tabla 5. Rendimiento en la construcción de columnas -----	61
Tabla 6. Rendimiento den la construcción de vigas -----	62
Tabla 7. Rendimiento en la construcción de cubiertas -----	63
Tabla 8. Rendimiento en la colocación de enchape -----	65

LISTADO DE IMÁGENES

Figura 1. Localización del municipio de El Tambo -----	14
Figuras 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13: Lotes visitados -----	22-23
Figuras 14,15,16,17,18,19,20,21: Entrega de materiales -----	27-28
Figuras 24,25,26,27,28,29,30: Localización y replanteo -----	31-32
Figura 31: Chequeo de las dimensiones de la losa -----	32
Figura 32: Detalle de la excavación de las vigas perimetrales, “muelas” -----	34
Figuras 33,34,35,36,37,38,39: Losa de cimentación -----	35-36
Figuras 40,41,42,43,44,45,46: Muros -----	38-39
Figuras 47,48,49,50,51,52,53,54: Detalle del encofrado y el resultado final de las columnas -----	42-43
Figuras 55,56,57,58,59,60,61,62,63,64: Detalles del acero de refuerzo, encofrado y resultado final de vigas -----	45-46
Figuras 65,66,67,68,69,70: Elementos que conforman las instalaciones hidráulicas y sanitarias -----	47-48
Figuras 71,72,73,74: Detalle de la distribución eléctrica para tomacorrientes-----	50
Figuras 75, 76,77,78,79,80: Detalle de culatas y cubiertas ya instaladas -----	52-53
Figuras 81,82,83: Enchapes de baño y cocina-----	54
Figuras 84,85,86,87: Detalle de puertas y ventanas -----	55

INTRODUCCIÓN

La vivienda es el mejor lugar para el desarrollo de un buen ambiente familiar para las personas, permite el buen desarrollo de la vida privada de las mismas, es un lugar de reunión, convivencia, protección y cuidado, siendo por ello un factor fundamental para la garantizar la dignidad humana convirtiéndose así en una necesidad básica del ser humano.

Las Políticas y programas encabezados por el Gobierno Nacional y dirigido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Banco Agrario de Colombia, han sido el punto de partida para que familias campesinas, indígenas, desplazadas y afrodescendientes carentes de recursos económicos puedan acceder a una vivienda digna con la cual podrán desarrollar a plenitud su vida familiar y social.

La labor realizada como pasante con el Ing. JOHN JAIRO LEDEZMA bajo la dirección del Ing. ANDRÉS DOMÍNGUEZ VALENCIA estuvo orientada a brindar un apoyo técnico y organizacional durante la construcción de la segunda etapa de vivienda de interés social rural en el municipio de El Tambo – Cauca, teniendo como base los conocimientos teóricos adquiridos durante el transcurso de las clases, los cuales permitieron realizar una rápida adaptación para realizar las labores previstas.

En este informe se realizarán las descripciones, observaciones, recomendaciones y conclusiones sobre todas las situaciones observadas durante el periodo de pasantía, así como los detalles de las actividades contempladas dentro del desarrollo del proyecto.

Las actividades asignadas y realizadas en calidad de pasante se encontrarán distribuidas de la siguiente manera:

CAPITULO I: Generalidades de la zona en donde se desarrolla el proyecto, destacando la importancia que representa este para los beneficiarios de la región. También se define el tipo de vivienda a construir con cada una de las actividades que lo conforman.

CAPITULO II: Se describen las actividades previas a la construcción de la obra tales como la planeación de obra, visitas técnicas a los predios y disposición de materiales.

CAPITULO III: Se detallarán las actividades del proceso constructivo tales como: localización y replanteo, excavación, construcción de cimentación, columnas y vigas, muros, cubiertas y enchapes, presentando las observaciones y recomendaciones realizadas para cada caso.

CAPITULO IV: Se presentarán los rendimientos calculados para actividades como la construcción de: muros. Columnas, vigas, cubiertas y enchapes correspondientes para este tipo de proyecto.

CAPITULO V: Se describirán aspectos del trabajo social que hace se realiza como acompañamiento a la construcción de las viviendas; trabajo que está enfocado en las personas beneficiadas por el proyecto y sus necesidades.

Al final de este informe se presentan las conclusiones de las experiencias adquiridas durante el periodo de pasantía.

1. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de las materias cursadas en las diferentes carreras universitarias carecen de un espacio apropiado para que el estudiante pueda conocer y palpar de manera práctica las distintas orientaciones realizadas por los profesores dentro de las aulas de clase. Razón por la cual al terminar su plan de estudios el estudiante no tiene una experiencia básica que le permita acceder de manera inmediata al campo laboral.

Por este motivo las pasantías se presentan como una excelente oportunidad de aprendizaje y a la vez integrar nuevos conocimientos para los estudiantes quienes optan por desarrollarla, debido a que estas reúnen condiciones y cualidades que les permitirán ampliar de manera significativa los conocimientos prácticos de los cuales carecen.

La mayor ventaja que tienen las pasantías es que ofrecen espacios en los cuales el estudiante podrá ir relacionando y familiarizando los conocimientos teóricos de manera práctica, permitiéndole resolver dudas e inquietudes que pueden haberse generado durante el transcurso de su plan de estudios, así como también tendrá la oportunidad de obtener y cultivar nuevos conocimientos que le serán útiles en su formación como futuro profesional.

La participación directa como pasante en el proyecto “Construcción vivienda rural nueva en sitio propio, modalidad tipo B, municipio de El Tambo-Cauca” se encamina en la obtención de un complemento en la formación profesional con la finalidad de relacionar y combinar el aprendizaje teórico con el práctico.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Participar como auxiliar de ingeniería en la ejecución del proyecto “Construcción vivienda rural nueva en sitio propio, modalidad tipo B, municipio de El Tambo-Cauca”.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Participar en el proceso constructivo de 30 viviendas de interés social en el municipio de El Tambo-Cauca contempladas en el proyecto.
- Colaborar con el ingeniero residente del proyecto en la ejecución y control de la construcción de las viviendas, desde la construcción de la cimentación hasta la terminación de los acabados arquitectónicos de las viviendas contempladas en el proyecto.
- Participar de las visitas técnicas programadas por la interventoría a las viviendas del proyecto.
- Cuantificar los rendimientos aproximados para: Muros, columnas, vigas, cubiertas y enchapes.

3. CAPITULO I: DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de El Tambo se encuentra localizado a 33 km de Popayán, al sur del departamento del Cauca, sur occidente de la república de Colombia, la cabecera municipal lleva el mismo nombre y está localizada a 2° 27´ 05´´ de latitud norte y a los 76° 48´ 39´´ de longitud oeste del meridiano de Greenwich, limitando así:

- Por el norte con el municipio de López de Micay
- Por el sur con los municipios de La Sierra, Argelia y Patía
- Por el oriente con los municipios de Morales, Cajibío, Popayán, Timbío y Rosas
- Por el occidente con el municipio de Guapi.



Figura 1: Localización del Municipio de El Tambo

Fuente: Wikipedia. 2017

3.1.1. TEMPERATURA

El municipio de El Tambo cuenta con tres de los cuatro pisos térmicos, cálido, templado y frío con una temperatura promedio de 18°C que fluctúa entre los 5 y los 32°C, con una altura promedio de 1.750 metros sobre el nivel del mar en la cabecera municipal.

3.1.2. PRECIPITACIONES

Se registran precipitaciones entre los 2.169 mm mínima lluvia al año y 3.800 máxima lluvia al año con una humedad relativa del 80% en el ambiente.

3.2 DESCRIPCION SOCIO-ECONOMICA

3.2.1. POBLACION

Según SISBEN Y DNP (Departamento Nacional de Planeación), el municipio de El Tambo cuenta con una población de 52.247 habitantes de los cuales el 6% equivalente a 2704 habitantes viven en el sector urbano y el 94%, es decir, 49.543 habitantes residen en la zona rural.

TABLA 1: DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR ZONAS

ZONA	PERSONAS	%
URBANA	2704	6.00
CAMPESINA	47090	89.35
INDIGENA	2453	4.65
TOTAL	52247	100.00

Fuente: Plan de desarrollo Municipio de El Tambo cauca 2012-2015

3.2.2. VIVIENDA

El déficit de vivienda en el Municipio de El Tambo según el Departamento Administrativo De Estadística (DANE) sin contemplar la zona de resguardos es del 78.68% o sea que 6915 familias requieren de igual número de viviendas, cifras que superan el déficit de vivienda del Cauca y el nacional. De las 6915 familias que no poseen vivienda 665 se encuentran en zona urbana y las restantes 6250 en zonas rurales.

3.2.3. ECONOMIA

El sector económico de la región es netamente agrícola, se destacan cultivos como: café, caña de azúcar, maíz, plátano, ganadería, explotación forestal y minería a pequeña escala.

Dadas las condiciones socio-económicas (población, vivienda y economía) se concluye que la población del municipio de El Tambo en su mayor parte habita en las zonas rurales representando un 94% del total de la población (49543 personas), dedicadas al desarrollo de actividades netamente agrícolas, y que además presentan un déficit de vivienda muy alto, por tanto la construcción de las viviendas de interés social rural se prevé actuara como un factor de disminución de una de las necesidad insatisfecha en esta región del país

4. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO A EJECUTAR

La construcción de las viviendas de interés rural social (V.I.R.S) modalidad tipo B en el municipio de El Tambo-Cauca actúa bajo la necesidad que actualmente presenta la comunidad campesina del sector rural, debido las deficiencias económicas que presentan cada uno de los hogares postulantes.

El proyecto catalogado de gran impacto social llegará y se hará efectivo, agrupando a las personas menos favorecidas del campo tambeño, mejorando las condiciones de vivienda con el fin de disminuir los índices de hacinamiento y déficit habitacional de estas zonas rurales.

La transparencia y correcta ejecución de las obras adelantadas estarán bajo la vigilancia y supervisión de entidades gubernamentales participes de este proyecto como el Ministerio de Agricultura, el Banco Agrario de Colombia y la administración municipal del municipio.

4.1. TIPO DE VIVIENDA A CONSTRUIR

Las viviendas de interés rural social disponen de un total de 42.78 m² construidos, las cuales están conformadas por; dos habitaciones, cocina, sala-comedor, baño, cuarto de herramientas, piso primario, instalaciones eléctricas e instalaciones hidráulicas y sanitarias.

4.1.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS VIVIENDAS:

4.1.1.1. AREAS UTILES

Cocina: 4.99 m²

Sala-Comedor: 10.74 m²

Habitaciones: 7.64 m² cada una

Baño: 3.02 m²

Cuarto de herramientas: 1.18 m²

4.1.1.2. CIMENTACION

Constituida por una losa de cimentación en concreto fabricado en sitio con $F'c=21$ Mpa en relación de 1:2:3 con espesor de 10 cm. Los refuerzos están dados en acero de $f_y=420$ Mpa (o 6000 psi) con varillas de 3/8 de pulgada para los aceros longitudinales y de $f_y= 240$ Mpa con hierro de ¼ de pulgada para los estribos.

4.1.1.3. COLUMNAS Y VIGAS

Constituidas por concreto fabricado en sitio con relación de 1:2:3, ambas con dimensiones de 0.12*0.20m. Los refuerzos están dados en acero de $f_y=420$ Mpa con varillas de 3/8 de pulgada para los aceros longitudinales y de ¼ de pulgada para los estribos.

4.1.1.4. MUROS

Constituidos en ladrillo tolete común de dimensiones 0.07*0.12*0.23 m y mortero de pega fabricado en sitio en relación de 1:4. La junta de pega de dimensionamiento 0.02 m.

4.1.1.5. CUBIERTA

Constituida en teja en fibrocemento # 8, caballetes fijos en fibrocemento y perlines metálicos PHRC 75*40*1.2 mm. Incluye los bajantes en PVC de 3 pulgadas y canal de aguas lluvias en lamina calibre 22.

4.1.1.6. ENCHAPES

Constituido por 15 m² de cerámica de pared correspondientes a las áreas seca y húmeda del baño, 3 m² de enchape de piso en el baño y 1.08 m² para el mesón de la cocina.

4.1.1.7. PUERTAS Y VENTANAS

Constituidas en lámina metálica calibre 22, prefabricadas.

4.1.1.8. INSTALACIONES SANITARIAS Y SISTEMA SEPTICO

Constituido por 2 tanques prefabricados de 1000 litros, un tanque séptico y un filtro anaeróbico y un tanque retenedor de grasas de 500 litros, y tubería sanitaria de PVC de 2 y 4 pulgadas más accesorios y caja de inspección.

4.1.1.9. MESON DE COCINA

Constituida por un mesón en concreto de 21 Mpa fabricado en sitio, con una relación de 1:2:3 espesor 0.05 m, incluye la instalación del lavaplatos.

4.1.1.10. REPELLO O PAÑETE

Constituido por un mortero en relación 1:4, correspondiente a las paredes del baño con una altura 2.0 m en área húmeda y seca. la instalación de la ducha, sanitario y lavamanos.

4.1.1.11. INSTALACIONES HIDRAULICAS AGUA POTABLE

Constituida por la instalación de 5 puntos hidráulicos en tubería PVC de ½" más accesorios.

4.1.1.12. INSTALACIONES ELECTRICAS

Constituida por la instalación del tablero de distribución y 7 puntos eléctricos de la vivienda. Utilizando materiales y accesorio en tubo conduit de ½", tomas dobles, sencillos, plafones y cable # 12 y14.

4.1.1.13. OTROS

Constituido por la instalación de un lavadero prefabricado en la parte posterior de vivienda.

5. CAPITULO II: ETAPA PRELIMINAR

5.1. PLANEACIÓN DE OBRA

Debido a que el proyecto contempla la construcción de 178 viviendas en la zona rural del municipio de El tambo, ubicadas en los diferentes sectores veredales, algunos de los cuales se encuentran muy alejados de la cabecera municipal y son de difícil acceso, se decide llevar a cabo la división del proyecto en diferentes etapas.

Cada una de las etapas agrupa un número efectivo de viviendas, teniendo como base la presentación del lote por parte del beneficiario para iniciar la construcción.

La segunda etapa comprende la construcción de 54 viviendas, las cuales se dividieron de la siguiente manera: 54 viviendas quedaron bajo la responsabilidad del ingeniero Lenins Andrés Domínguez Valencia, agrupadas en 2 sub-proyectos denominados Zarzal, Piagua, Betania y Seguengue, Tamboral, los anayes.

También se definen las funciones que se deberán desempeñar como auxiliar de ingeniería en este proyecto, las cuales comprenden desde el acompañamiento en las visitas técnicas de los lotes hasta las asesorías técnicas, de control y seguimiento durante el proceso constructivo.

5.2 INICIO DE OBRA

La obra “Construcción de vivienda nueva en sitio propio, modalidad tipo B municipio de El tambo – Cauca segunda etapa” da inicio a comienzos del mes de marzo de 2017 bajo la responsabilidad y supervisión del ingeniero contratista John Jairo Ledezma, para tal fecha ya se tenían organizados todos los documentos técnicos, legales y jurídicos, por tal motivo no se presentó ningún problema o percance para dar inicio a la construcción de estas viviendas.

5.3 VISITAS A LOS PREDIOS

Para poder acceder a los beneficios que traen las viviendas de interés social rural se deben cumplir con algunos requisitos básicos como lo son: habitar en la zona rural, estar en los estratos 1 o 2 del sisben y poseer un lote propio, este último referido a que cada persona que participe del proyecto deberá presentar un lote de tal forma que cuente con las dimensiones mínimas exigidas y este ubicado en un sitio idóneo para la construcción. Para el caso del proyecto a desarrollar en el municipio de El tambo las dimensiones mínimas requeridas para la aprobación del lote correspondieron a 8.00 metros de frente por 25.00 metros de fondo, evitando lugares con pendientes pronunciadas, en peligro de deslizamiento o en disputa familiar, así como en franja de ampliación de vía o zona de riesgo en general.

El reconocimiento técnico de los lotes en donde se desarrollaría el trabajo se realizó durante la tercera semana del mes de marzo y se extendió por 15 días, durante este tiempo se visitaron los lotes de las familias beneficiarias verificando que cada uno de ellos cumplieran con las dimensiones y condiciones técnicas requeridas.

Posteriormente se llevó a cabo la visita del interventor de obra quien fue el encargado de aprobar o rechazar cada uno de los lotes.

Dada la cantidad de viviendas a construir y para mayor comodidad de este informe se presentará el registro fotográfico de algunos de los lotes visitados.

Figura 2: Lote 1



Fuente Propia

Figura 3: Lote 2



Fuente Propia

Figura 4: Lote 3



Fuente Propia

Figura 5: Lote 4



Fuente Propia

Figura 6: Lote 5



Fuente Propia

Figura 7: Lote 6



Fuente Propia

Figura 8: Lote 7



Fuente Propia

Figura 9: Lote 8



Fuente Propia

Figura 10: Lote 9



Fuente Propia

Figura 11: Lote 10



Fuente Propia

Figura 12: Lote 11



Fuente Propia

Figura 13: Lote 12



Fuente Propia

Figuras 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 y 13 lotes visitados

5.3.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES REALIZADAS DURANTE LAS VISITAS A LOS LOTES

Durante las visitas realizadas en compañía de la interventoría, la mayoría de los lotes presentados por parte de los beneficiarios cumplieron con los requerimientos mínimos para la construcción de sus viviendas.

En el desarrollo de esta actividad se encontró que algunos lotes presentaban características que podrían ser nocivas para la construcción de la vivienda como las descritas en las siguientes situaciones, donde se describirá el problema u observación y la respectiva recomendación con el objetivo de contrarrestar los efectos de dichas observaciones:

- **Situación 1**

Observación: El retiro de la capa vegetal no era la adecuada, en la mayoría de los casos se encontró que el lote en su totalidad estaba cubierto por una capa vegetal uniforme, en otros casos la mayor parte del lote presentaba un suelo adecuado, pero se podían observar vetas de suelo orgánico.

Recomendación: Retirar toda la capa vegetal presente en el lote con el objetivo de encontrar suelo firme para la consecución de la vivienda, esta recomendación en los casos donde la capa vegetal era uniforme, para las situaciones donde se encontraban vetas de suelo orgánico fue necesario profundizar más con el objetivo de llegar a un nivel donde el terreno adecuado sea uniforme.

- **Situación 2:**

Observación: Taludes totalmente verticales a los lados del terreno, esta observación se hizo en algunos casos donde los lotes tenían cerca taludes de gran altura amenazando la integridad futura de la vivienda.

Recomendación: realizar cortes en el talud que garanticen la estabilidad del mismo por medio de una inclinación adecuada

- **Situación 3:**

Observación: Rellenos inadecuados con material vegetal, algunos beneficiarios realizaron rellenos con suelo orgánico (tierra negra) para nivelar el lote para la construcción de su vivienda.

Recomendación: Retirar todo el suelo orgánico con el cual se realizaron estos rellenos, después de retirar este suelo se evaluó nuevamente la condición del lote para verificar que las condiciones del terreno son adecuadas para la construcción.

- **Situación 4:**

Observación: Escombros de construcciones existentes. Otra de las situaciones encontradas es la demolición de construcciones existentes donde no se retiraron adecuadamente todos los escombros principalmente las cimentaciones antiguas.

Recomendación: Realizar la demolición completa de todas las construcciones existentes en el lote y retirar completamente los escombros que quedan como resultado de la demolición.

- **Situación 5:**

Observación: Rellenos sin compactar, se encontraron lotes utilizados como depósito de basuras y suelos de otras excavaciones, por lo cual no se puede garantizar un adecuado comportamiento del terreno donde se construirá la vivienda.

Recomendación: la solución de esta situación en particular se debe dar en común acuerdo con el beneficiario ya que la adecuación del lote puede resultar costosa,

por ello se les pidió que evaluaran la situación y decidieran que les favorecía más; adecuar el lote o presentar un lote nuevo.

- **Situación 6:**

Observación: Situación legal del lote, dentro de los compromisos que tienen los beneficiarios se establece claramente que el lote debe ser propiedad del beneficiario o un miembro del núcleo familiar, el cumplimiento de este compromiso debe estar garantizado por el interventor del proyecto.

Recomendación: Se le solicitó al beneficiario que presentara un documento legal que certificara que el lote presentado efectivamente era de su propiedad, de no poder cumplir con este requerimiento el beneficiario debe presentar un nuevo lote que sea de su propiedad.

Nota: aquellos beneficiarios que no presentaron un lote apto fueron oficiados siguiendo el procedimiento señalado por el Banco Agrario con el objetivo de iniciar un proceso de sustitución.

5.4 DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

5.4.1. TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES

Se trazaron rutas para disponer en primera estancia de arena y mixto o triturado, seguido de cemento, acero, ladrillo y toda la tubería hidráulica, sanitaria y los tubos conduit. Los demás insumos y materiales se entregaron a medida que avanzó la obra.

Los materiales fueron entregados a cada beneficiario junto con una constancia firmada por quien hace la entrega y quien los recibe, es decir el beneficiario, todo con el fin de llevar un registro exacto de los materiales entregados.

Figura 14



Fuente Propia

Figura 15



Fuente Propia

Figura 16



Fuente Propia

Figura 17



Fuente Propia

Figura 18



Fuente Propia

Figura 19



Fuente Propia

Figura 20



Fuente Propia

Figura 21



Fuente Propia

Figura 22



Fuente Propia

Figura 23



Fuente Propia

Figuras 14,15,16,17,18,19,20, 21,22 y 23. Entrega de materiales

5.4.2 OBSERVACIONES REALIZADAS DURANTE LA DISPOSICION DE LOS MATERIALES

- **Observación 1:** Se presentaron retrasos principalmente en la entrega de material de rio como lo son la arena de pega y el material mixto, esto debido a la escasez de los mismos.
- **Observación 2:** El material de rio suministrado era de mala calidad debido a la presencia de materia orgánica, esta situación dio pie para el rechazo del

material por parte del ingeniero residente, así como una visita a la zona de extracción del material ordenada por parte del ingeniero contratista.

- **Observación 3:** El ladrillo suministrado en algunos lotes, debió cambiarse porque presento problemas de cocción y resistencia a la intemperie, este cambio lo realizo la persona a quien se le compro el ladrillo.
- **Observación 4:** El material de ferretería suministrado llego incompleto a los beneficiarios.

6. CAPITULO III: ETAPA CONSTRUCTIVA

Después haber suministrado los materiales necesarios para iniciar la obra se procedió a contratar los maestros, oficiales y ayudantes, muchos de ellos habitantes de la región, previo acuerdo entre maestros y contratista.

Debido al número de viviendas a construir fue necesario contratar algunos maestros procedentes de otras regiones para poder cumplir con los tiempos y cronogramas de obras.

Algunos de los maestros contratados ya poseían experiencia en el campo de la construcción de las viviendas de interés social por haber hecho parte de proyectos anteriores, mientras que algunos maestros procedentes de otras regiones se estaban iniciando en este tipo de proyectos, por lo cual se generaron muchas dudas e inquietudes acerca del proyecto, Por tal motivo se llevó a cabo una jornada de capacitación en donde se agrupo a los maestros hasta ese momento contratados. Esta actividad consistió en presentar el proyecto desde el inicio hasta el final, brindando espacios para resolver las dudas generadas en cada una de las actividades del proyecto y resolviendo todas las dudas que surgieran en la ejecución de las viviendas.

6.1. PRELIMINARES

6.1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO

Se inicia la obra durante la segunda semana del mes de abril, para esta fecha ya se contaba con todos los materiales e insumos necesarios para a empezar a construir las viviendas. Durante la ejecución de la actividad localización y replanteo se brindó asesoría técnica a los maestros y trabajadores. La asesoría consistió en la interpretación adecuada de los planos, expresando las dimensiones que en ellos se encontraban, además de ello se capacito a los maestros para que por su propia cuenta aprendiesen a chequear desde un inicio que las dimensiones de las viviendas eran las adecuadas, mediante la medición de las diagonales. El proceso fue el siguiente:

Esta actividad consistió en localizar los ejes, niveles y referencias necesarias establecidas en los planos; materializarlos con ayuda de hilos de tal manera que sirvieran de apoyo para ubicar cada una de las dimensiones de la losa, la ubicación de columnas, puntos hidro-sanitarios y eléctricos, el replanteo se debe realizo cuidadosamente chequeando siempre la perpendicularidad de los ejes.

Inicialmente se colocaron los puentes en un cuadro de aproximadamente 8 x 8m, verificando la perpendicularidad de los mismos mediante escuadra, utilizando cualquiera de los métodos convencionales. luego se colocaron los hilos en los extremos delimitando el alcance de la edificación

Una vez hecho esto se debe realizo el chequeo de la perpendicularidad de los vértices, midiendo las esquinas en forma de x de tal manera que $L_1 = L_2$ (si es para una vivienda 6*7.13 $L=9.32m$)

Figura 24



Fuente Propia

Figura 25



Fuente Propia

Figura 26



Fuente Propia

Figura 27



Fuente Propia

Figura 28



Fuente Propia

Figura 29



Fuente Propia

Figura 30

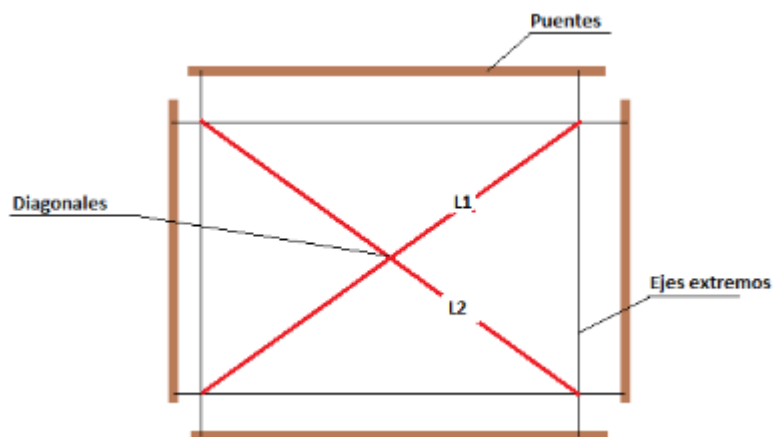


Fuente Propia

Figuras 24,25,26,27,28,29 y 30. Localización y replanteo

Nota: en las imágenes se puede apreciar además de la localización y replanteo la distribución del acero de refuerzo de la losa de cimentación, esta distribución fue estuvo sujeta a un control y revisión exhaustivo.

Figura 31, Chequeo de las dimensiones de la losa.



Fuente: Instructivo de construcción de para vivienda de 6x7.13m, campesinos, página 3. Ingeniero Andrés Valencia

6.1.1.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LA LOCALIZACION Y EL REPLATEO

Al inicio y durante la consecución de esta actividad se presentaron algunos inconvenientes que se describen a continuación en las siguientes situaciones:

- **Situación 1**

Observación: Ubicación inadecuada de la vivienda lo cual hace imposible la instalación del sistema séptico.

Recomendación: Realizar nuevamente la localización de la vivienda con el fin de garantizar el espacio suficiente para la instalación del sistema séptico.

- **Situación 2**

Observación: Cuando se realizó el chequeo descrito anteriormente se encontró que las dimensiones no eran las adecuadas para realizar la materialización de los ejes.

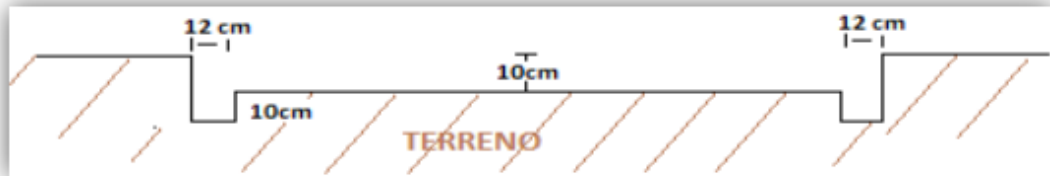
Recomendación: Fue necesario ubicar nuevamente los puentes que servirían como base para realizar la ubicación de los ejes, también se le enseñó a los maestros como debían realizar el cálculo y el chequeo de las diagonales para que los maestros pudieran replicarlo por si solos.

6.1.2 EXCAVACION

Posterior a la actividad de “localización y replanteo” se procedió con esta actividad, la cual consistió en llevar a cabo la excavación de las zanjas para la fundición de la cimentación. Estas zanjas son perimetrales, conocidas coloquialmente como “muelas” tienen dimensiones de 12 cm de ancho por 10 cm de profundidad a partir del nivel más bajo de la placa de cimentación (como se ve en la figura). Se realizaron

varias visitas con el objeto de constatar que las dimensiones de las brechas estaban siendo efectivas, de acuerdo a lo establecido en los planos.

Figura 32. Detalle de la excavación de las vigas perimetrales, “muelas”



Fuente: Instructivo de construcción de para vivienda de 6x7.13m, campesinos, página 4. Ingeniero Andrés Valencia

En esta actividad la principal complicación surgió, se presentó con los niveles del terreno.

6.2. CIMENTACION

El proceso de cimentación consistió en la construcción de la losa de cimentación en concreto reforzado. Para muchos de los maestros este tipo de cimentación represento un reto, ya que tradicionalmente estaban enseñados a construir con métodos como vigas de cimentación (vigas corridas) o zapatas cuadradas.

Para esta actividad se brindó la asesoría técnica, explicando claramente cuáles eran las dimensiones adecuadas para los estribos, traslajos, así como la colocación de las tuberías hidráulicas y sanitarias, además de las concerniente a las instalaciones eléctricas de acuerdo a lo estipulado en los planos, también la adecuada interpretación del despiece de la cimentación, la losa de cimentación además requiere que los “castillos” de las columnas estén armados para amarrarlos a la parrilla de la losa antes de realizar la fundición.

Figura 33



Fuente Propia

Figura 34



Fuente Propia

Figura 35



Fuente Propia

Figura 36



Fuente Propia

Figura 37



Fuente Propia

Figura 38



Fuente Propia

Figura 39



Fuente Propia

Figuras 33,34,35,36, 37, 38 y 39. Losa de cimentación

6.2.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LA CIMENTACION

Las observaciones realizadas en esta actividad se presentan a continuación en las siguientes situaciones:

- **Situación 1**

Observación: Profundidad inadecuada para el proceso de cimentación. No se cumplía con la profundidad estipulada para la placa de cimentación ni para las vigas perimetrales dado que la profundidad era menor a la requerida.

Recomendación: Fue necesario profundizar la excavación para garantizar la profundidad requerida, también cabe aclarar que no se presentaron casos donde la profundidad fuera mayor o requiriera de relleno alguno.

- **Situación 2**

Observación: Interpretación inadecuada de las dimensiones de los estribos. Esta observación se presentó principalmente en la constitución de los estribos para las columnas, ya que como se había señalado los castillos son requeridos para la fundición de la losa.

Recomendación: Se indicó cuáles deben ser las dimensiones de los estribos, para así conformar los castillos de las columnas y además poder garantizar un recubrimiento adecuado.

- **Situación 3**

Observación: Distancias inadecuadas en la separación de los estribos. Los estribos no presentaban una distribución uniforme, en algunos casos la separación era menor a la indicada y en otros se encontraron separaciones mucho mayores a las adecuadas. Lo cual influye directamente en la cantidad de acero requerido.

Recomendación: Realizar la ubicación de los estribos de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto, para así garantizar una correcta separación de los estribos y así mantener las cantidades de acero en cantidades correctas.

- **Situación 4**

Observación: Ubicación inadecuada de los castillos que conforman las columnas. En la mayoría de los casos se encontró que los castillos no estaban correctamente alineados con los ejes, en algunos otros casos menos recurrentes se observó que dichos castillos no tenían la orientación correcta.

Recomendación: desamarrar los castillos y ubicarlos nuevamente en la posición correcta, verificando que estuvieran perfectamente centrados respecto a los ejes y que tuvieran la orientación descrita en los planos.

- **Situación 5**

Observación: Mala distribución de los traslajos. Dado que en la longitud de los 7.13 metros se requiere realizar un traslajo para llegar a esta distancia, se señalaron algunas correcciones principalmente en lo concerniente a la distribución de los traslajos y la longitud de los mismos.

Recomendación: lo primero que se corrigió fue la distribución de los estribos ya que estos deben ser intercalados, así mismo se garantizó que la longitud de traslajo fuera la adecuada, para este caso fue de 30 cm.

6.3. MAMPOSTERIA

La actividad consistió en la pega de ladrillo prensado de 0.07*0.12*0.23 m, con un mortero de pega de relación 1:4.

Durante el desarrollo de esta actividad fue posible observar la técnica y destreza manejado por muchos de los maestros. Para esta actividad se llevó a cabo un control que consistió en el chequeo de las cantidades de materiales utilizados, aplome, altura y limpieza de los muros.

- La altura de los muros es de 2 metros, para lo cual se utilizaban 22 hiladas de ladrillo aparejado en sogá.
- La pega se realizó de máximo 2 cm de espesor.
- El ladrillo se humedecía antes de iniciar la pega, esto para evitar que le mortero de pega se quemara.
- Los muros deben ser paralelos y perpendiculares entre sí, es decir, deben estar alineados y escuadrados.
- Los muros se trabaron con acero de $\frac{1}{4}$ y longitud de 40 cm distribuidos cada 5 hiladas, estos pasadores debían ubicarse en el momento de subir los muros.

Figura 40



Fuente Propia

Figura 41



Fuente Propia

Figura 42



Fuente Propia

Figura 43



Fuente Propia

Figura 44



Fuente Propia

Figura 45



Fuente Propia

Figura 46



Fuente Propia

Figuras 40,41,42,43, 44, 45 y 46. Muros

6.3.1 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LA MAMPOSTERIA

Durante la ejecución de esta actividad se llevaron a cabo las siguientes observaciones y recomendaciones:

- **Situación 1**

Observación: Espesor del mortero de pega inadecuada. No se mantenía un espesor constante en los muros lo cual produce un efecto desagradable en el aspecto estético que deben tener los muros, ya que unas hiladas eran más altas que otras.

Recomendación: Se implementó el manejo de espesores constantes, para garantizar esto se recomendó hacer el primer cordón de mortero de un mayor espesor para así distribuir uniformemente las demás hiladas.

- **Situación 2**

Observación: Muros sucios. En el normal desarrollo de la construcción de los muros, los mampuestos (ladrillos) se manchan con el mortero utilizado para la pega.

Recomendación: La limpieza de los muros es una actividad que le corresponde al beneficiario, ya que esta se encuentra contemplada dentro de los compromisos adquiridos por los beneficiarios.

- **Situación 3**

Observación: Muros sin aplome. Algunos maestros y oficiales realizaban la pega sin colocar los respectivos hilos de ayuda para garantizar el aplome de los muros. Además de ello no realizaban el chequeo correspondiente con la plomada para verificar.

Recomendación: En algunos casos fue necesario demoler algunos muros o parte de ellos para garantizar el aplome de los mismos.

- **Situación 4**

Observación: Dimensiones inadecuadas de los espacios de las ventanas. Al momento de levantar el muro los espacios que se dejaban para las ventanas tenían

dimensiones menores a las requeridas, esto se presentaba porque se olvida que las ventanas tenían unos dinteles en el contorno de las mismas.

Recomendación: Se demolía el área necesaria para poder conformar los dinteles, cada maestro podía elegir la forma de hacerlo, ya fuera cortando con pulidora o con masetta y cincel.

- **Situación 5**

Observación: Falta de la colocación del refuerzo de confinamiento del muro y las columnas, conocidos normalmente como “Pelos”.

Recomendación: ya que este refuerzo es de uso obligatorio, en los casos donde el muro ya estaba conformado se debía taladrar para colocarlo antes de fundir las columnas.

6.4. COLUMNAS

Esta actividad contemplo la construcción de columnas de confinamiento de 0.20*0.12 m en concreto reforzado.

Se llevó a cabo un control en las dimensiones de los estribos y el espaciamiento entre ellos, encontrándose que algunas de las columnas presentaban más estribos de los necesarios y en otros casos faltaban algunos de ellos. Además, se verifico también que se retiraran los sobre tamaños antes de preparar el concreto para la fundición, también se utilizaron varillas de 3/8 para chuzar el concreto, así como un martillo de caucho para garantizar que el concreto penetrara adecuadamente.

En cuanto al proceso de encofrado no se presentaron inconvenientes, pero si se recomendó aplomar adecuadamente la formaleta y utilizar en lo posible la tabla completa para evitar desperdicios innecesarios.

Posteriormente al curado y retiro de la formaleta se verificaron las dimensiones de algunas columnas.

Figura 47



Fuente Propia

Figura 48



Fuente Propia

Figura 49



Fuente Propia

Figura 50



Fuente Propia

Figura 51



Fuente Propia

Figura 52



Fuente Propia

Figura 53



Fuente Propia

Figura 54



Fuente Propia

Figuras 47,48,49,50,51, 52, 53 y 54. Detalle del encofrado y el resultado final de las columnas.

6.4.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LAS COLUMNAS

No fueron mayores las implicaciones que se presentaron durante la ejecución de esta actividad, pero se destacan observaciones como:

- **Situación 1**

Observación: Colocación de algunos estribos de más y distribución inadecuada.

Recomendación: se Indicó que debían retirarse los estribos sobrantes y realizar una redistribución de los estribos con la separación adecuada.

- **Situación 2**

Observación: Estribos de mayores dimensiones a las adecuadas que no permiten garantizar el recubrimiento necesario. También se encontraron estribos más pequeños que conllevaban a tener columnas de dimensiones más pequeñas a las estipuladas en el proyecto.

Recomendación: Todos los estribos que no tuvieran las dimensiones adecuadas fueron retirados y sustituidos, para garantizar las dimensiones de las columnas y el recubrimiento que se requiere.

- **Situación 3**

Observación: Deficiencias estéticas en algunas columnas, durante la extracción del encofrado. Estas deficiencias se presentaron principalmente por los desperfectos de la formaleta utilizada.

Recomendación: Dado que estos defectos no comprometen la integridad de la vivienda se procedió a corregirlos utilizando una pasta de agua cemento para resanar las columnas que presentaran estas marcas.

- **Situación 4**

Observación: exposición del agregado grueso y vacíos irregulares en la superficie del concreto "hormigueros". Esta exposición puede ser muy nociva dado que en algunos casos el acero de refuerzo queda expuesto, lo cual puede llevar a la corrosión del mismo, afectando directamente la durabilidad de la columna, la principal causa de este fallo es la mala vibración que se hace al momento de fundir la columna.

Recomendación: En algunos casos es posible corregir esta situación resanando las columnas mediante el uso de mortero. Sin embargo, se presentaron algunos caos donde fue necesario proceder a demoler la columna y realizar el encofrado y fundición nuevamente.

6.5. VIGAS

Después de tener listas las columnas se colocaron los castillos de refuerzo en acero $f_y=6000$ psi, y seguidamente el encofrado. Las dimensiones estipuladas para las vigas fueron de 0.20*0.12 m en concreto reforzado.

Al igual que en caso de las columnas, la labor como auxiliar de ingeniería consistió en llevar a cabo un control en las dimisiones de los estribos, espaciamiento entre ellos y la colocación adecuada del concreto. Las observaciones y recomendaciones realizadas durante esta parte de la construcción fueron las mismas dadas en la actividad de columnas.

Figura 55



Fuente Propia

Figura 56



Fuente Propia

Figura 57



Fuente Propia

Figura 58



Fuente Propia

Figura 59



Fuente Propia

Figura 60



Fuente Propia

Figura 61



Fuente Propia

Figura 62



Fuente Propia

Figura 63



Fuente Propia

Figura 64



Fuente Propia

Figuras 55,56,57,58,59,60,61, 62, 63 y 64. Detalles del acero de refuerzo, encofrado y resultado final de las vigas.

6.6. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

El desarrollo de esta actividad consistió en la instalación de los puntos de agua potable (lavaplatos, lavadero, ducha, lavamanos y sanitario), además de las acometidas sanitarias para cada uno de los elementos en mención y una caja de inspección.

Como auxiliar de ingeniería se participó en la asesoría técnica para la instalación de las redes hidráulicas de agua potable y el tratamiento de aguas residuales, que por tratarse de un sistema séptico anaerobio causó gran impacto en algunos de los trabajadores dado que no estaban identificados con este tipo de actividad,

así como en los beneficiarios del proyecto generando una insistente negativa de cumplir lo pactado para realizar la instalación de dicho sistema.

Para las instalaciones de agua potable se utilizó tubería en PVC de ½" al igual que sus accesorios, en total fueron 5 puntos hidráulicos colocados en cada vivienda.

El sistema séptico se compone por un tanque séptico de 1000 litros, un tanque anaerobio de 1000 litros y además una trampa de grasas plástica de 250 litros, las tuberías sanitarias utilizadas fueron de 2" y 4" con sus respectivos accesorios.

(Ver anexo 1, Planos de redes y servicios 32/45 y 33/45).

Figura 65



Fuente Propia

Figura 66



Fuente Propia

Figura 67



Fuente Propia

Figura 68



Fuente Propia

Figura 69



Fuente Propia

Figura 70



Fuente Propia

Figuras 65,66,67, 68, 69 y 70. Elementos que conforman las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

6.6.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

La consecución de las redes hidráulicas y sanitarias no presentó mayor dificultad, pero sí lo hicieron las instalaciones de los sistemas sépticos, debido a que para muchos de los trabajadores esta actividad se presentó como una novedad.

Para garantizar una adecuada consecución de este sistema, se dio cumplimiento a la norma RAS 2000 literal E.3.4.2, cumpliendo los siguientes lineamientos:

- 1.50 m distantes de construcciones, límites de terrenos, sumideros y campos de infiltración.
- 3.0 m distantes de árboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua.
- 15.0 m distantes de pozos subterráneos y cuerpos de agua de cualquier naturaleza.

Se realizaron algunas observaciones como:

- **situación 1**

Observación: Interpretación inadecuada de los planos.

Recomendación: Se explicó de manera clara y precisa la colocación de cada uno de los elementos que conforman el sistema séptico.

- **Situación 2**

Observación: Deficiencias en las pendientes de caída de las tuberías que conectan el sistema séptico.

Recomendación: se pidió perfilar las excavaciones para las tuberías con el objetivo de garantizar las pendientes mínimas del 2% que aseguren el adecuado funcionamiento del sistema séptico.

6.7. INSTALACIONES ELECTRICAS

En esta actividad se suministró e instalo la red eléctrica interna, consistente en la instalación de los diferentes puntos eléctricos distribuidos en toda la vivienda.

El trabajo realizado como auxiliar consistió en brindar asesoría técnica en la interpretación de los planos, de forma clara y precisa para una correcta y oportuna ejecución de la actividad. También corroborando que la ubicación de los plafones, interruptores sencillos, tomacorrientes dobles, y caja de breakers era la adecuada.

Figura 71



Fuente Propia

Figura 72



Fuente Propia

Figura 73



Fuente Propia

Figura 74



Fuente Propia

Figuras 71,72, 73 y 74. Detalle de la distribución eléctrica para tomacorrientes.

6.7.1. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

Durante la ejecución de esta actividad presentaron algunos inconvenientes que permitieron realizar las siguientes observaciones:

- **situación 1**

Observación: Interpretación inadecuada de los planos.

Recomendación: Se explicó de manera clara y precisa la colocación de cada uno de los elementos que conforman las instalaciones eléctricas.

- **Situación 2**

Observación: Deficiencias estéticas en los resanes sobre los muros. La tubería conduit en algunas partes quedaba expuesta principalmente en los muros esto a causa de las regatas, o la mala colocación de la tubería.

Recomendación: La mejor manera de corregir esta situación fue mediante resanes hechos utilizando una pasta de agua cemento en el caso de las zonas expuestas y con mortero para las regatas que se hacían para la tubería.

- **Situación 3**

Observación: Instalación inadecuada de los puntos eléctricos, esta fue una situación habitual dado que por la forma de trabajar de los maestros de la zona ubicaban las cajas octogonales utilizadas para los plafones dentro de los elementos estructurales como las vigas, además también colocaban la tubería dentro del acero de refuerzo para luego fundir las mismas y dejar la tubería en las vigas.

Recomendación: en el caso de las cajas octogonales mal ubicadas, se hacían cambiar de ubicación para colocarlas en sitios adecuados, la tubería que se encontraba en el interior del acero de refuerzo de las vigas era retirada para ubicarla correctamente, explicando a los maestros porque no es correcto seguir con esta práctica.

6.8. CUBIERTAS

Después de levantados las culatas con sus respectivas cintas de amarre, se llevó a cabo la instalación de la cubierta constituida en tejas de fibrocemento # 8, caballetes fijos y perlines metálicos PHRC 75*40*1.2 mm.

La labor encomendada como auxiliar de ingeniería fue la de brindar la asesoría técnica, que consistió en la presentación e interpretación de los diseños. Durante la ejecución de esta actividad no se presentaron mayores inconvenientes, lo cual permitió la realización de esta actividad rápida y eficientemente.

Figura 75



Fuente Propia

Figura 76



Fuente Propia

Figura 77



Fuente Propia

Figura 78



Fuente Propia

Figura 79



Fuente Propia

Figura 80



Fuente Propia

Figuras 75,76,77, 78, 79 y 80. Detalles de culatas y cubiertas ya instaladas.

6.9 ENCHAPES

Dentro de esta actividad están contemplado el enchape del baño, así como el de la cocina. En la parte correspondiente al baño se realizó un repello de 2 metros de altura en todo el baño que es el área correspondiente al enchape dispuesto, además se realiza una nivelación con mortero en el suelo para instalar adecuadamente la baldosa de piso.

En el área de la cocina se enchapo el mesón en concreto reforzado que se construyó en sitio, así como el área correspondiente al salpicadero.

Durante el desarrollo de esta actividad solo se dio asesoría en cuanto a las áreas a enchapar, por lo que no se presentan observaciones para esta actividad.

Figura 81



Fuente Propia

Figura 82



Fuente Propia

Figura 83



Fuente Propia

Figuras 81,82 y 83. Enchapes de baño y cocina

6.10 PUERTAS Y VENTANAS

Esta actividad está constituida por la instalación de cuatro ventanas de dimensiones de 1.20m * 1m, dos puertas de 90cm y dos más de 70 cm. La ejecución de esta actividad no generó ninguna dificultad durante su desarrollo.

Figura 84



Fuente Propia

Figura 85



Fuente Propia

Figura 86



Fuente Propia

Figura 87



Fuente Propia

Figuras 84, 85, 86 y 87. Detalles de puertas y ventanas.

7. CAPITULO IV: RENDIMIENTOS

A partir del seguimiento realizado a las diferentes actividades que componen el proyecto como lo son: la fundición de la losa, construcción de muros, fundición de columnas y vigas, construcción de cubiertas y acabados tales como enchapes y cerrajería, se calculara los rendimientos aproximados para cada una de estas actividades.

Dichos rendimientos podrán ser tenidos en cuenta para la construcción de las etapas venideras y proyectos de características similares. Con estos nuevos rendimientos se espera tener una aproximación más acertada en la evaluación de costos y tiempos de ejecución.

Los registros permitieron en primera estancia determinar las cuadrillas de trabajo que fueron utilizadas. De dicho registro se tiene que hay cuadrillas desde un ayudante hasta cinco ayudantes para la fundición de la losa.

Los rendimientos se calcularon midiendo la cantidad de obra adelantada a diario, en sus respectivas unidades para cada maestro, además se debe aclarar que cada cuadrilla depende de la actividad que se realiza.

- Losa Cementación (m²/hora)
- Muros (m²/día)
- Columnas (ml/día)
- Vigas (ml/día)
- Cubierta (m²/día)
- Enchapes (m²/hora)

En total se evaluaron 10 de los maestros que estuvieron trabajando en el proyecto, cada uno de ellos tiene a su disposición la construcción de 2 a 3

viviendas, por tal motivo se registraron los rendimientos durante la construcción de solamente una vivienda en cada caso.

TABLA 2: LISTADO DE MAESTROS

MAESTROS EVALUADOS
Pedro Fernández
Juan Manuel Martínez
Luis Hernando Hernández
José Cayetano Potosí
Noé Montilla
Albert Gurrute
Marino Meneses
Olmedo Palta
Alexander Trujillo
Luis Fernando Anaya

7.1 RENDIMIENTOS LOSA DE CIMENTACION

Para un área de 42.78 m² con un espesor de 10 cm de concreto fundido, el tiempo empleado para realizar esta actividad es de horas, en este caso se trabajó con una cuadrilla de 1 maestro y distinto número de ayudantes.

TABLA 3: RENDIMIENTOS EN LA FUNDICIÓN DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

MAESTRO	Horas empleadas			Ayudantes	Cuadrilla	Rendimiento m2/hora
	3	4	5			
Pedro Fernández				4	1 Maestro- 4 Ayudantes	10.7
Juan Manuel Martínez				3	1 Maestro- 3 Ayudantes	8.6
Luis Hernando Hernández				3	1 Maestro- 3 Ayudantes	14.3
José Cayetano Potosí				5	1 Maestro- 5 Ayudantes	14.3
Noé Montilla				4	1 Maestro- 4 Ayudantes	10.7
Albert Gurrute				4	1 Maestro- 4 Ayudantes	10.7
Marino Meneses				3	1 Maestro- 3 Ayudantes	8.6
Olmedo Palta				4	1 Maestro- 4 Ayudantes	10.7
Alexander Trujillo				4	1 Maestro- 4 Ayudantes	14.3
Luis Fernando Anaya				3	1 Maestro- 3 Ayudantes	14.3

Los rendimientos aproximados fueron calculados mediante la expresión del promedio para las dos cuadrillas.

7.1.1 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO - 3 AYUDANTES EN LA CONSTRUCCION CIMENTACION

$$Rendimiento = (8.6+14.3+8.6+14.3) / 4 = 11.45 \text{ m}^2/\text{hora}$$

7.1.2 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO - 4 AYUDANTES EN LA CONSTRUCCION

$$\text{Rendimiento} = (10.7+10.7+10.7+10.7+14.3) / 5 = 11.42 \text{ m}^2/\text{hora}$$

7.1.3 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO - 5 AYUDANTES EN LA CONSTRUCCION CIMENTACION

$$\text{Rendimiento} = 14.3/1 = 14.3 \text{ m}^2/\text{hora}$$

7.2 RENDIMIENTOS CONSTRUCCION DE MUROS

Para un total de 66.7 m² de muros limpios, distribuidos en toda la vivienda se registró la cantidad de días empleados para la construcción en su totalidad, resumidos en la siguiente tabla:

TABLA 4: RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS

MAESTRO	Días empleados			Ayudantes	Cuadrilla	Rendimiento m2/día
	3	4	5			
Pedro Fernández				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16.7
Juan Manuel Martínez				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16.7
Luis Hernando Hernández				2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3
José Cayetano Potosí				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16.7
Noé Montilla				2	1 Maestro- 2 Ayudantes	16.7
Albert Gurrute				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	13.3

Marino Meneses				2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3
Olmedo Palta				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	13.3
Alexander Trujillo				1	1 Maestro- 1 Ayudantes	13.3
Luis Fernando Anaya				2	1 Maestro- 2 Ayudantes	16.7

Los rendimientos aproximados fueron calculados mediante la expresión del promedio para las dos cuadrillas.

7.2.1 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO - 1 AYUDANTE EN CONSTRUCCION MUROS

$$\text{Rendimiento} = (16.7+16.7+16.7+13.3+13.3+13.3) / 6 = 15 \text{ m}^2/\text{día}$$

7.2.2 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 2 AYUDANTES EN CONSTRUCCION MUROS

$$\text{Rendimiento} = (22.3+16.7+22.3+16.7) / 4 = 19.5 \text{ m}^2/\text{día}$$

7.3. RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE COLUMNAS

En total son 36 ml de columnas de dimensiones 0.12 * 0.20 m. Esta actividad contempla la elaboración del concreto, encofrado y la colocación de la mezcla. Se registró la cantidad de días empleados para la construcción, como también el personal empleado.

TABLA 5: RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS

MAESTRO	Días empleados		Ayudantes	Cuadrilla	Rendimiento ml/día
	1.5	2			
Pedro Fernández			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	24
Juan Manuel Martínez			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	18
Luis Hernando Hernández			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	24
José Cayetano Potosí			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	24
Noé Montilla			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	18
Albert Gurrute			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	18
Marino Meneses			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	24
Olmedo Palta			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	18
Alexander Trujillo			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	18
Luis Fernando Anaya			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	24

Los rendimientos aproximados fueron calculados mediante la expresión del promedio para las dos cuadrillas.

7.3.1 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO - 1 AYUDANTE EN CONSTRUCCION COLUMNAS

$$Rendimiento = (24+18+24+18+18+18) / 6 = 20 \text{ ml/día}$$

7.3.2 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 2 AYUDANTES EN CONSTRUCCION COLUMNAS

$$\text{Rendimiento} = (24+18+24+24) / 4 = 22.5 \text{ ml/día}$$

7.4. RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE VIGAS

En total son 44.5 ml de vigas de dimensiones 0.12 * 0.20 m. Esta actividad contempla la elaboración del concreto manualmente, colocación de los castillos de refuerzo, encofrado y la colocación de la mezcla. Se registró la cantidad de días empleados y el personal empleado en la obra.

TABLA 6: RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIGAS

MAESTRO	Días empleados		Ayudantes	Cuadrilla	Rendimiento ml/día
	2	2.5			
Pedro Fernández			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	22.3
Juan Manuel Martínez			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	17.8
Luis Hernando Hernández			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3
José Cayetano Potosí			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	17.8
Noé Montilla			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3
Albert Gurrute			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	17.8
Marino Meneses			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3
Olmedo Palta			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	17.8

Alexander Trujillo			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	17.8
Luis Fernando Anaya			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	22.3

Los rendimientos aproximados fueron calculados mediante la expresión del promedio para las dos cuadrillas.

7.4.1 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 1 AYUDANTE EN CONSTRUCCION DE VIGAS

$$\text{Rendimiento} = (22.3+17.8+17.8+17.8+17.8+17.8) / 6 = 18.55 \text{ ml/día}$$

7.4.2 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 2 AYUDANTES EN CONSTRUCCION DE VIGAS

$$\text{Rendimiento} = (22.3+22.3+22.3+22.3) / 4 = 22.3 \text{ ml/día}$$

7.5. RENDIMIENTOS CONSTRUCCION DE CUBIERTAS

En total son 48.12 m² de cubierta en fibrocemento. Esta actividad contempla la elaboración culatas, instalación de perfiles metálicos, tejas y caballetes en fibrocemento. Se registró la cantidad de días empleados y el personal empleado.

TABLA 7: RENDIMIENTOS ES LA CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS

MAESTRO	Días empleados		Ayudantes	Cuadrilla	Rendimiento m2/día
	2.5	3			
Pedro Fernández			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16
Juan Manuel Martínez			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16
Luis Hernando Hernández			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	19.2

José Cayetano Potosí			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	19.2
Noé Montilla			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	16
Albert Gurrute			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16
Marino Meneses			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	19.2
Olmedo Palta			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16
Alexander Trujillo			1	1 Maestro- 1 Ayudantes	16
Luis Fernando Anaya			2	1 Maestro- 2 Ayudantes	19.2

Los rendimientos aproximados fueron calculados mediante la expresión del promedio para las dos cuadrillas.

7.5.1 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 1 AYUDANTE EN CONSTRUCCION DE CUBIERTA

$$\text{Rendimiento} = (16+16+16+16+16+19.2) / 6 = 16.53 \text{ m}^2/\text{día}$$

7.5.2 RENDIMIENTO CUADRILLA DE 1 MAESTRO – 2 AYUDANTES EN CONSTRUCCION CUBIERTA

$$\text{Rendimiento} = (19.2+19.2+19.2+16) / 4 = 18.4 \text{ m}^2/\text{día}$$

7.6. RENDIMIENTOS CONSTRUCCION DEL ENCHAPE

Para esta actividad se tienen 15 metros cuadrados de enchape de pared en el baño, 1 metro cuadrado en el mesón de cocina y 3 metros cuadrados de enchape de piso, con lo cual se tiene un total de 19 metros cuadrados instalados.

TABLA 8: RENDIMIENTOS EN LA COLOCACIÓN DEL ENCHAPE

MAESTRO	Días empleados		Rendimiento m2/día
	1	1.5	
Pedro Fernández			18
Juan Manuel Martínez			12
Luis Hernando Hernández			18
José Cayetano Potosí			18
Noé Montilla			12
Albert Gurrute			18
Marino Meneses			18
Olmedo Palta			12
Alexander Trujillo			18
Luis Fernando Anaya			18

Estas actividades en particular junto con algunos acabados fueron realizadas únicamente por los maestros, esta decisión se tomó con la intención de lograr acabados de alta calidad para así entregar a los beneficiarios viviendas de la mejor calidad posible. Por lo cual se presenta un rendimiento promedio únicamente con la información de los maestros y no una cuadrilla como se presentó para las demás actividades.

7.6.1 RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA COLOCACIÓN DE ENCHAPE

$$\text{Rendimiento} = (18*7+12*3) / 10 = 16.2 \text{ m}^2/\text{día}$$

8. CAPITULO V: TRABAJO SOCIAL Y AMBIENTAL

A diferencia de los informes tradicionales que se presentan en modalidad de pasantía, este proyecto denominado como: participación como auxiliar de ingeniería civil en la construcción y revisión de la segunda etapa de viviendas de interés social rural municipio de el tambo cauca, presenta como particularidad un componente social, que no solo hace diferente el trabajo desarrollado sino también que es un componente fundamental en el desarrollo integral del proyecto y la construcción de la viviendas.

Los proyectos de vivienda de interés social rural (VISR) buscan entregar a los beneficiarios de estos proyectos un subsidio integral, donde se complementan entre si la construcción de una vivienda nueva y el acompañamiento a los beneficiarios de estos subsidios. El acompañamiento que se da esta contemplado dentro de un componente social y ambiental que tiene dos objetivos principales, el primero darles a los beneficiarios herramientas que les permitan optimizar el uso de la vivienda y el segundo brindar elementos que contribuyan a la generación de ingresos adicionales a la economía familiar.

El trabajo desarrollado dentro del componente socio-ambiental se convierte en una parte indispensable dentro de la construcción de las viviendas contempladas en el proyecto.

8.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO SOCIAL Y AMBIENTAL

- Ayudar a mejorar las relaciones de la persona con los miembros de la familia, su comunidad y su ambiente socio-cultural, lo cual mejoraría de manera positiva en el sentido de pertenencia hacia su vivienda, favoreciendo así la participación en los procesos comunitarios del proyecto.

- Darle a la comunidad beneficiaria del proyecto las herramientas para cumplir con los procedimientos normativos, obteniendo así una pronta materialización del subsidio otorgado por el Banco Agrario.
- Fortalecer e incentivar el liderazgo en los beneficiarios para alcanzar un mayor grado de consciencia, logrando una participación más activa en el control y seguimiento del proyecto.
- Ofrecer acompañamiento a los beneficiarios durante la construcción de la vivienda, por medio de la capacitación en temas asociados con los espacios habitacionales, sostenibles y saludables de su nueva vivienda (mantenimiento de pozos sépticos, uso racional de agua, adecuada disposición de todo tipo de residuos y desechos, etc.).

8.2 INFLUENCIA DEL TRABAJO SOCIAL Y AMBIENTAL EN LA EJECUCION DEL PROYECTO

La influencia de un trabajador social en este tipo de proyectos es directa y de gran importancia, en cuanto al proceso constructivo se trata, cabe destacar que si bien este no es el objetivo primordial del trabajo socio-ambiental, la afectación que tiene sobre los beneficiarios y la concientización que genera respecto a la vivienda y los compromisos que adquiere el beneficiario al recibir este subsidio facilita enormemente la interacción entre los beneficiarios y el personal encargado de la construcción de las viviendas (maestros, oficiales, ayudantes, ingenieros y contratista), por ello se presenta a continuación un listado de situaciones donde se evidencia la influencia mencionada.

- Ayuda como mediadores para solucionar conflictos que se generan por el desarrollo de la construcción. Estos incluyen pérdida de los materiales y malos tratos para con el personal encargado de la construcción.

- Agilizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los beneficiarios, estos compromisos comprenden, descapote y explanación del lote, limpieza de los muros, excavaciones para la instalación del sistema séptico y la custodia de los materiales entregados.
- Realizar los procesos de sustitución en aquellos casos donde se presente esta situación.

9. CONCLUSIONES

- El seguimiento y control en cada una de las viviendas desarrolladas en su totalidad, permitió obtener un éxito rotundo en la constitución del proyecto, generando como resultado una vivienda digna de las mejores condiciones para las personas beneficiarias, cumpliendo así con las expectativas de la empresa y con la formación de profesional que se pretendía.
- Sin duda alguna la vigilancia, supervisión y experiencia del personal calificado a cargo de la obra, garantizaron una participación activa como pasante en la ejecución del proyecto, con lo cual no solo se cumplió a satisfacción con los objetivos planteados, sino que se recibieron muchos conocimientos de carácter técnico, así como consejos profesionales gracias a las indicaciones y correcciones oportunas que fueron dadas durante el periodo como pasante.
- Actividades como la planeación de obra, generan en este proyecto y en general en todos los proyectos de ingeniería; ventajas que se ven reflejadas directamente en los tiempos de ejecución del proyecto y en los costos propios del mismo. Además, una adecuada planeación ayuda a contrarrestar imprevistos de manera mucho más eficiente dado que permite evaluar la causa del mismo clara y oportunamente, dándole así una solución precisa.
- Las visitas técnicas de campo son vitales para que el proceso constructivo se desarrolle con los estándares requeridos ya que por medio de estas se realizan los controles de calidad que se requieren, logrando que con ello se cumpla con lo estipulado en el proyecto, también se logra dar soluciones a los distintos contratiempos que se generan, ya sea por una mala

interpretación de los planos o por las malas prácticas a las que puedan estar acostumbrados los maestros que participaron en la construcción.

- Realizar una adecuada evaluación de los materiales que llegan a la obra es de vital importancia, ya que un descuido en esta actividad conllevaría al uso de malos materiales que afectan drásticamente la calidad de la obra, por ello en el desarrollo de esta actividad se rechazaron materiales tales como ladrillo y arena por que no cumplían con la calidad requerida.
- El transporte de materiales, es uno de los factores que más afecta el normal desarrollo de las obras, dado que esta actividad se puede ver afectada por factores ambientales como las lluvias que deterioran las vías o los veranos prolongados que producen escases de materiales de rio, también se pueden presentar contratiempos de tipo mecánico en los vehículos de los que se disponen. Tomando esto como referencia es indispensable que se aprovechen adecuadamente las ocasiones favorables para llevar los materiales a los distintos sitios de las obras.
- Una adecuada dirección de personal hace que el desarrollo de los trabajos se vea favorecido, dicho favorecimiento se manifiesta en la mejoría de los rendimientos, al igual que en el comportamiento de los beneficiarios para con los compromisos que ellos adquieren de cara al subsidio.
- La elaboración de informes técnicos es una actividad que debe desarrollarse obligatoriamente, dado que estos son requeridos por parte del contratista para soportar el avance de obra ante la entidad contratante en este caso el banco Agrario; estos informes también son necesarios para pedir los respectivos desembolsos para la continuación de los trabajos.

- Al determinar los rendimientos aproximados de las diferentes actividades que conforman el proyecto como lo son la construcción de: muros, columnas, vigas, cubiertas y enchapes, se hace posible la planeación de nuevos proyectos de esta naturaleza con datos más certeros sobre los tiempos requeridos para realizar la construcción de este tipo de vivienda. Además, estos rendimientos pueden usarse en la realización de análisis de precios unitarios y presupuestos
- La participación en las visitas programadas por la interventoría, principalmente en las visitas de lotes para la verificación de la situación legal y técnica del mismo y su posterior aprobación para iniciar la construcción, influyo directamente en generar un panorama más claro en cuanto a las responsabilidades que se adquieren en este tipo de proyectos y en todas las demás actividades que se participe dentro del ejercicio de la ingeniería civil.
- Al cumplir con el desarrollo de las actividades planteadas en este proyecto, se dio cumplimiento al objetivo principal que es realizar la entrega de una solución de vivienda digna a la población más vulnerable, mejorando con ello la vida de los beneficiarios.

10. OBSERVACIONES

- La forma como se hace entrega de los materiales al beneficiario por parte del contratista, genera retrasos en la construcción que afectan los tiempos previstos para la terminación de este tipo de proyectos.
- El valor pagado por concepto de mano de obra a los maestros contratados es un valor bajo que no incentiva a los maestros a participar de la ejecución de estos proyectos, lo cual dificulta el conseguir la mano de obra calificada que se requiere.
- Si bien el subsidio entregado por medio de la solución de vivienda genera un gran impacto social en las zonas donde se desarrollan estos proyectos, se debe buscar que a futuro estos subsidios tengan áreas habitables más amplias, esto considerando que estos subsidios están destinados a zonas rurales donde se encuentran principalmente núcleos familiares numerosos.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALCALDIA DE EL TAMBO CAUCA. Nuestro municipio. [en línea]. Octubre 2017. [Citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: http://eltambo-cauca.gov.co/informacion_general.shtml>.
- ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de desarrollo “El Tambo somos todos 2012-2015. Municipio de El Tambo Cauca. [En línea]. Junio 2012. [Citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eltambocaucapd2012-2015.pdf>>.
- BANCO AGRARIO DE COLOMBIA. Guía programa social y ambiental proyectos VISR. [en línea]. Enero 2013 [citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: https://www.bancoagrario.gov.co/Vivienda/Documents/2013/SVGU03_ProgramaSocialAmbiental.pdf>.
- CANO R. ANTONIO Y DUQUE V. GUSTAVO. Rendimientos y consumos de mano de obra. SENA Y CAMACOL. 2000.
- CORPORACION MAESTRA VIDA. El territorio. [en línea]. Junio 2010. [Citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: <http://www.maesvida.edu.co/index.php?section=3> >.

- DEPARTAMENTO DE PLANEACION NACIONAL. Fichas de caracterización territorial. [En línea]. Octubre 2017. [Citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet <URL:https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cauca/el_tambo.pdf >.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE) INFORMACION GENERAL. Boletín Censo general 2005 perfil El tambo – Cauca. [En línea]. Marzo 2006. [citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cauca/el_tambo.pdf >.
- GOBERNACION DEL CAUCA. Línea base de indicadores socioeconómicos. “Diagnóstico de condiciones sociales y económicos” Municipio de El Tambo. [En línea]. 2012. [Citado 29 octubre 2017]. Disponible en internet < URL: https://www.cauca.gov.co/sites/default/files/informes/final_el_tambo.pdf >.
- GUILLERMO CONSUEGRA, JUAN. Rendimientos. En: Presupuesto de construcción. 2 Ed. Bogotá D.C: Bhandar Editores. 2002.P. 52-55.
- POLANCO SANCHEZ, Lina Marithza. Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción- Estudio de caso edificio J UPB-. Proyecto de grado para optar al título de ingeniera civil. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana Escuela de ingenierías y administración. Facultad de ingeniería Civil. 2009. 72P.

- REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS 2000. Sección II: Título E. Tratamiento de aguas residuales. Bogotá D.C. RAS 2000: (E.3.4.2).

12. ANEXOS

- Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto de pasantía.
- Anexo 2. Carta de certificación de cumplimiento
- Anexo 3. Planos arquitectónicos (1/45-9/45)
- Anexo 4. Planos estructurales (10/45-30/45)
- Anexo 5. Planos redes y servicios (31/45-45/45)

ANEXO 1.

Resolución de aprobación del anteproyecto de pasantía.

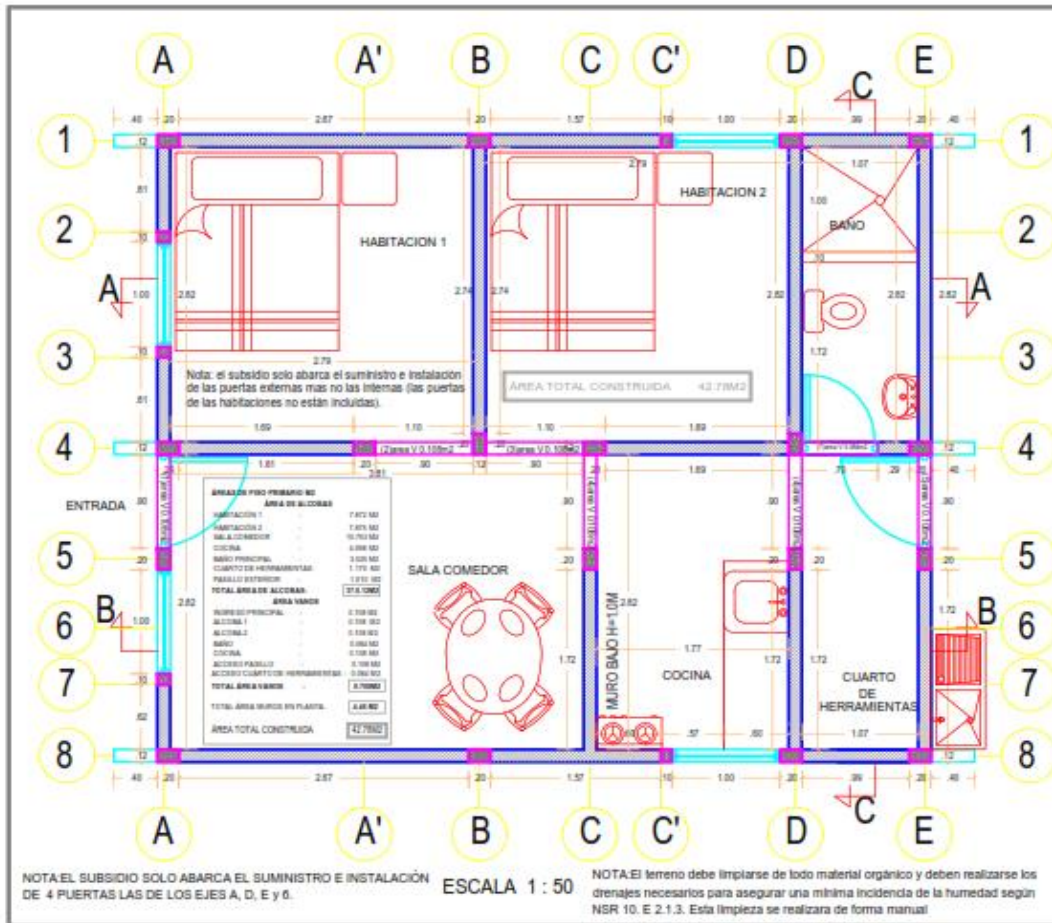
ANEXO 2.

***Carta de certificación de
cumplimiento por parte del
alumno.***

ANEXO 3.

Planos arquitectónicos (1/45-9/45)

PLANOS ARQUITECTONICOS



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

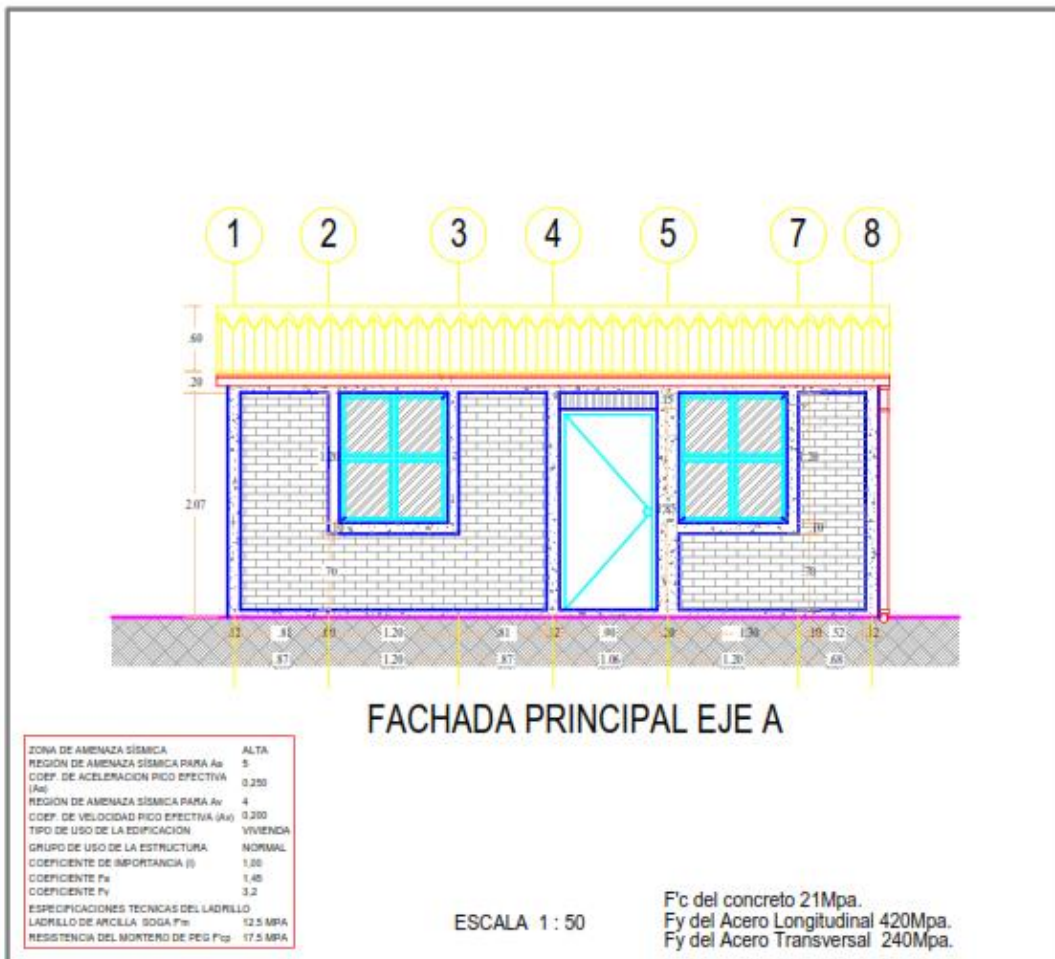
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA DISTRIBUCIÓN GENERAL Y CUADRO DE AREAS

ELABORADO POR :
**ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M. P. A76112003 - 76322935**

PLANO No. :
1/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

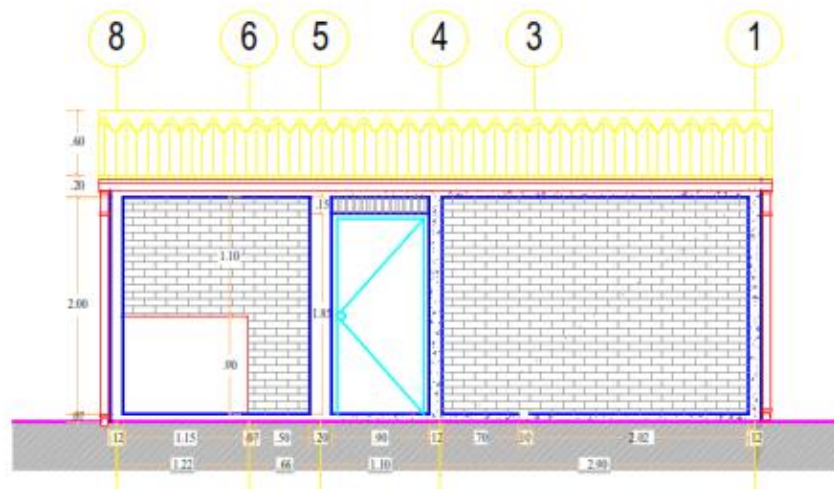
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
FACHADA PRINCIPAL EJE A

ELABORADO POR :
**ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M. P. A76112000 - 76305036**

PLANO No. :
2/45

FECHA :
MAYO. 2014



FACHADA POSTERIOR EJE E

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA	ALTA
REGION DE AMENAZA SÍSMICA PARA A _s	5
COEF. DE ACELERACION PICO EFECTIVA (A _s)	0.250
REGION DE AMENAZA SÍSMICA PARA A _v	4
COEF. DE VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A _v)	0.200
TIPO DE USO DE LA EDIFICACION	VIVIENDA
GRUPO DE USO DE LA ESTRUCTURA	NORMAL
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1.00
COEFICIENTE P _a	1.45
COEFICIENTE P _v	3.2
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL LADRILLO	
LADRILLO DE ARCILLA 300x175	12.5 MPA
RESISTENCIA DEL MORTERO DE PEG P ₁₂	17.5 MPA

ESCALA 1 : 50

F_c del concreto 21Mpa.
F_y del Acero Longitudinal 420Mpa.
F_y del Acero Transversal 240Mpa.

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :

CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :

GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :

POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :

CONSTRUCCION VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :

FACHADA POSTERIOR EJE E

ELABORADO POR :

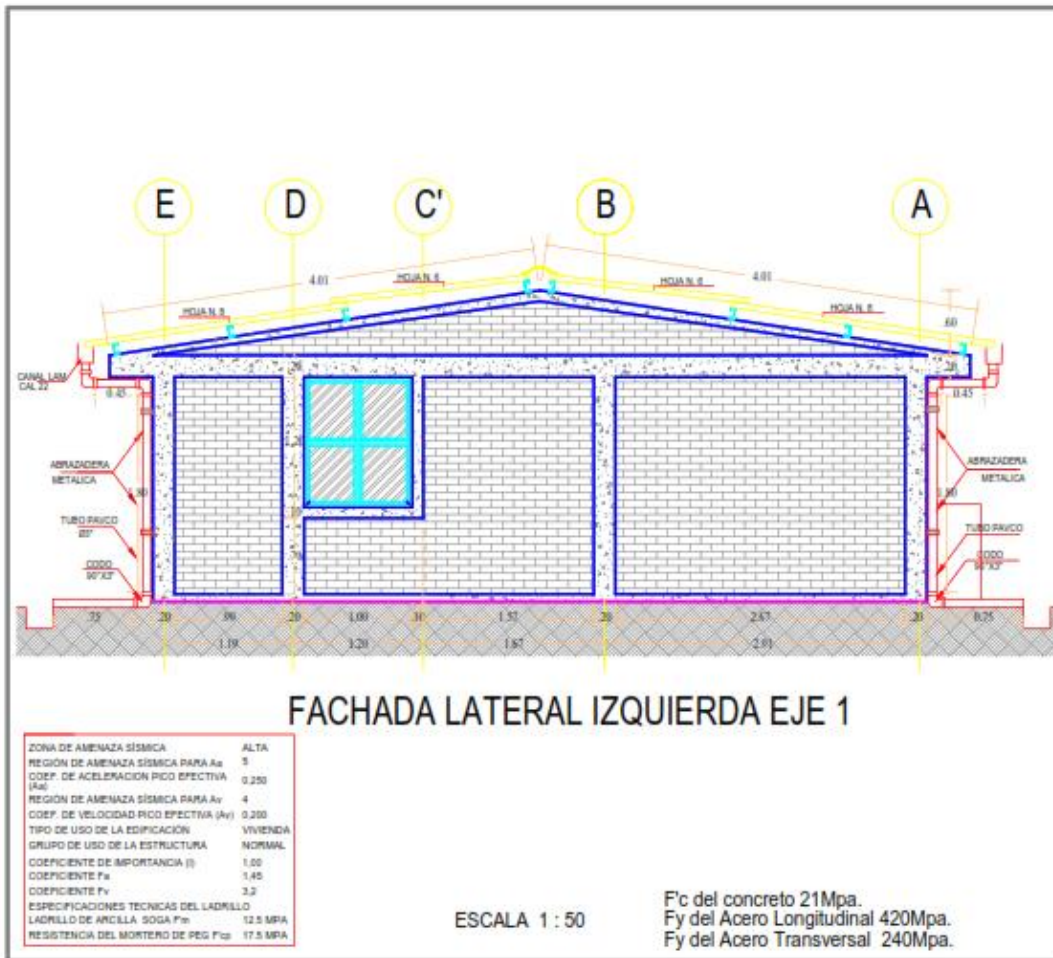
ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M. P. A76112000 - 76305639

PLANO No. :

3/45

FECHA :

MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA

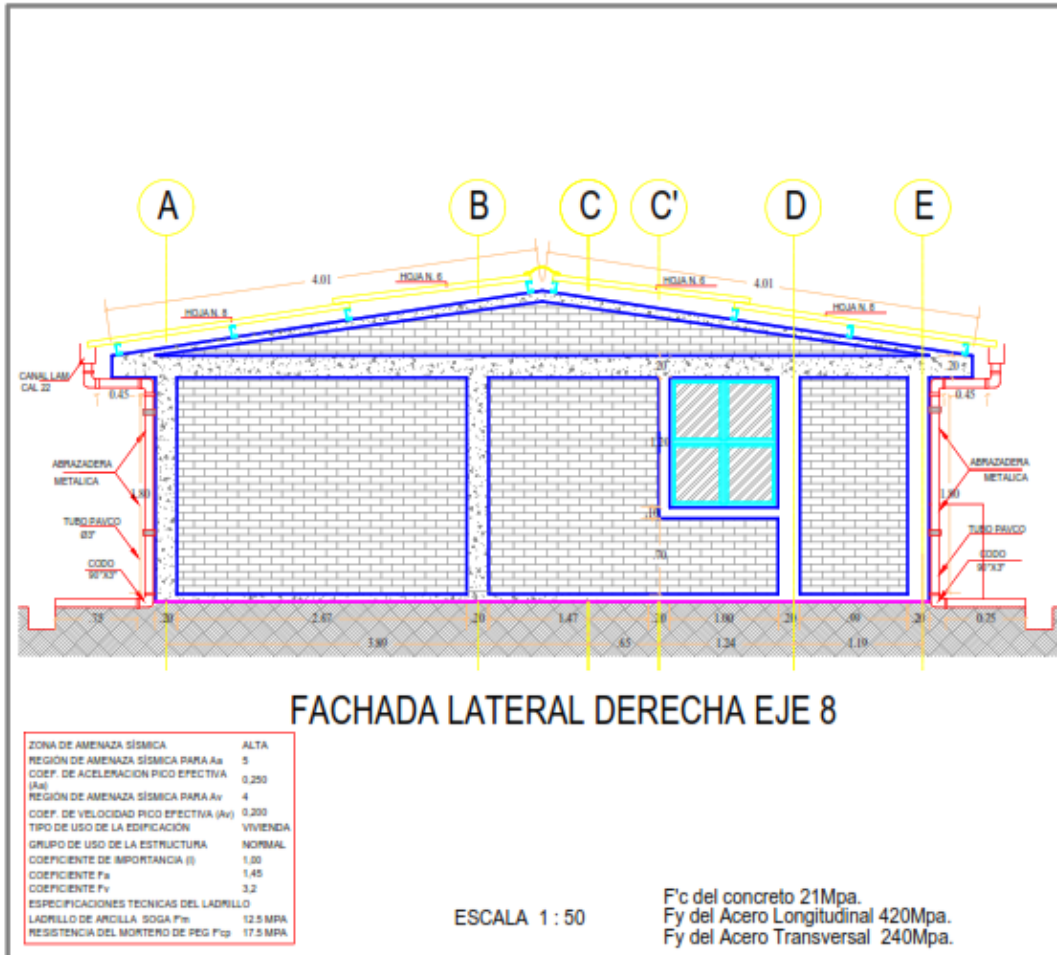
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**FACHADA LATERAL IZQUIERDA
EJE 1**

ELABORADO POR :
ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M. P. A76112000 - 76305933

PLANO No. :
4/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA

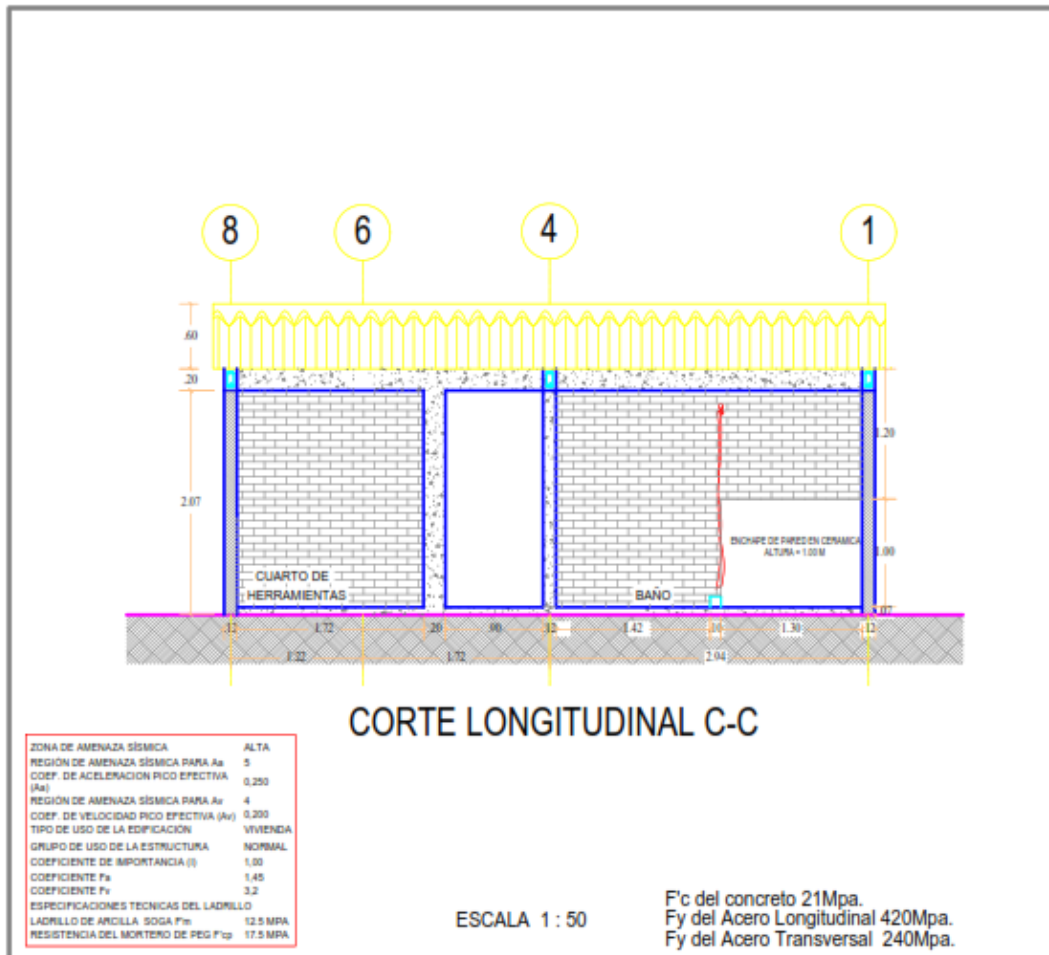
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**FACHADA LATERAL DERECHA
EJE 8**

ELABORADO POR :
ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M. P. A76112000 - 79305839

PLANO No. :
5/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

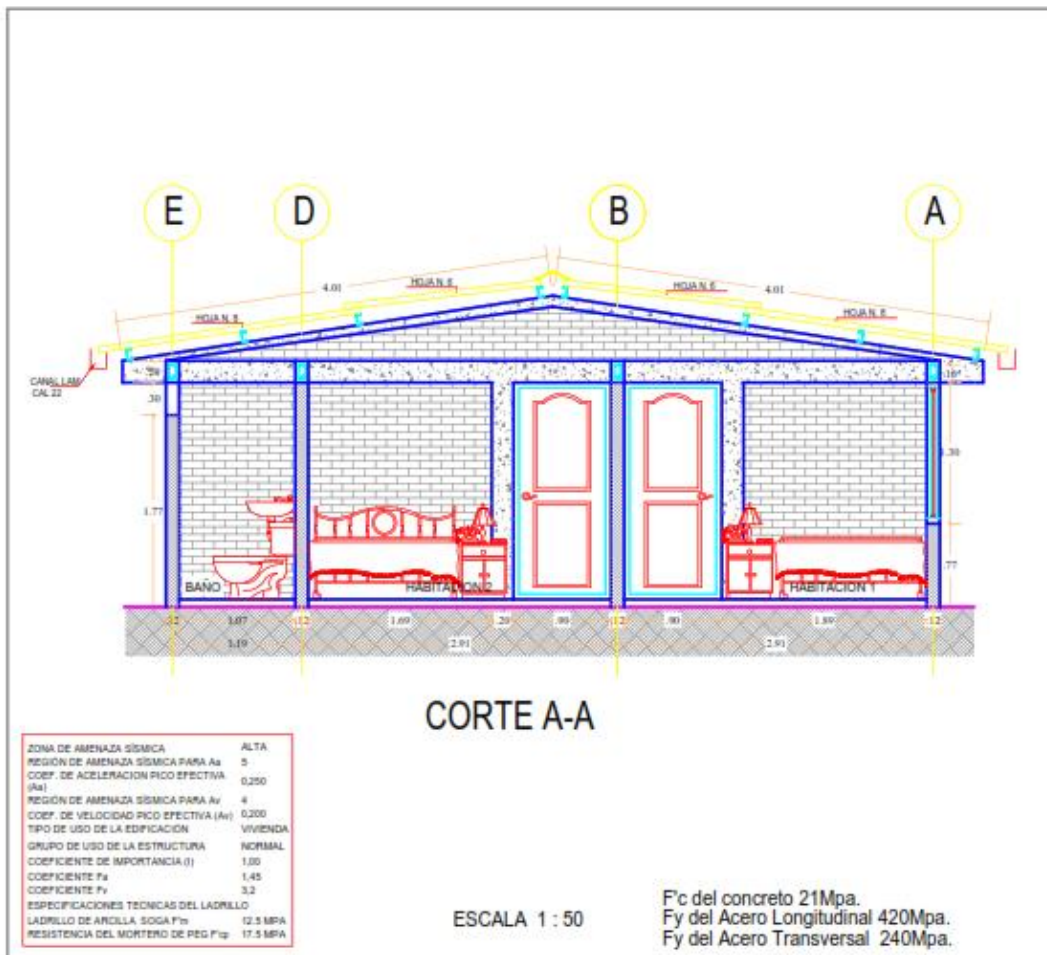
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
CORTE LONGITUDINAL C-C

ELABORADO POR :
**ARQ. ANTONIO JOSE ZUNIGA FERNANDEZ
M. P. A76112000 - 76305839**

PLANO No. :
6/45

FECHA :
MAYO. 2014



CORTE A-A

ESCALA 1 : 50

F'_c del concreto 21Mpa.
 F_y del Acero Longitudinal 420Mpa.
 F_y del Acero Transversal 240Mpa.

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
 GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
 ALMAGUER, SANTA ROSA**

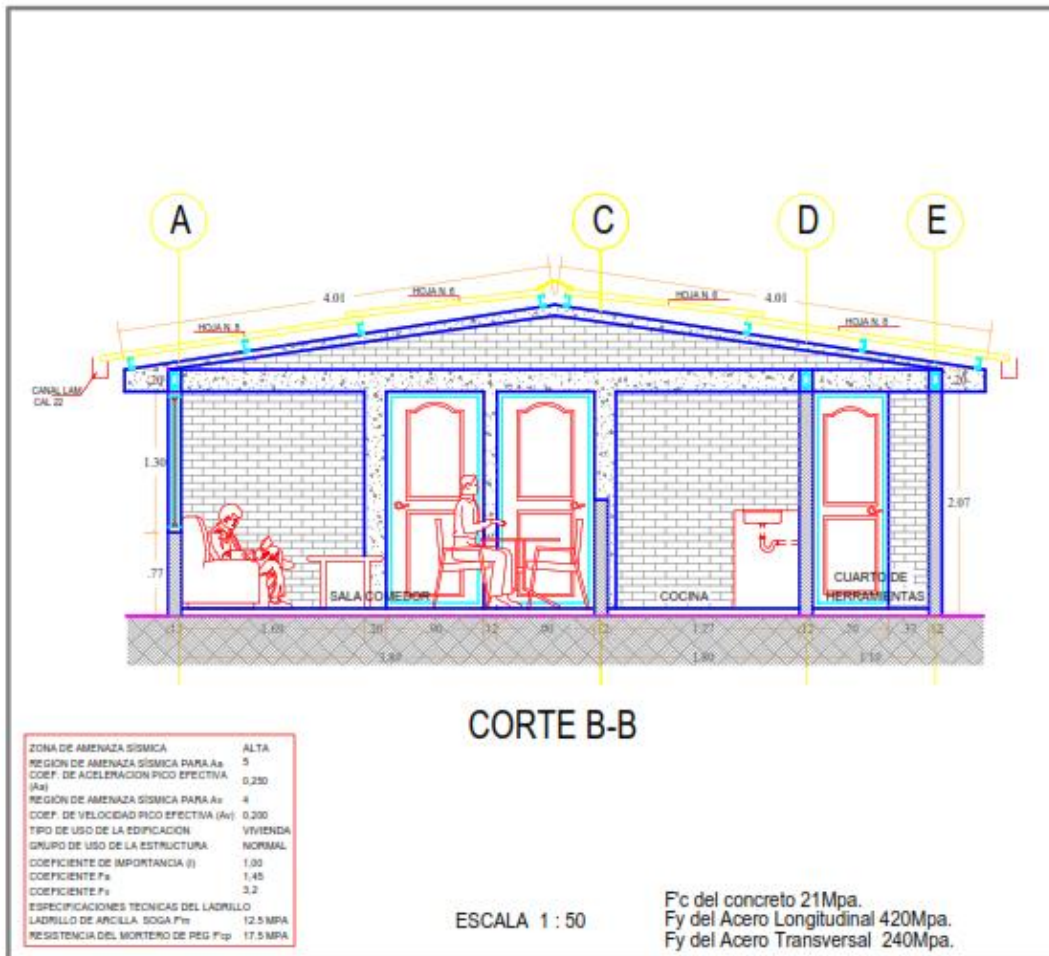
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
 NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
CORTE TRANSVERSAL A-A

ELABORADO POR :
**ARG. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
 M. P. A76112020 - 76305939**

PLANO No. :
7/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

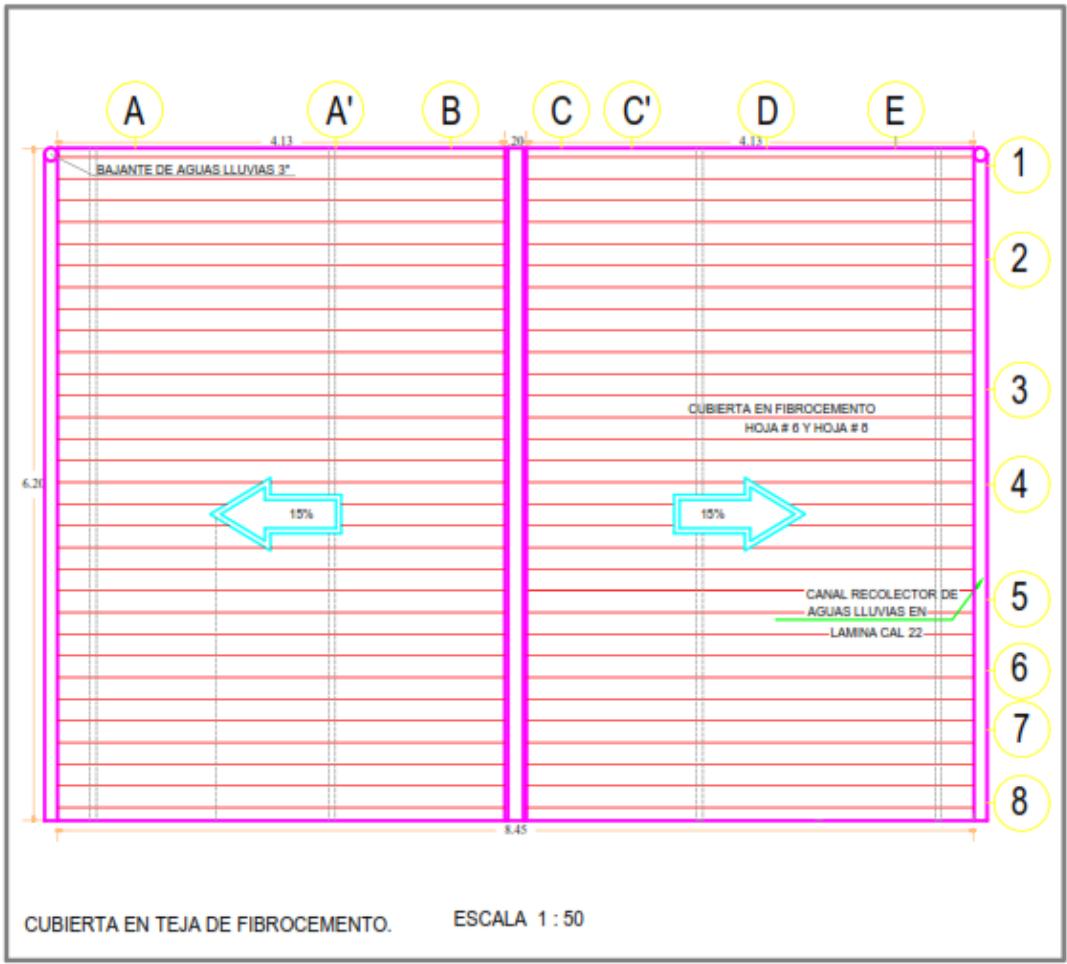
CORTE TRANSVERSAL B-B

ELABORADO POR :

ARD. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M.P. A76112000 - 76305839

PLANO No. :
8/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

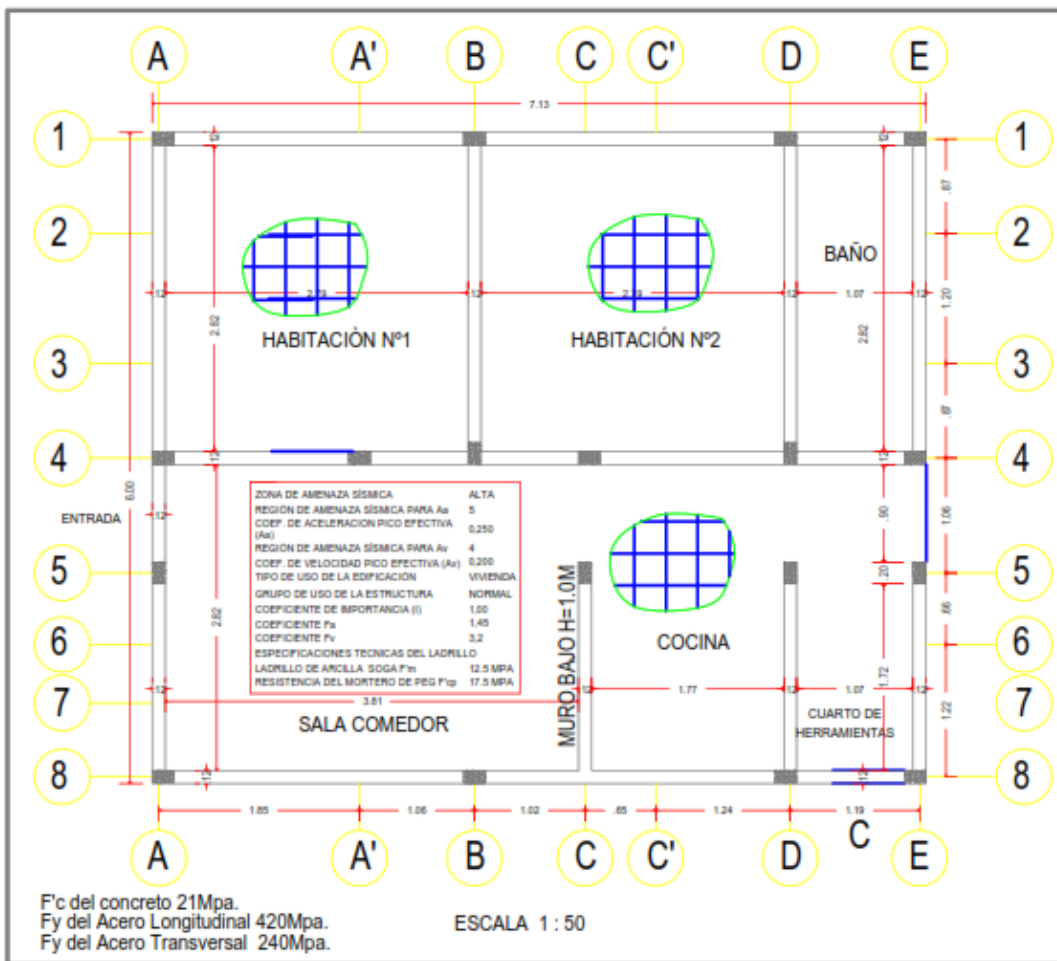
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA DE CUBIERTA

ELABORADO POR :
**ARQ. ANTONIO JOSE ZUÑIGA FERNANDEZ
M.P. A76112000 - 76300539**

PLANO No. :
9/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCION VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

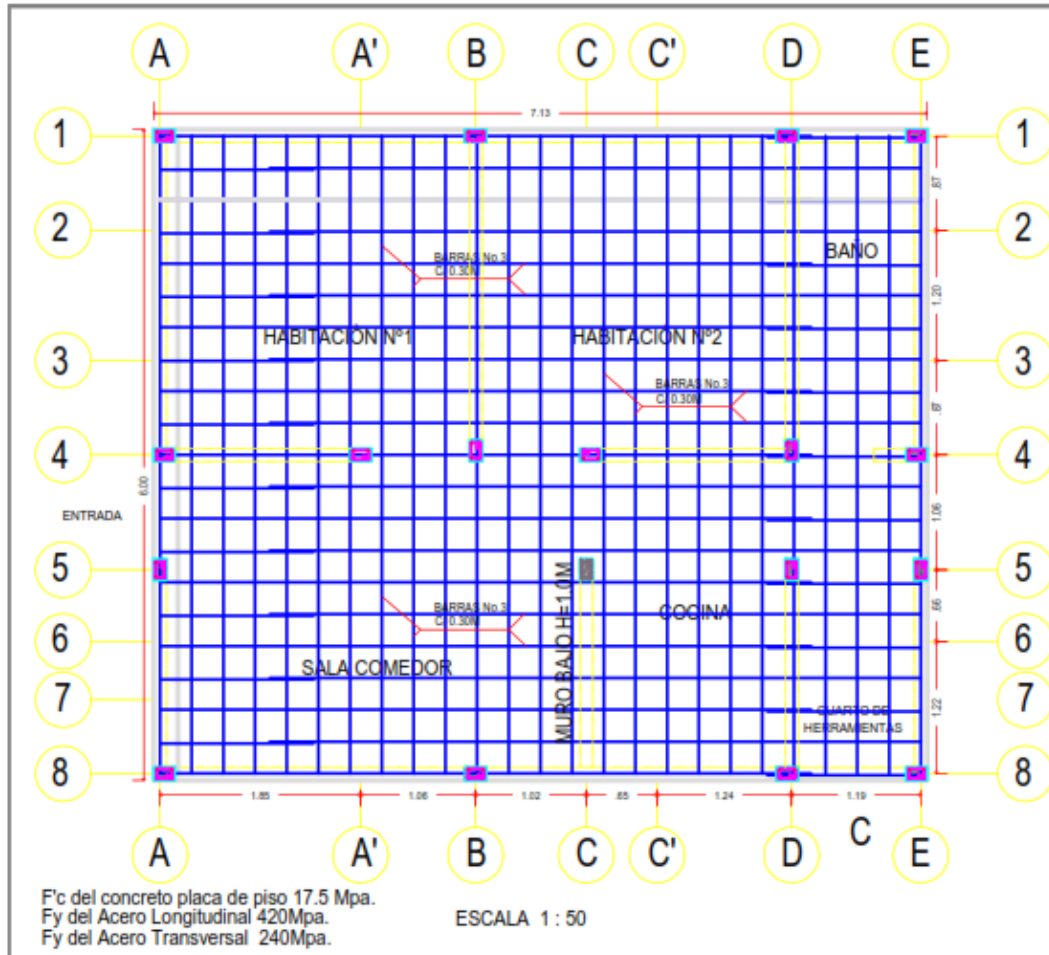
NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA DE CIMIENTOS

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-83990 CAU**

PLANO No. :
10/45

FECHA :
MAYO. 2014

PLANOS ESTRUCTURALES



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

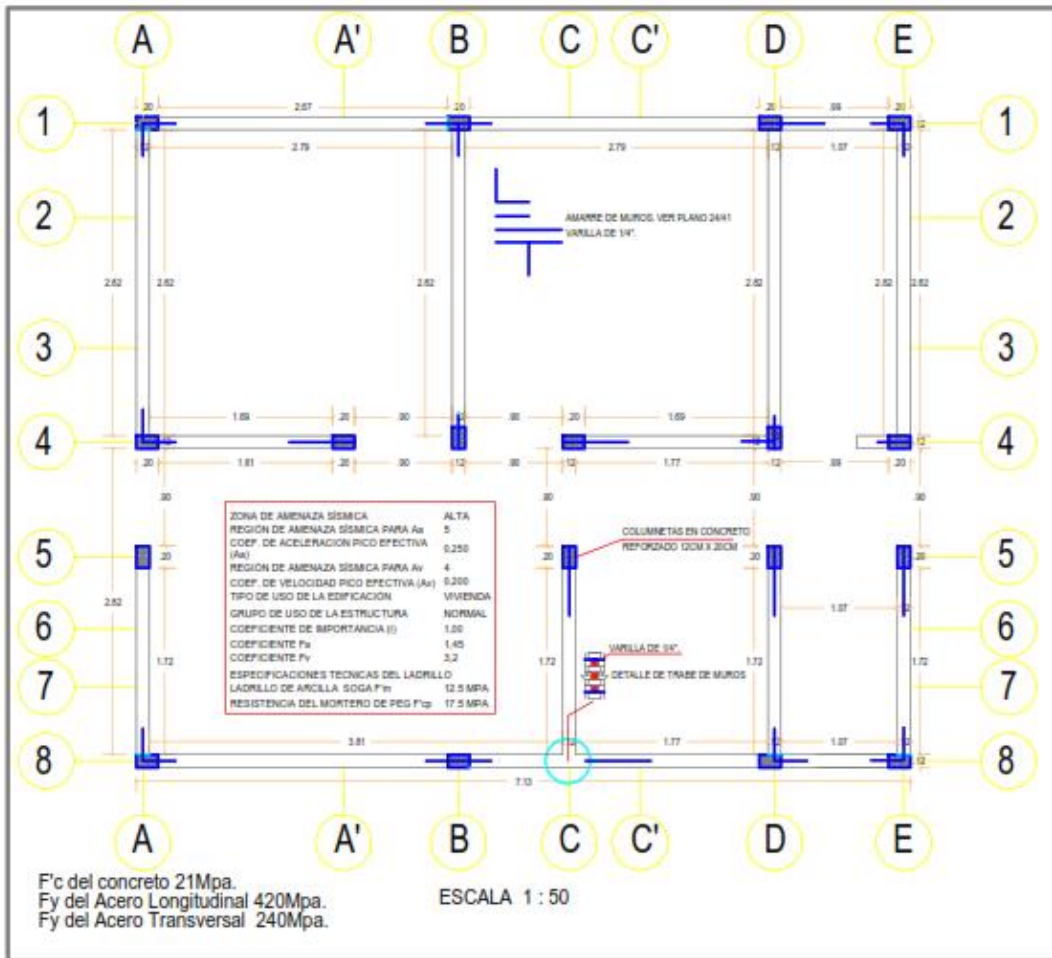
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA DE SOBRECIMENTOS

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-63990 CAU**

PLANO No. :
11/45

FECHA :
NOV. 2013



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

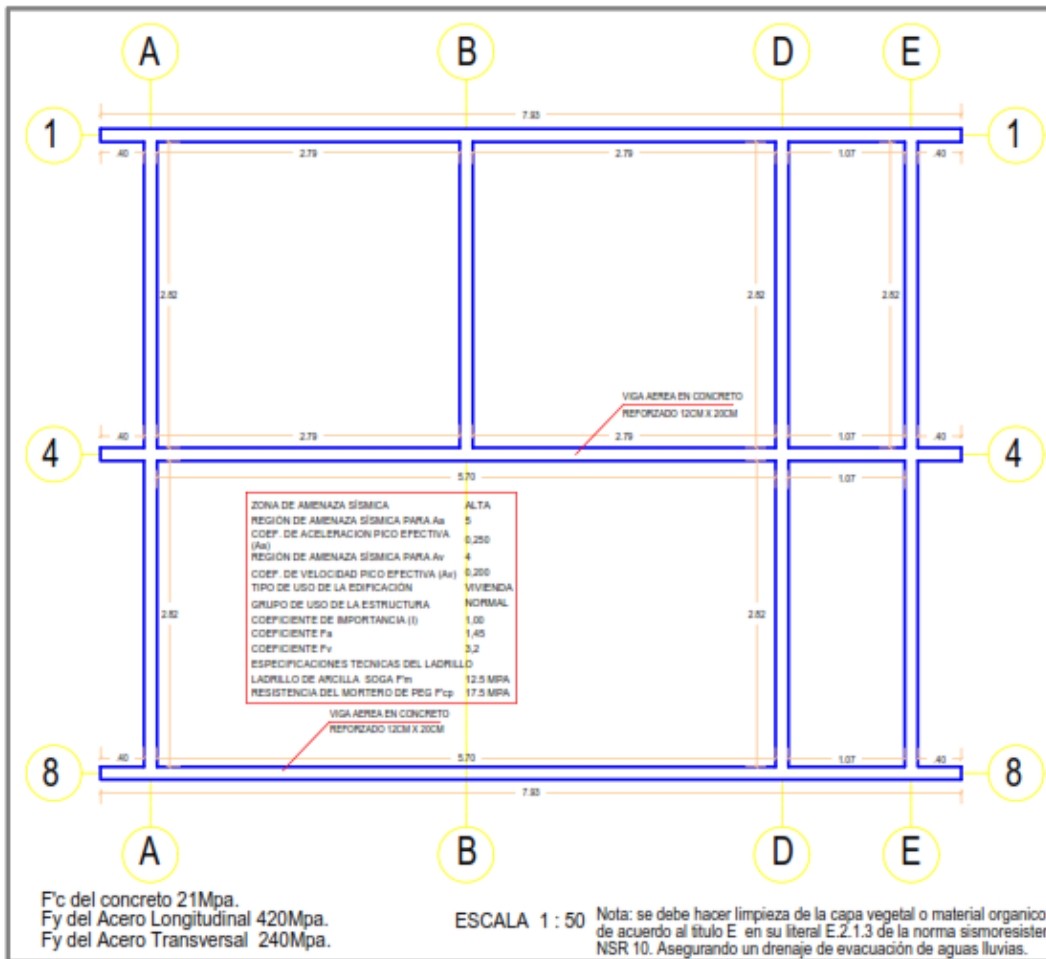
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE
COLUMNETAS**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERDÓN FINO
M. P. 19202-53390 CAU**

PLANO No. :
12/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

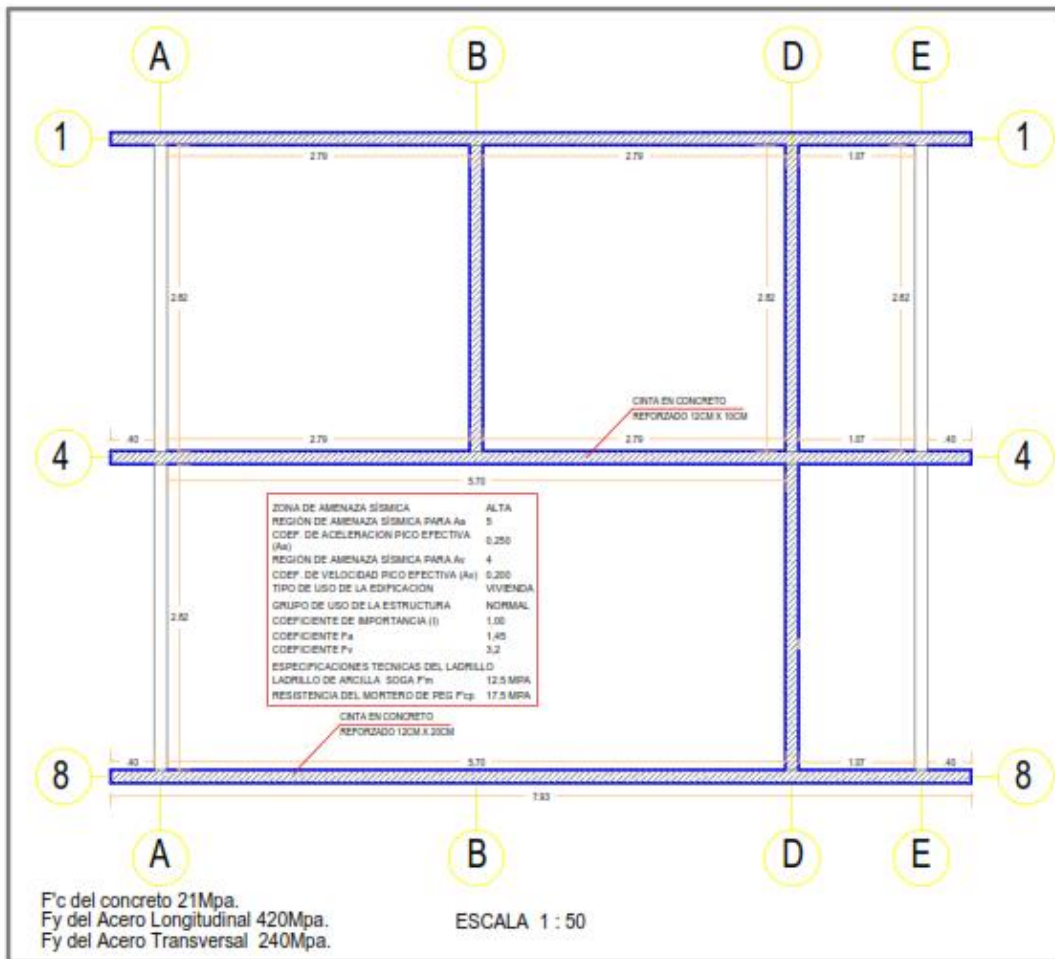
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA DISTRIBUCIÓN DE VIGAS ÁREAS

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINDO
M. P. 19202-53590 CAU**

PLANO No. :
13/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

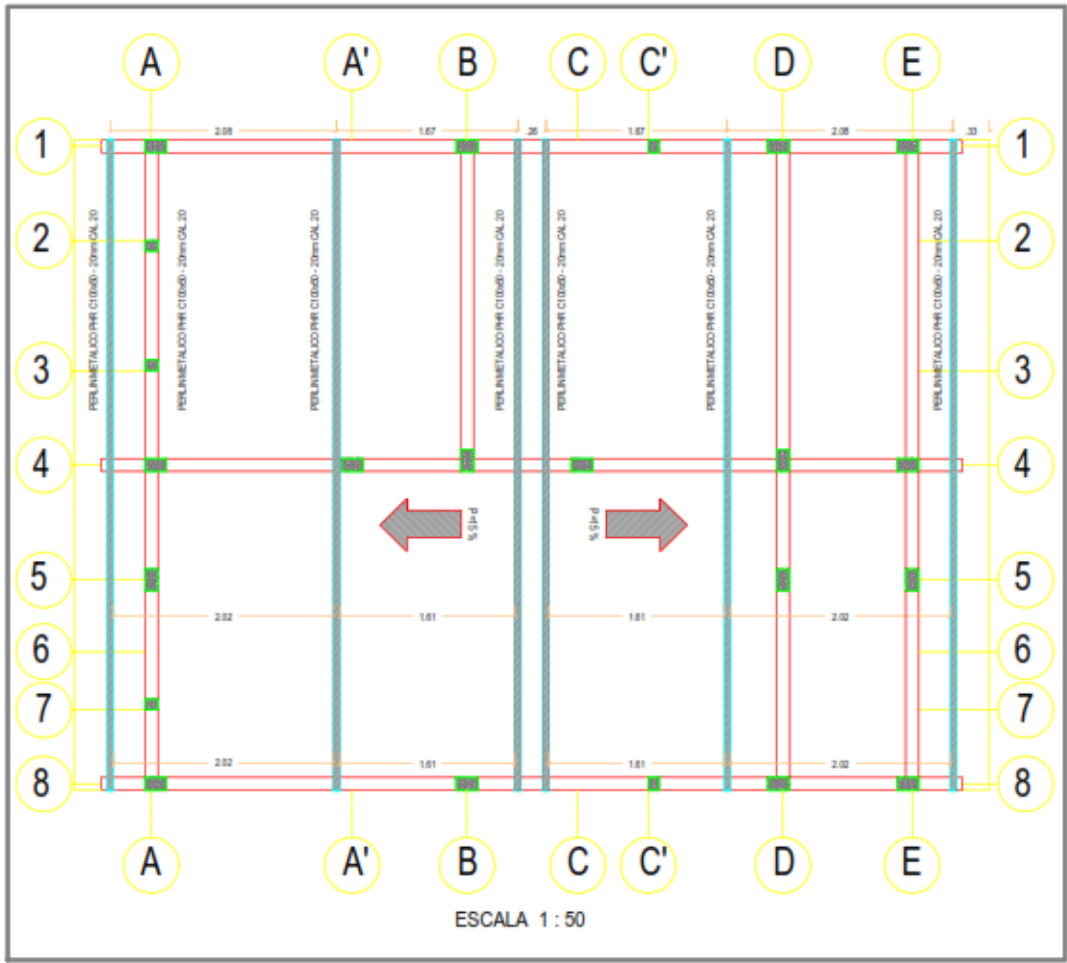
**PLANTA DISTRIBUCIÓN VIGA
CINTA.**

ELABORADO POR :

**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 15002-03090 CAU**

PLANO No. :
14/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

**PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE
ESTRUCTURA DE CUBIERTA**

ELABORADO POR :

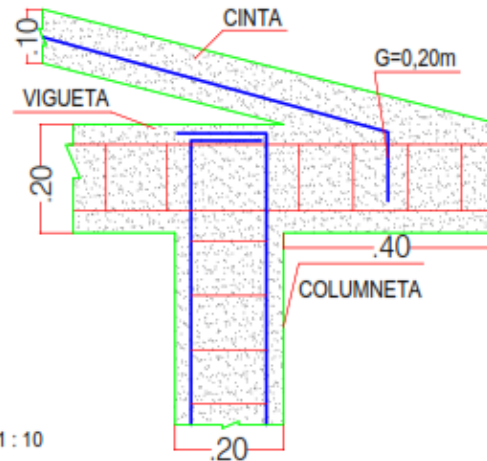
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-53390 CAU

PLANO No. :
15/45

FECHA :
MAYO. 2014

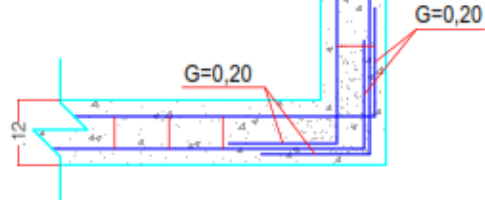
DETALLE UNION MONOLITICA DE LA CINTA DE AMARRE

ZONA DE AMENAZA SISMICA	ALTA
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A_a	5
COEF. DE ACELERACION PICO EFECTIVA (A_e)	0,250
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A_v	4
COEF. DE VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A_v)	0,200
TIPO DE USO DE LA EDIFICACION	VIVIENDA
GRUPO DE USO DE LA ESTRUCTURA	NORMAL
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1,00
COEFICIENTE F_a	1,45
COEFICIENTE F_v	3,2
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL LADRILLO	
LADRILLO DE ARCILLA - SOGA F _m	12.5 MPA
RESISTENCIA DEL MORTERO DE PEG F _{mp}	17.5 MPA



ESCALA 1 : 10

DETALLE TRASLAPO ENTRE VIGUETAS E6



ESCALA 1 : 10

F_c del concreto 21Mpa.
 F_y del Acero Longitudinal 420Mpa.
 F_y del Acero Transversal 240Mpa.

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :

CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :

GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :

POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :

CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :

CORTE ESTRUCTURAL DESDE
CIMENTO HASTA VIGA
CINTA.DETALLE TRASLAPO
VIGUETAS Y DETALLE UNIÓN
MONOLÍTICA CINTA DE AMARRE

ELABORADO POR :

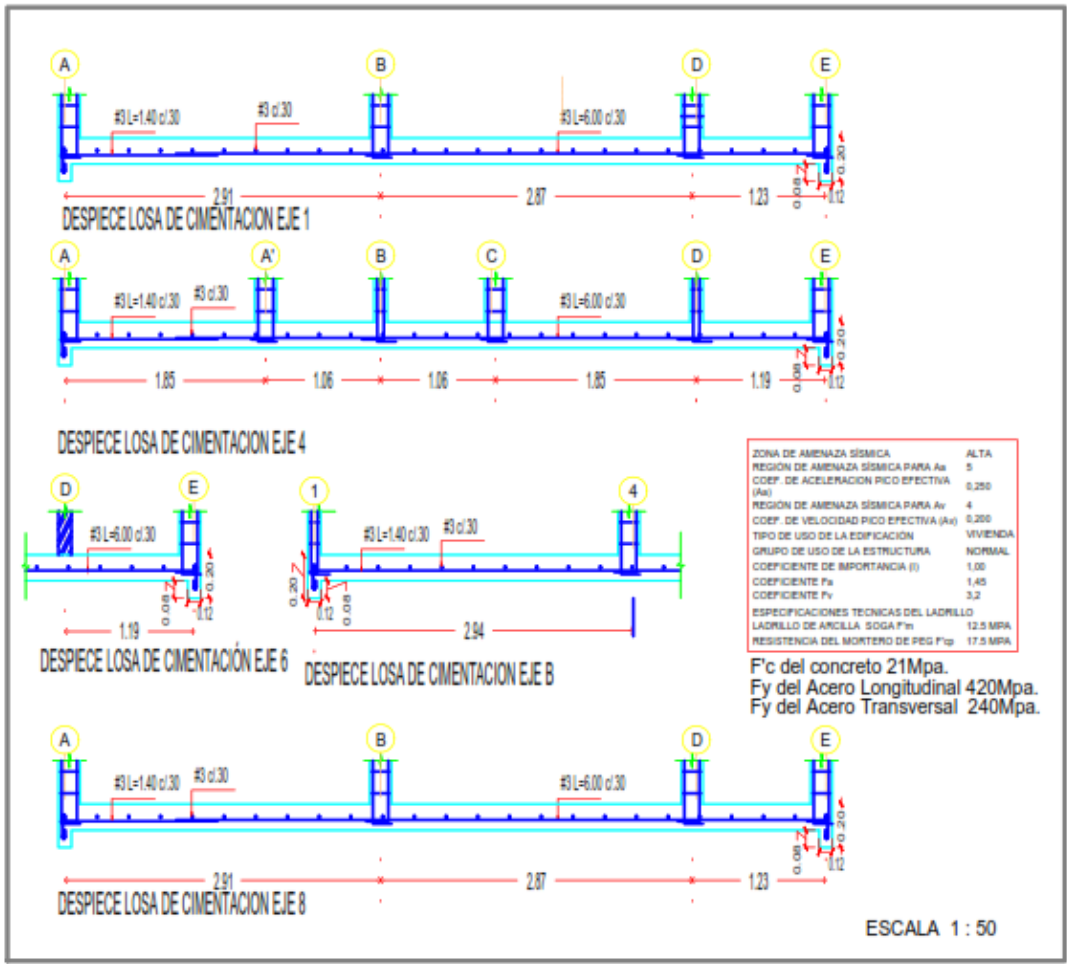
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-85590 CAU

PLANO No. :

16/45

FECHA :

MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

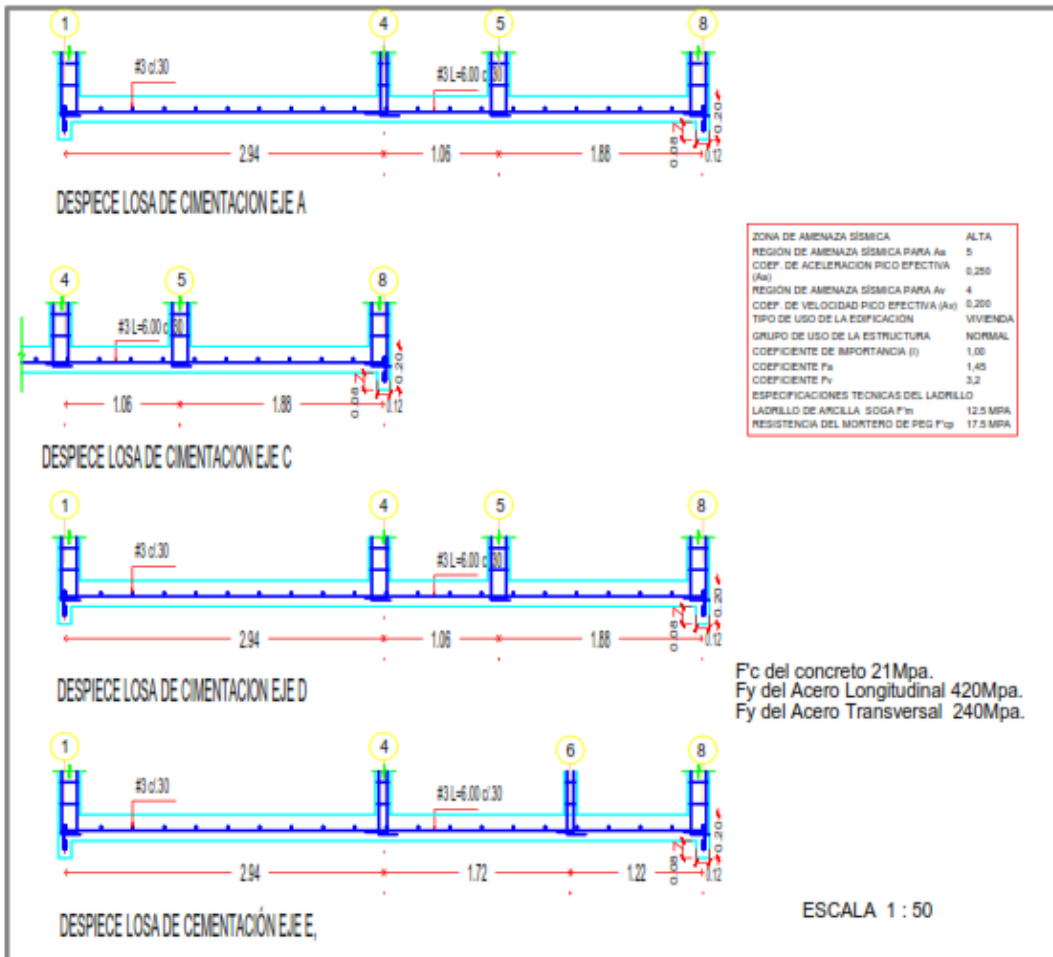
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
DETALLE Y REFUERZO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (VIGA CIMENTO EJES 1,4,6,8,B)

ELABORADO POR :
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-53590 CAU

PLANO No. :
17/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

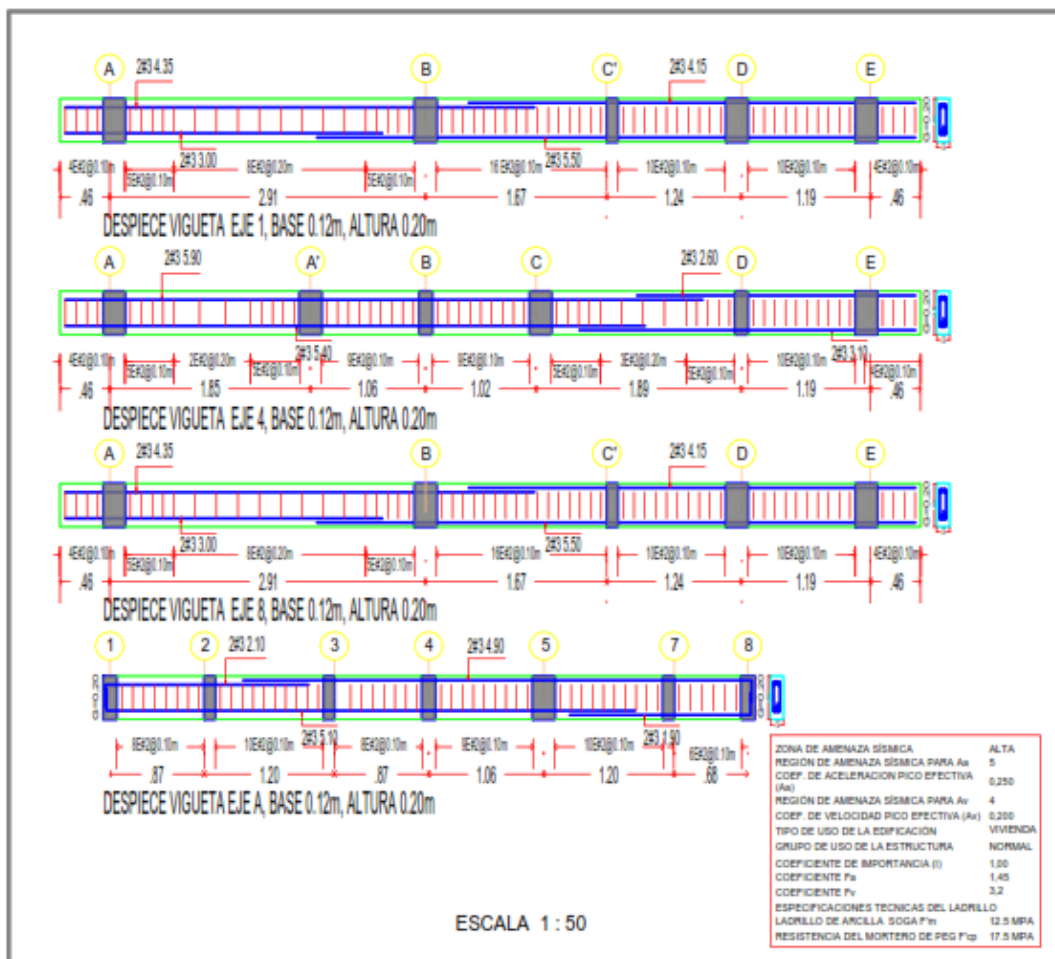
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
DETALLE Y REFUERZO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (VIGA CIMIENTO EJES C,D,E,A)

ELABORADO POR :
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-83590 CAJ

PLANO No. :
18/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

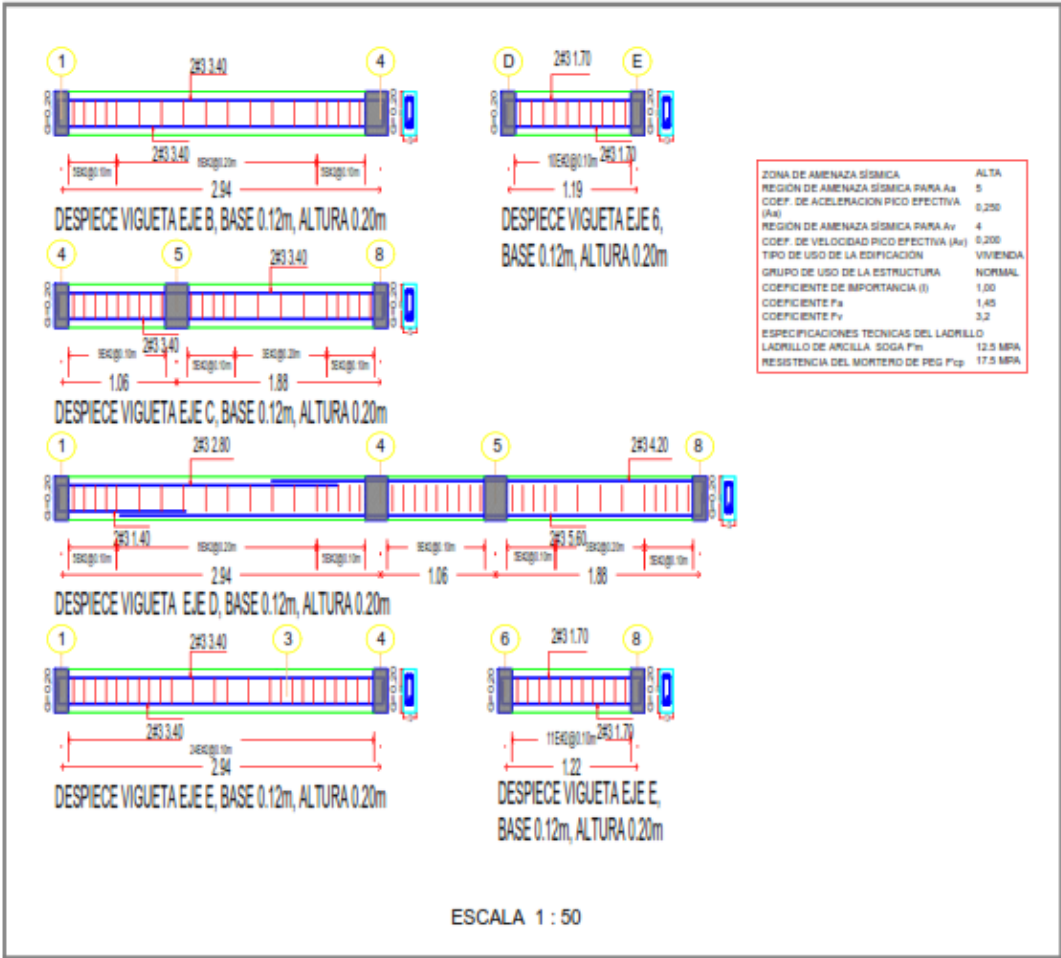
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLE Y REFUERZO
LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE
ELEMENTOS ESTRUCTURALES
(VIGA AEREA EJES 1,4,8,A)**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-33590 CAU**

PLANO No. :
19/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

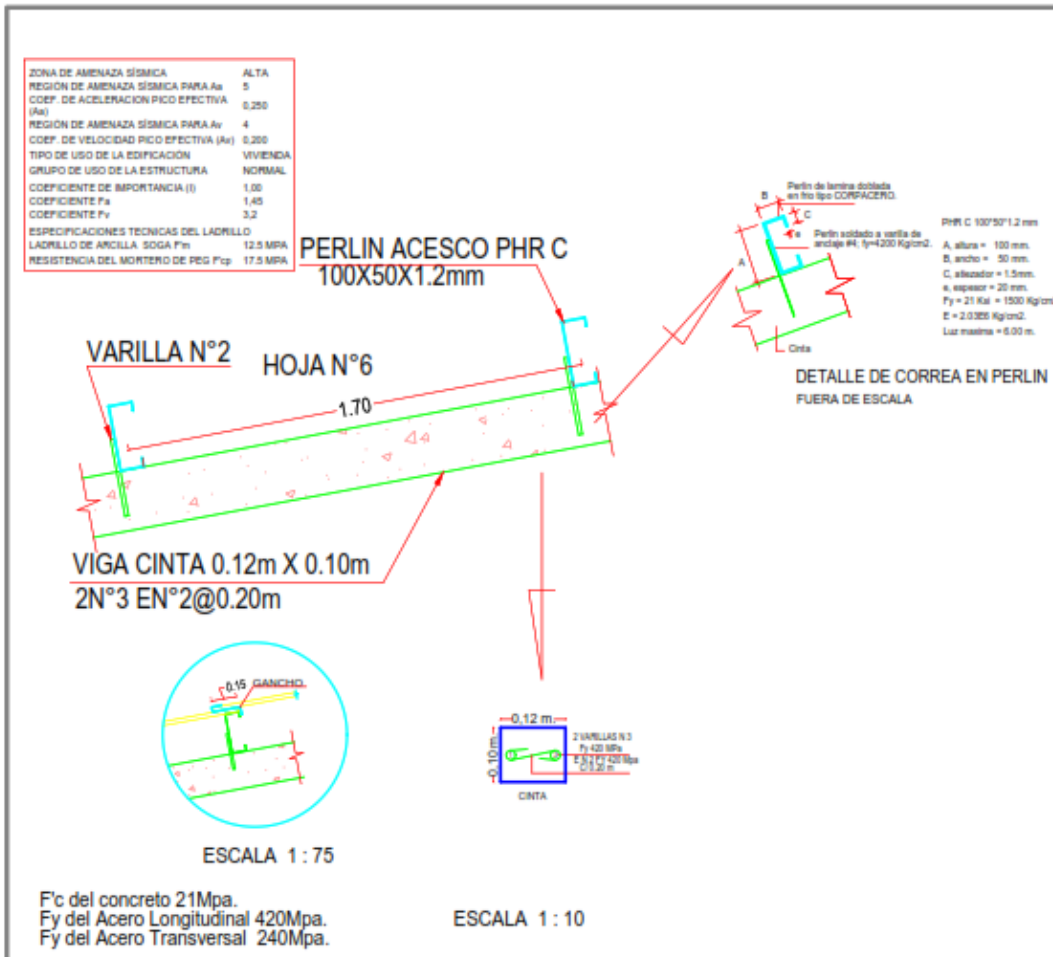
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLE Y REFUERZO
LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE
ELEMENTOS ESTRUCTURALES
(VIGA AEREA EJES B,C,D,E,6)**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 15202-53590 CAU**

PLANO No. :
20/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

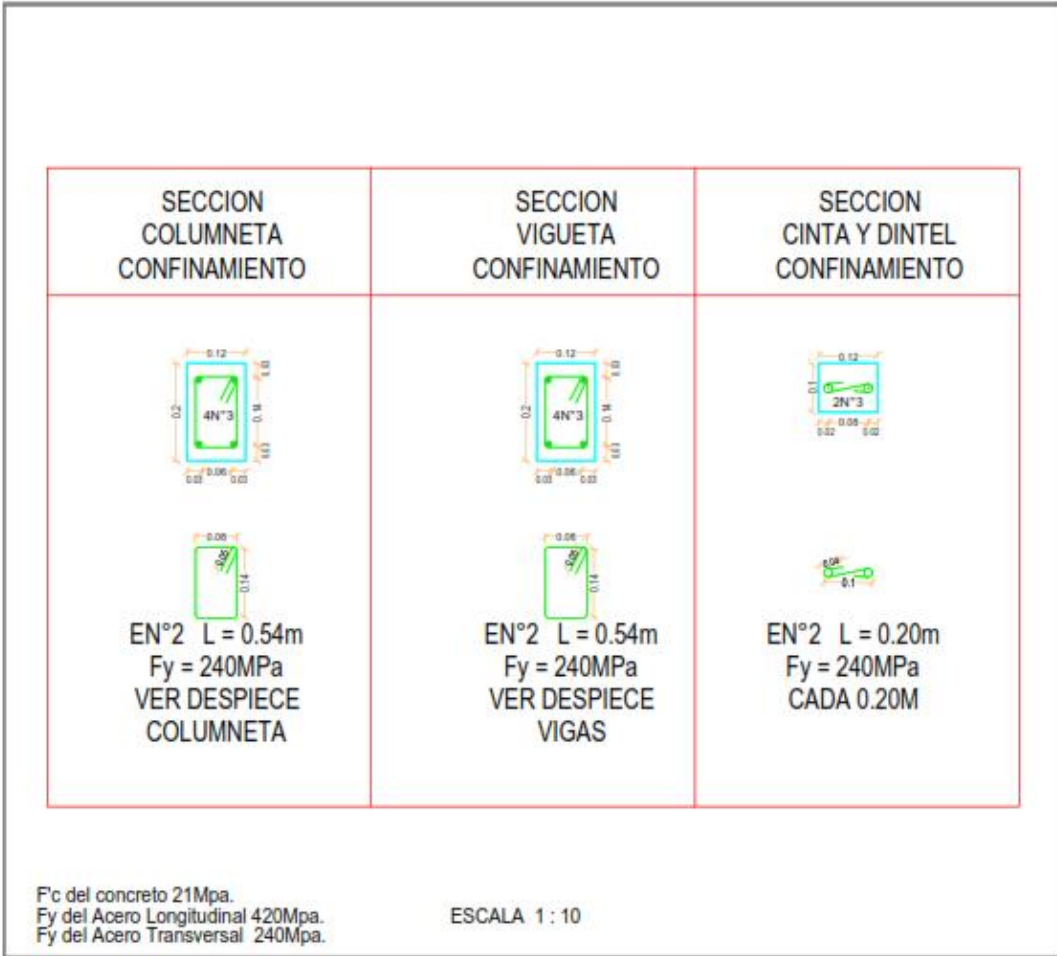
**DETALLE VIGA CINTA Y PERLIN
METÁLICO Y ANCLAJE**

ELABORADO POR :

ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-63590 CAU

PLANO No. :
21/40

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

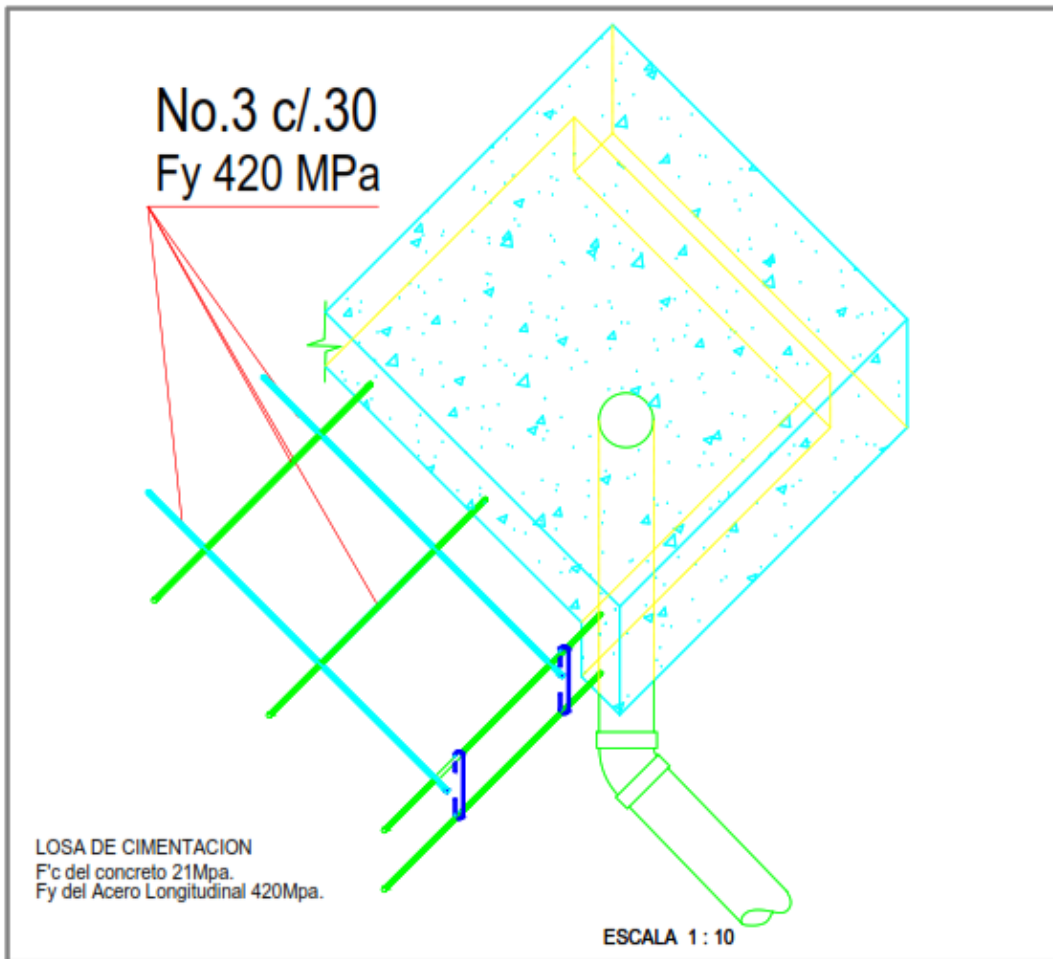
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
DETALLE ESTRUCTURAL DE VIGAS DE CIMENTACIÓN Y ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO COLUMNETAS Y VIGUETAS.

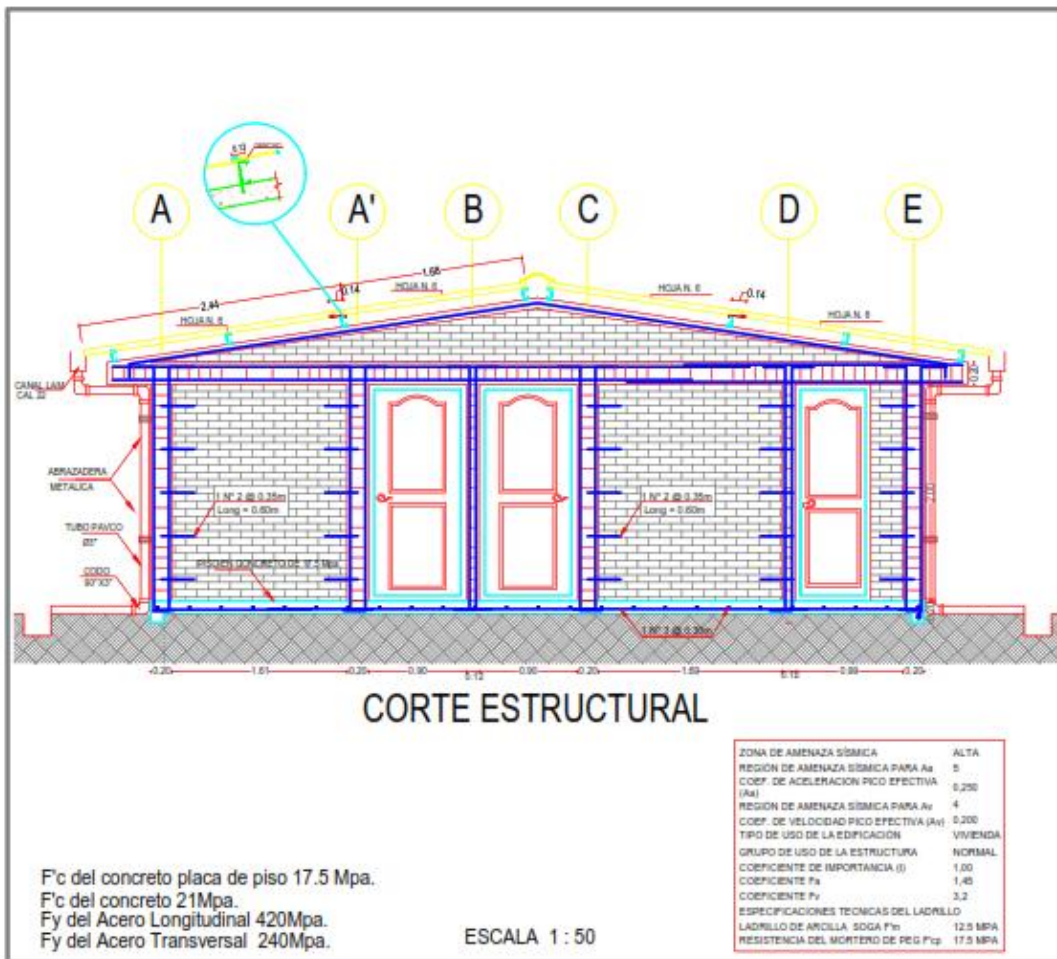
ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-93590 CAU**

PLANO No. :
22/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :	CAUCA
NOMBRE DEL MUNICIPIO :	GI 153, GI 154, GI 155, GI 157
NOMBRE DEL PROYECTO :	POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :	CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO
NOMBRE DEL PLANO :	DETALLE VIGA DE AMARRE, SOBRECIMIENTO Y MURO EN SOGA EN VISTA 3D
ELABORADO POR :	ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO M. P. 19202-63990 CAU
PLANO No. :	23/45
FECHA :	MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MUNICIPALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

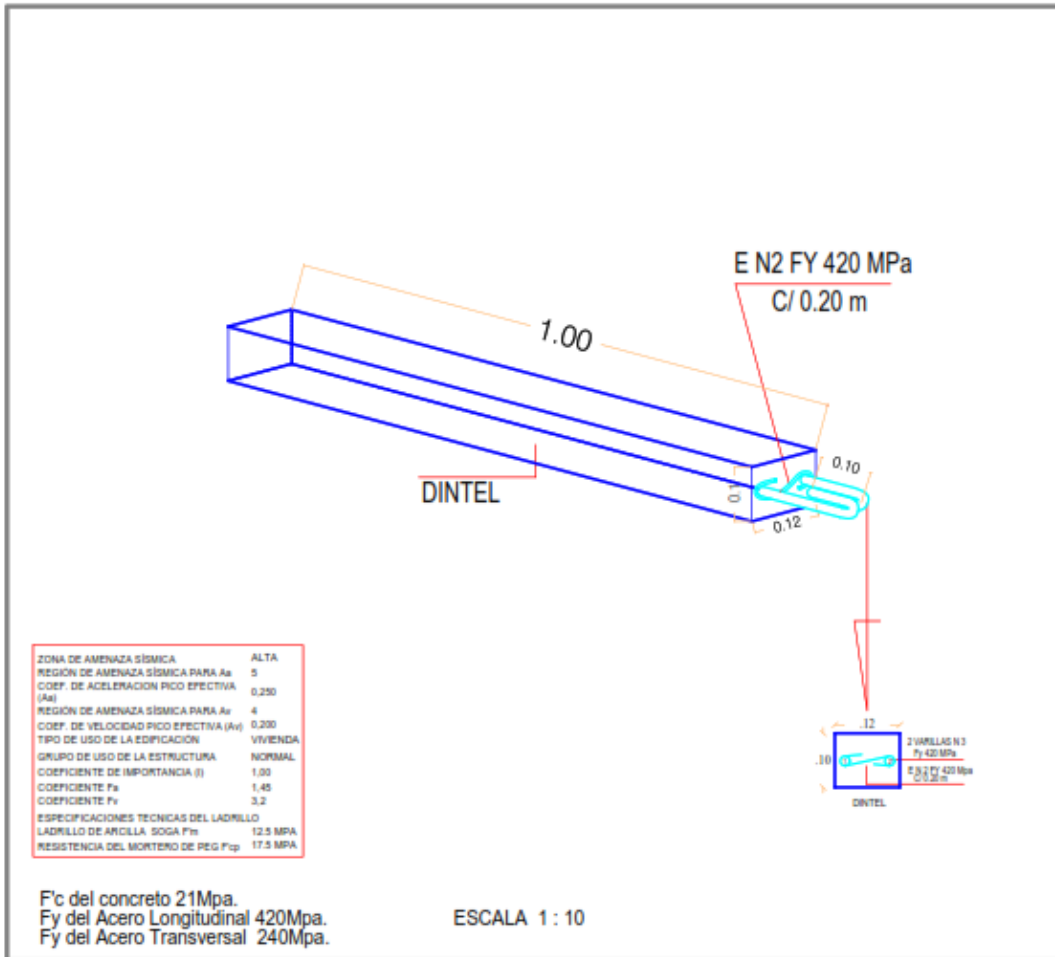
**DETALLE Y REFUERZO
LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE
ELEMENTOS ESTRUCTURALES
DE MURO Y CUBIERTA (CORTE
ESTRUCTURAL)**

ELABORADO POR :

**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-83590 CAU**

PLANO No. :
24/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

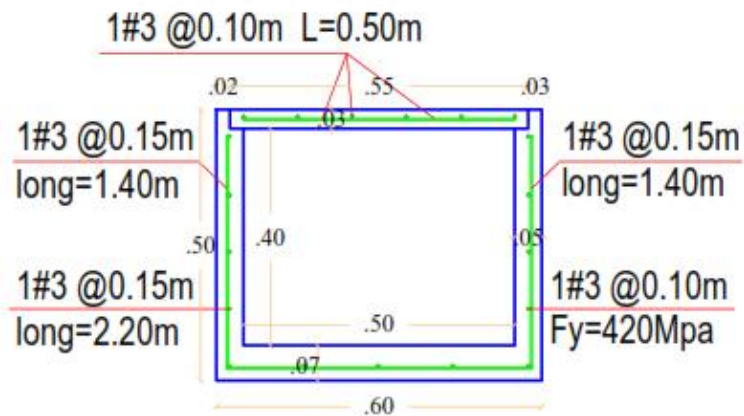
NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLE ESTRUCTURAL DINTEL
BASE INFERIOR DE VENTANAS**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M.P. 19202-53390 CAU**

PLANO No. :
25/45

FECHA :
MAYO. 2014

TAPA EN CONCRETO



DETALLE CAJAS DE INSPECCION EN
CONCRETO REFORZADO 1:2:3, $f'c = 21$ Mpa.

0.60 x 0.60

ESCALA 1 : 10

$F'c$ del concreto 21Mpa.
 F_y del Acero Longitudinal 420Mpa.
 F_y del Acero Transversal 240Mpa.

ZONA DE AMENAZA SISMICA	ALTA
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A_s	5
COEF. DE ACCELERACION PICO EFECTIVA (A_e)	0.250
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A_v	4
COEF. DE VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A_v)	0.200
TIPO DE USO DE LA EDIFICACION	VIVIENDA
GRUPO DE USO DE LA ESTRUCTURA	NORMAL
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1.00
COEFICIENTE F_a	1.45
COEFICIENTE F_v	3.2
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL LADRILLO	
LADRILLO DE ARCILLA SOGA F_m	12.5 MPA
RESISTENCIA DEL MORTERO DE PEG F_m	17.5 MPA

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :

CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :

GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :

POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :

CONSTRUCCION VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :

DETALLE ESTRUCTURAL CAJA DE
INSPECCION TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
(A.R.D)

ELABORADO POR :

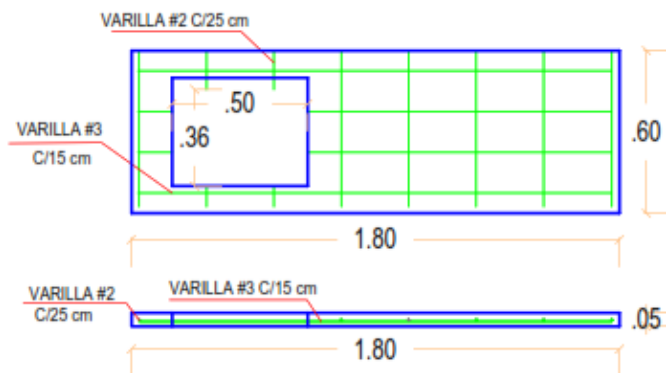
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-83990 CAU

PLANO No. :

26/45

FECHA :

MAYO. 2014



DETALLE ESTRUCTURAL MESON DE COCINA

ZONA DE AMENAZA SISMICA	ALTA
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A _s	5
COEF. DE ACCELERACION PICO EFECTIVA (A _s)	0,250
REGION DE AMENAZA SISMICA PARA A _v	4
COEF. DE VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A _v)	0,200
TIPO DE USO DE LA EDIFICACION	VIVIENDA
GRUPO DE USO DE LA ESTRUCTURA	NORMAL
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1,00
COEFICIENTE P _s	1,45
COEFICIENTE P _v	3,2
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL LADRILLO	
LADRILLO DE ARCILLA SOGA Fm	12.5 MPa
RESISTENCIA DEL MORTERO DE PEG F _{op}	17.5 MPa

F_c del concreto 21Mpa.
 F_y del Acero Longitudinal 420Mpa.
 F_y del Acero Transversal 240Mpa.

ESCALA 1 : 10

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
 GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
 ALMAGUER, SANTA ROSA**

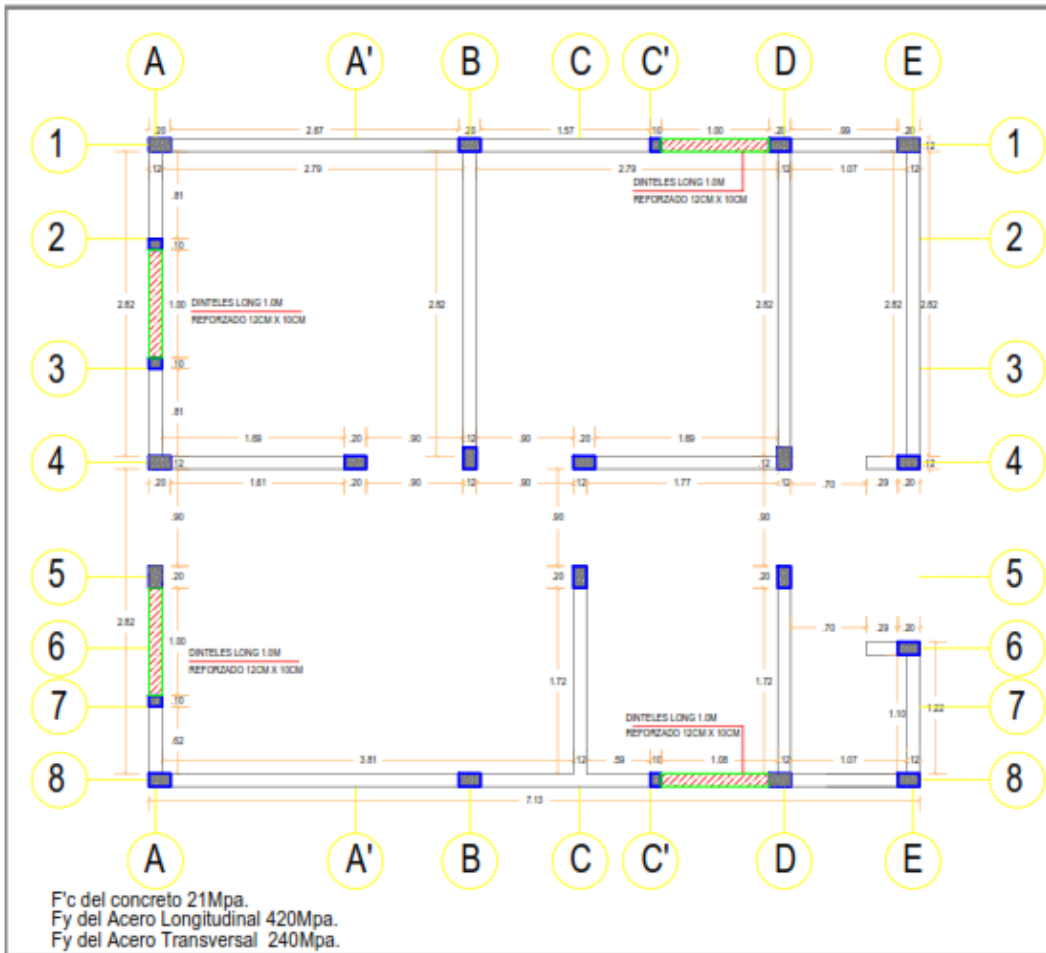
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
 NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLES DE REFUERZO
 TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL
 DE MESÓN DE COCINA.**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
 M. P. 19202-83590 CAU**

PLANO No. :
27/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

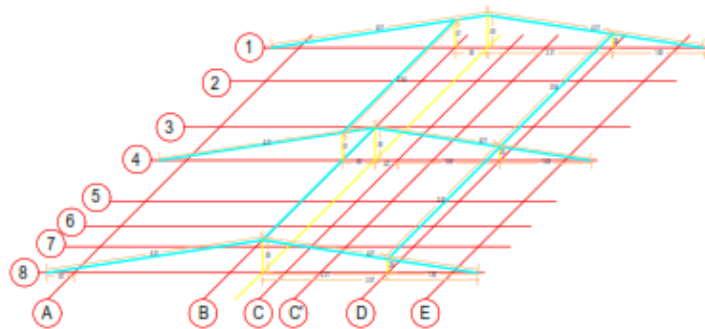
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DINTELES BASE
INFERIOR DE VENTANAS**

ELABORADO POR :
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M.P. 10202 - 43590 CAU**

PLANO No. :
28/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

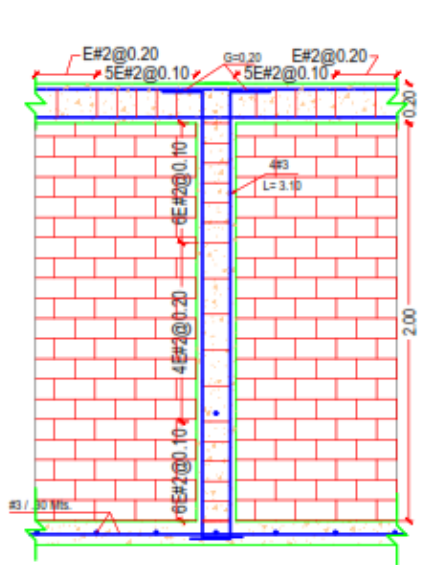
ISOMERÍA DE CUBIERTA

ELABORADO POR :

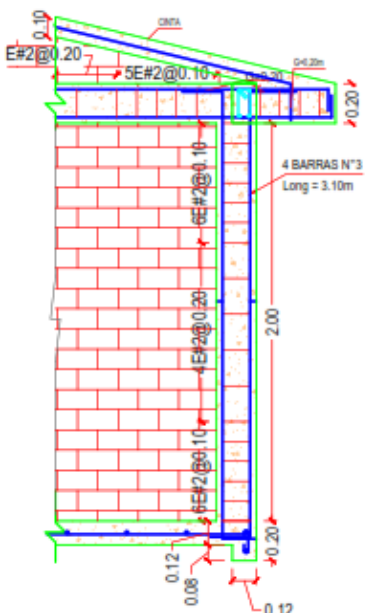
**ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-83590 CAU**

PLANO No. :
29/45

FECHA :
MAYO. 2014



CORTE DE ESTRUCTURAL DESDE CIMIENTO HASTA VIGA AÉREA COLUMNETAS A5,A4,B1,B4,C4,C5,C8,D1,D4,D5,D8 y E6.



CORTE DE ESTRUCTURAL DESDE CIMIENTO HASTA VIGA CINTA COLUMNETAS A1,A4,A8,E1,E4,E8

ESCALA 1:25

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

MOODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

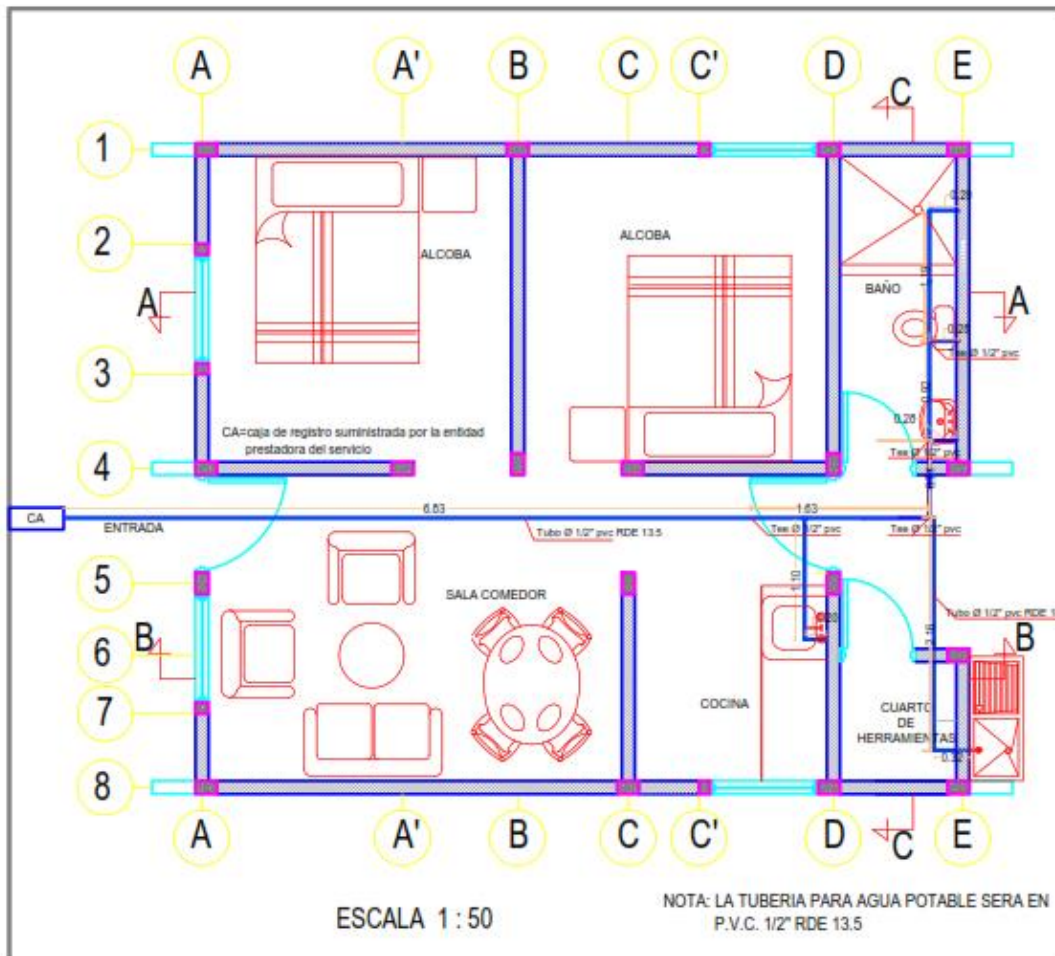
NOMBRE DEL PLANO :
CORTE ESTRUCTURAL DESDE CIMIENTO HASTA VIGA CINTA.

ELABORADO POR :
ING. CESAR AUGUSTO CERON PINO
M. P. 19202-43390 CAU

PLANO No. :
30/45

FECHA :
ABRIL. 2015

PLANOS REDES Y SERVICIOS



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

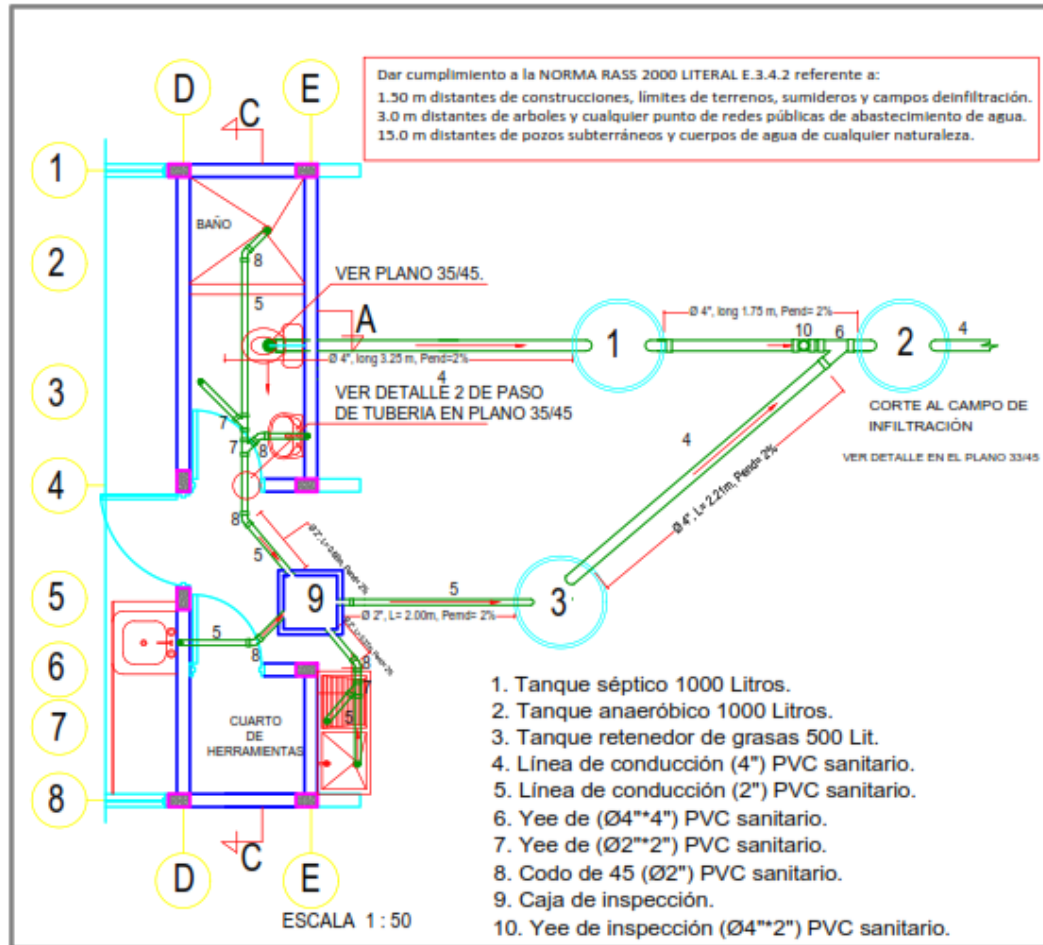
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DE INSTALACIONES
HIDRAULICAS**

ELABORADO POR :
**ING. MARIO ALEJANDRO LANDEZABAL ALEXORIA
MF. 19238-225439 CAU**

PLANO No. :
31/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
 GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
 ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
 NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DE INSTALACIONES
 SANITARIAS**

ELABORADO POR :
**ING. MARIO ALEJANDRO LANDAZABAL ALEGRIA,
 MP. 19238-225439 CAU**

PLANO No. :
32/45

FECHA :
ABRIL. 2015

PLANTA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (A.R.D)



1. Tanque séptico 1000 Litros.
2. Tanque anaeróbico 1000 Litros.
3. Tanque retenedor de grasas 500 Lit.
4. Línea de conducción (4") PVC sanitario.
5. Línea de conducción (2") PVC sanitario.
6. Yee de (Ø4**4") PVC sanitario.
7. Yee de (Ø2**2") PVC sanitario.
8. Codo de 45 (Ø2") PVC sanitario.
9. Caja de inspección.
10. Yee de inspección (Ø4**2") PVC sanitario.
11. Codo de 4**45 PVC sanitario.

Dar cumplimiento a la NORMA RASS 2000 LITERAL E.3.4.2 referente a:
 1.50 m distantes de construcciones, límites de terrenos, sumideros y campos de infiltración.
 3.0 m distantes de arboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua.
 15.0 m distantes de pozos subterráneos y cuerpos de agua de cualquier naturaleza.

ESCALA 1 : 50

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

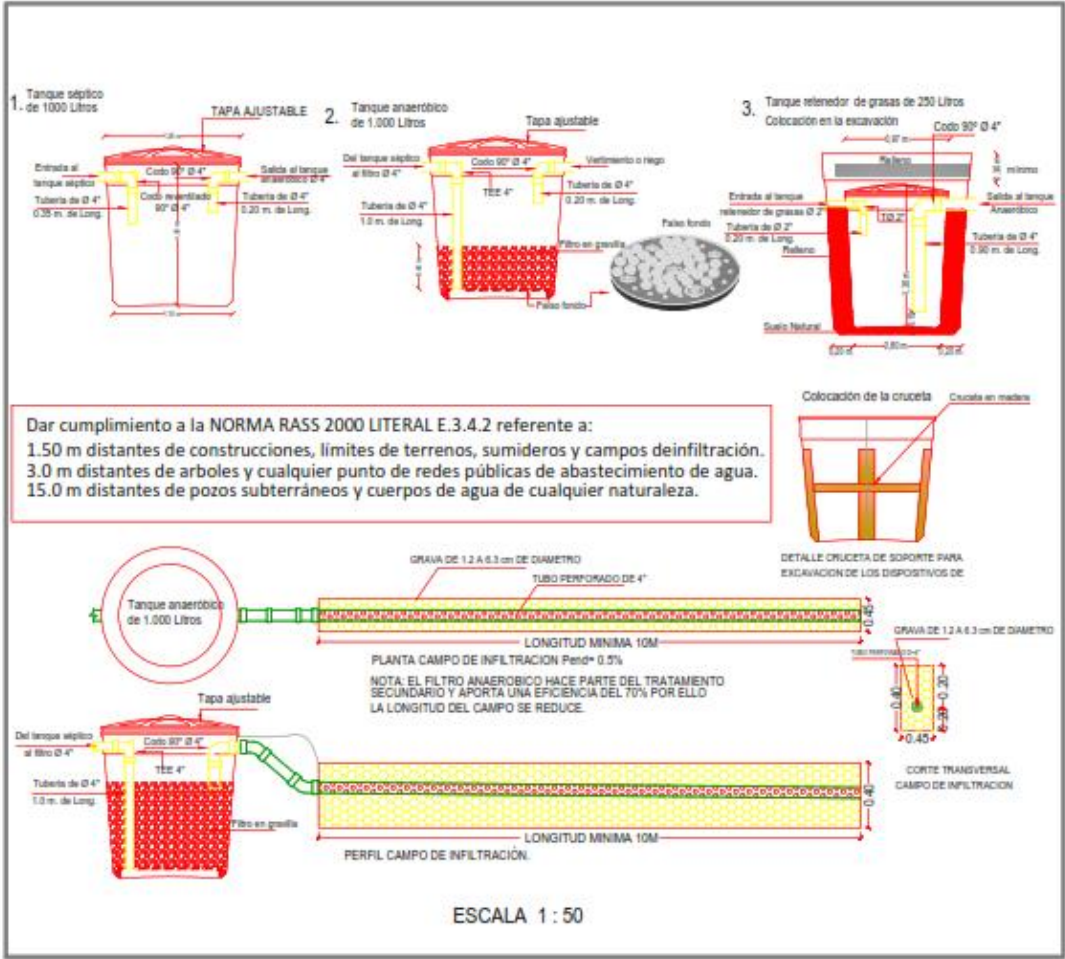
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
PLANTA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (A.R.D)

ELABORADO POR :
ING. MARIO ALEJANDRO LANDEZABAL ALBUJICA
 M.P. 19239-225439 CAU

PLANO No. :
33/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
GI 153, GI 154, GI 155, GI 157

NOMBRE DEL PROYECTO :
POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR, ALMAGUER, SANTA ROSA

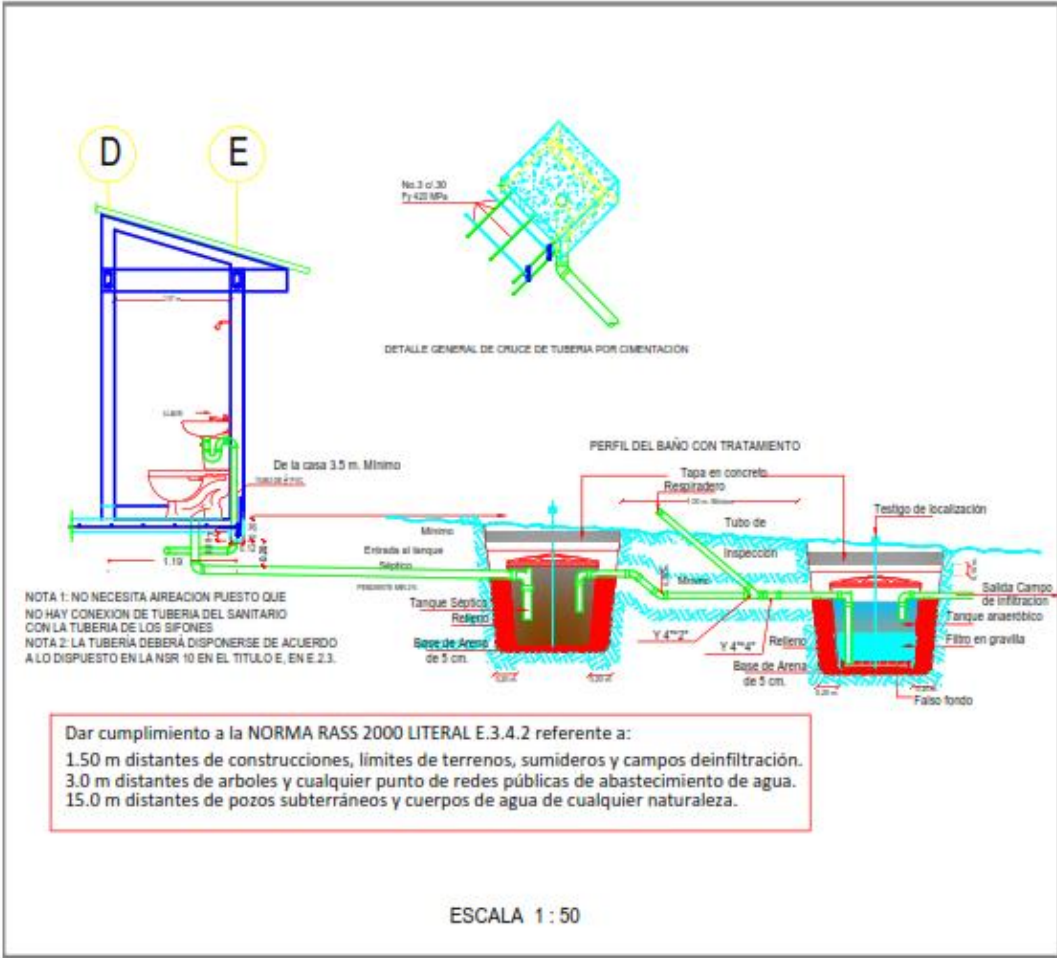
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO

NOMBRE DEL PLANO :
DETALLE Y CORTE POSO SÉPTICO, DETALLE Y CORTE FILTRO ANAEROBICO, DETALLE Y CORTE TRAMPA DE GRASAS, PLANTA Y CORTE CAMPO DE INFILTRACIÓN

ELABORADO POR :
ING. MARIO-ALEJANDRO LANDAZABAL ALEJURIA, MP. 19234-225439 CAU

PLANO No. :
34/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

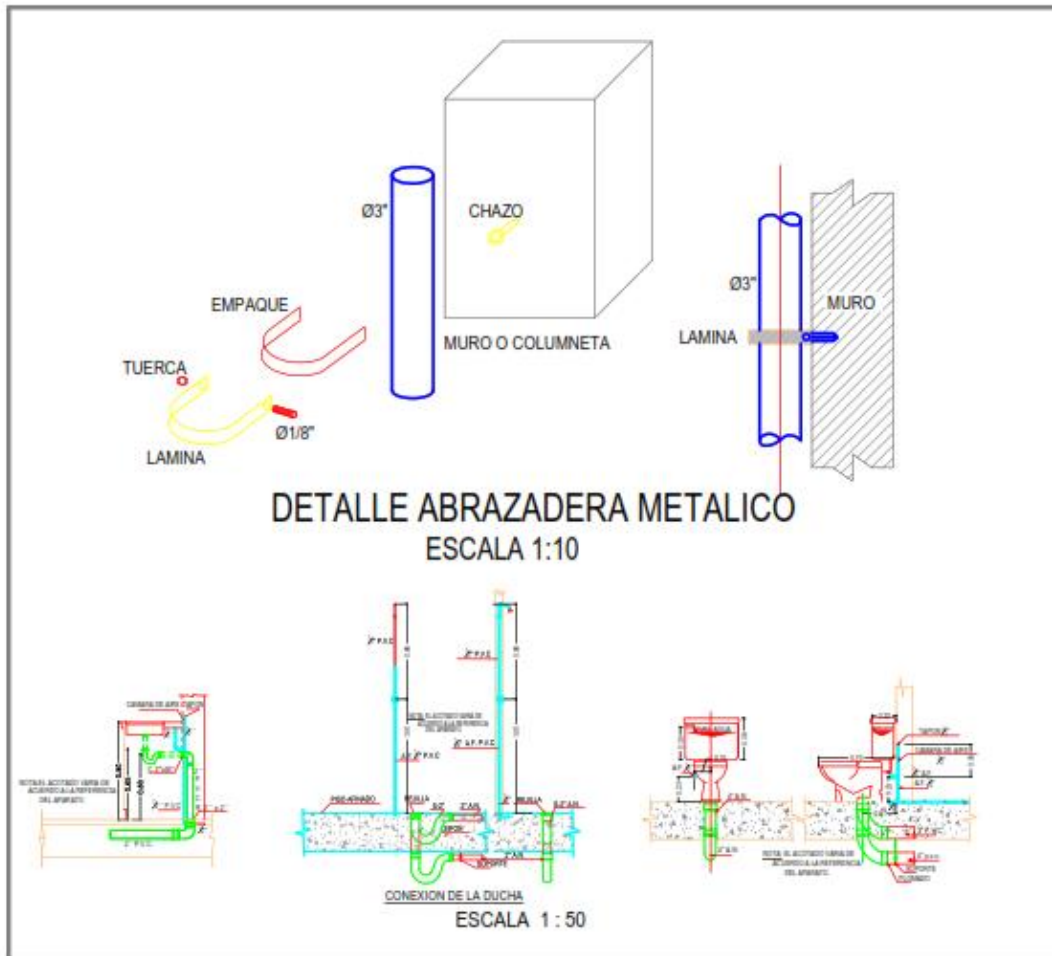
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**CORTE LONGITUDINAL
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES**

ELABORADO POR :
**ING. MARGO ALEJANDRO LANDAZABAL ALEGRÍA.
MP. 19238-225439 CAU**

PLANO No. :
35/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

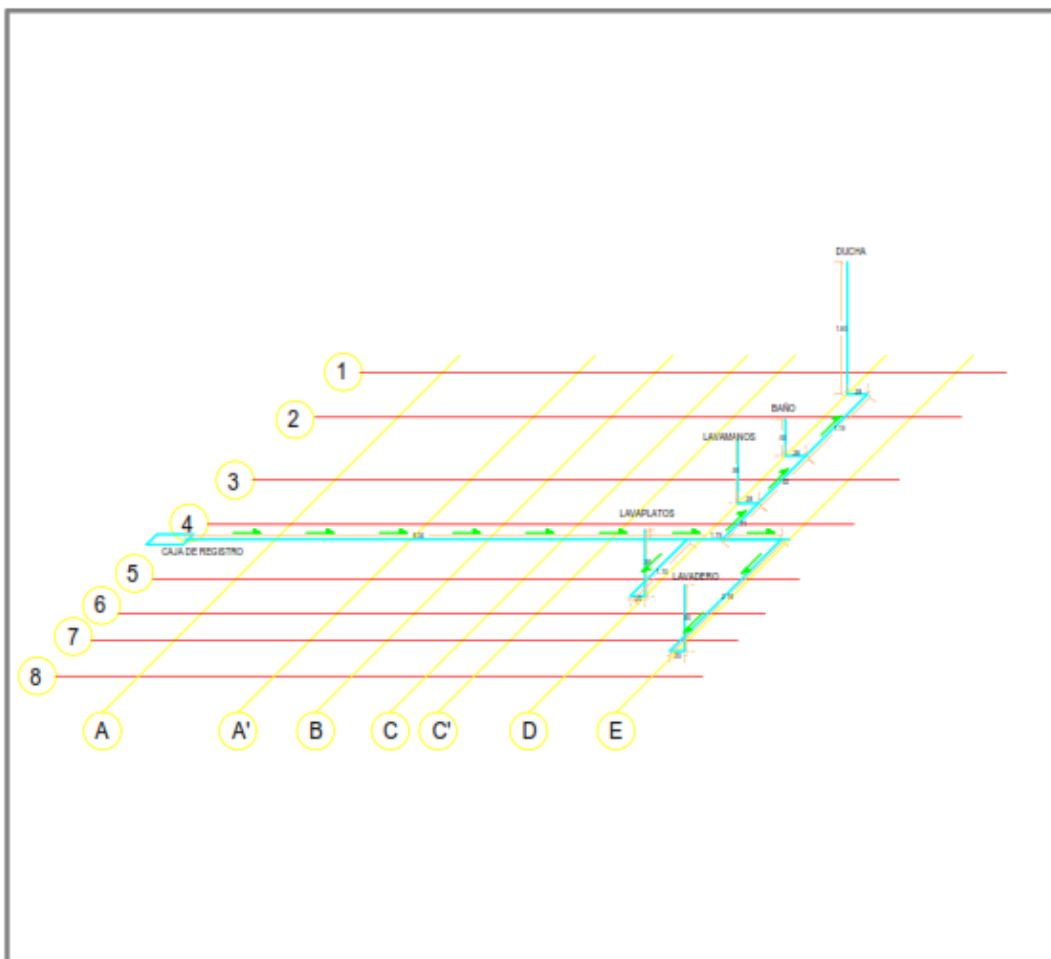
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLE HIDROSANITARIOS
APARATOS Y ABRAZADERAS,
BAJANTE AGUAS LLUVIAS**

ELABORADO POR :
**ING. MARIO ALEJANDRO LANDEZABAL ALBERIA,
MP. 19238-225430 CAU**

PLANO No. :
36/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

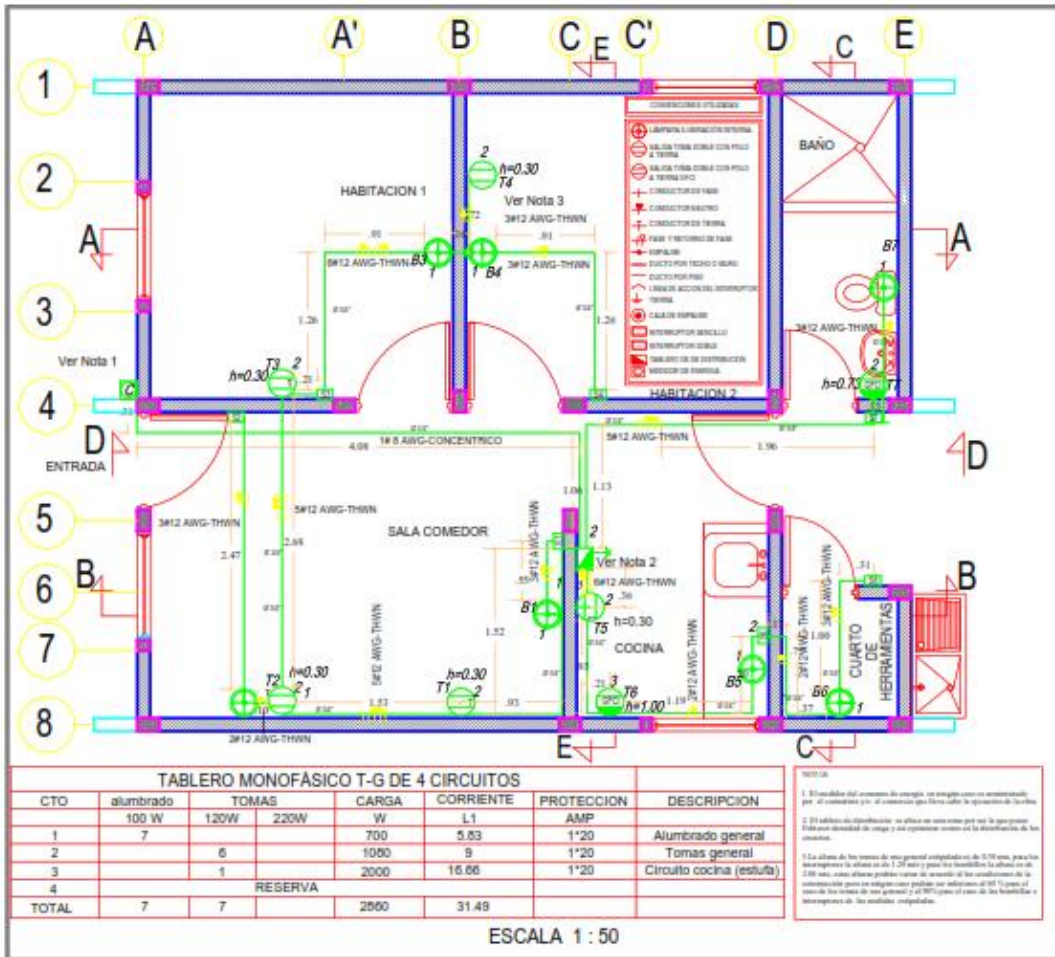
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**DETALLE HIDROSANITARIOS
APARATOS Y ABRAZADERAS,
BAJANTE AGUAS LLUVIAS**

ELABORADO POR :
**ING. MARIO ALEJANDRO LANDEZABAL ALZGORIA,
M.F. 19238-225439 CAU**

PLANO No. :
37/45

FECHA :
MAYO. 2014



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

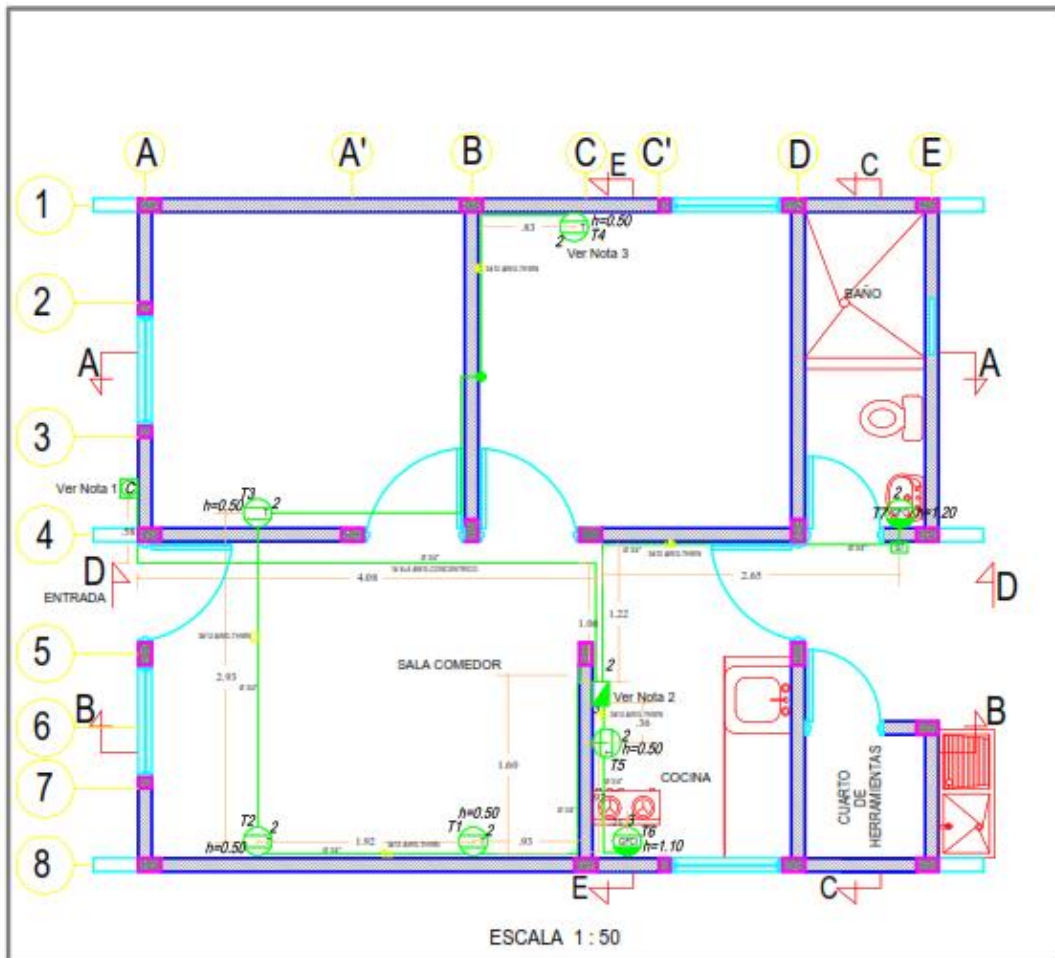
NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS ALUMBRADO**

ELABORADO POR :

T.F. CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. P. 19004017902 CAU

PLANO No. :
38A/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**PLANTA DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS TOMAS GENERAL**

ELABORADO POR :
Carlos Alberto Velasco Ramos
**T.P CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. P. 19904017982 CAU**

PLANO No. :
38B/45

FECHA :
ABRIL. 2015



FACHADA PRINCIPAL EJE A

ESCALA 1 : 50

NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

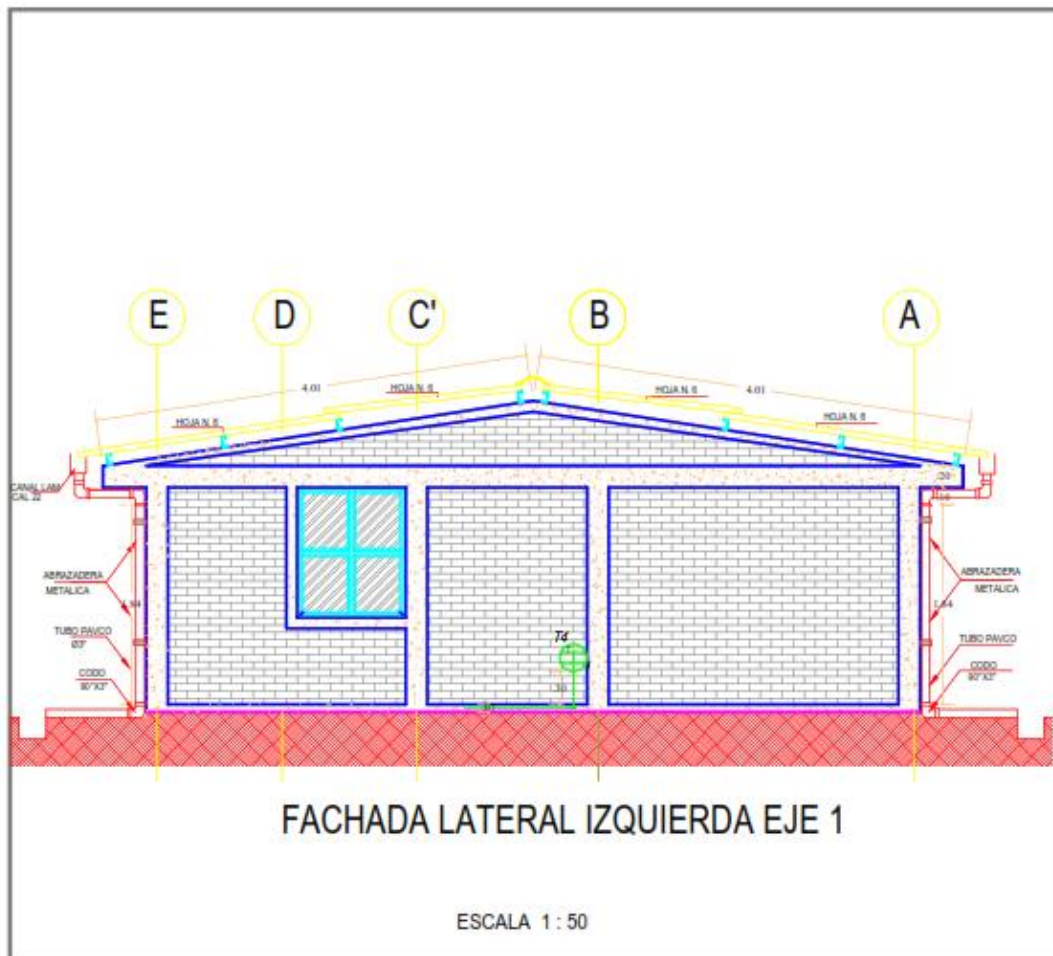
**FACHADA PRINCIPAL EJE A
CORTE ELÉCTRICO**

ELABORADO POR :

T.F. CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. P. 19904017982 CAU

PLANO No. :
39/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

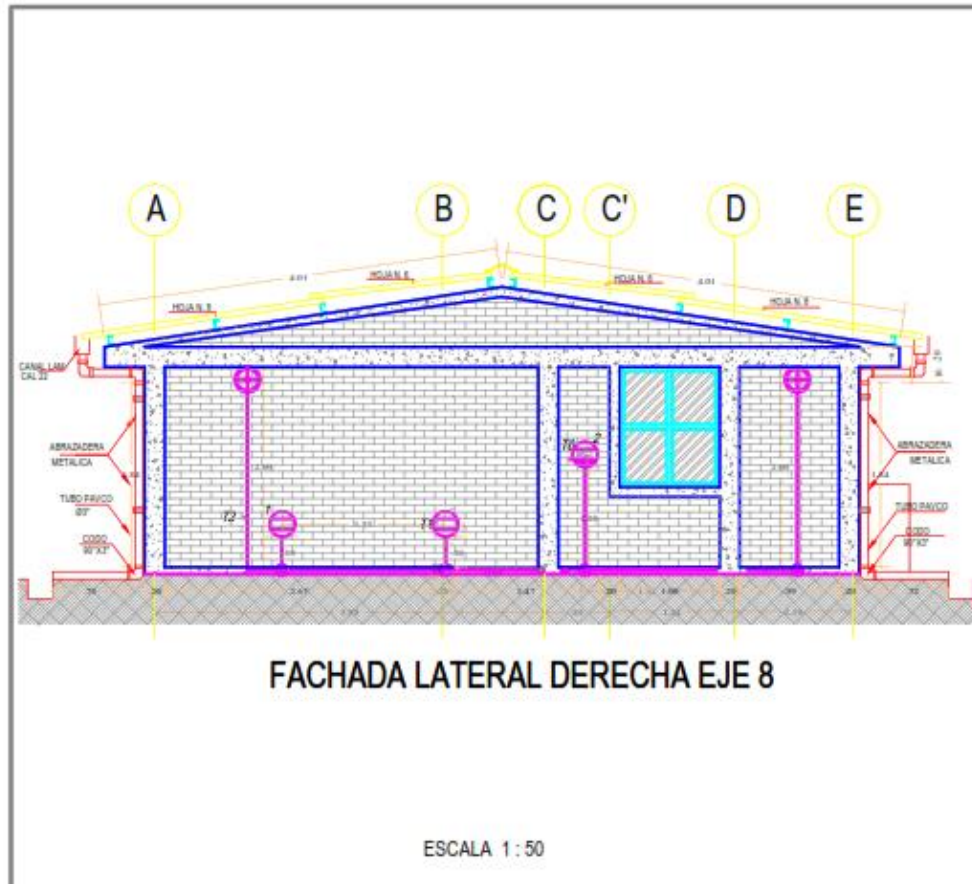
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**FACHADA LATERAL IZQUIERDA
EJE 1
CORTE ELÉCTRICO**

ELABORADO POR :
Carlos Alberto Velasco Ramos
**T.P CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. P. 1994017892 CAU**

PLANO No. :
40/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

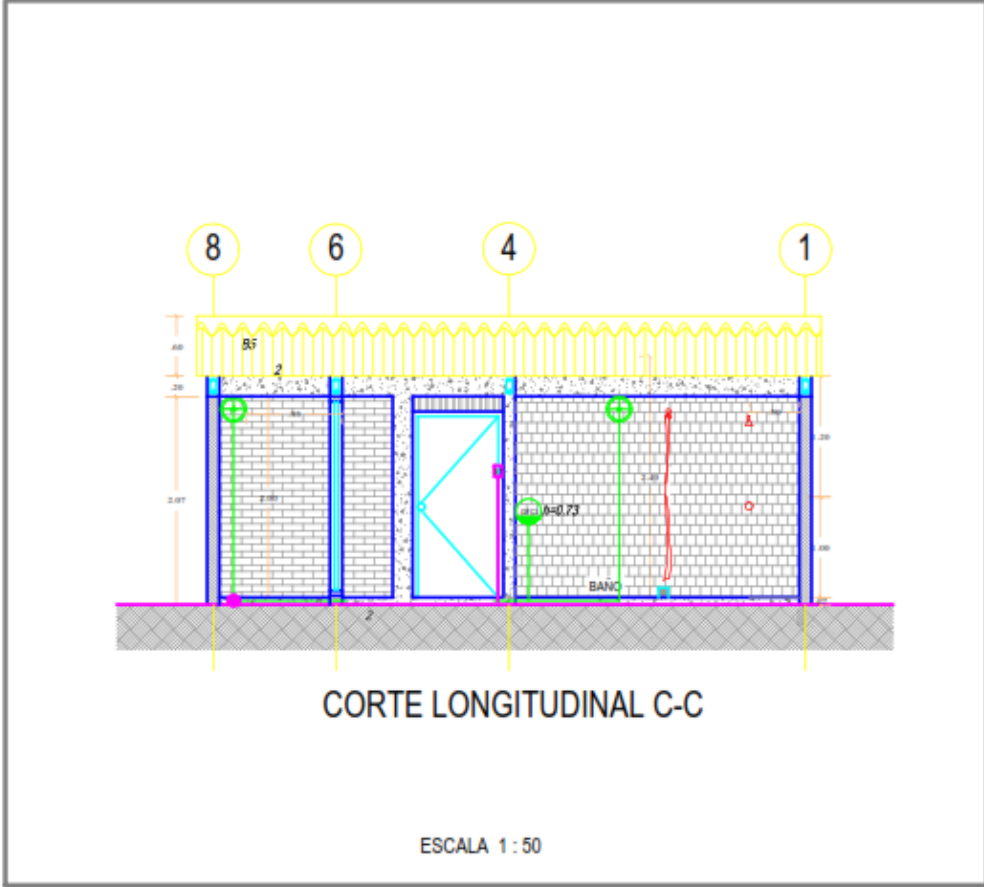
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**FACHADA LATERAL DERECHA
EJE 7
CORTE ELÉCTRICO**

ELABORADO POR :
[Signature]
T.F CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. F. 199481782 CALI

PLANO No. :
41/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

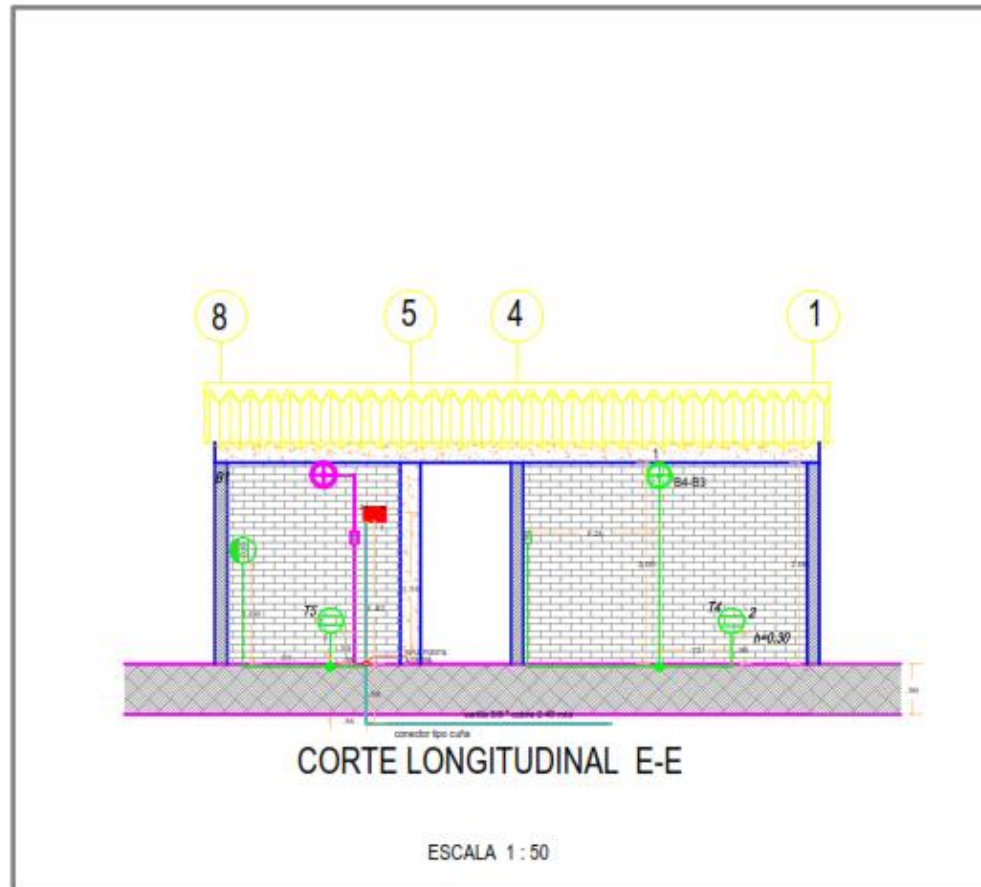
MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
**CORTE LONGITUDINAL C-C
ELÉCTRICO**

ELABORADO POR :
[Signature]
Y.F CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. P. 19964017982 CAU

PLANO No. :
42/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

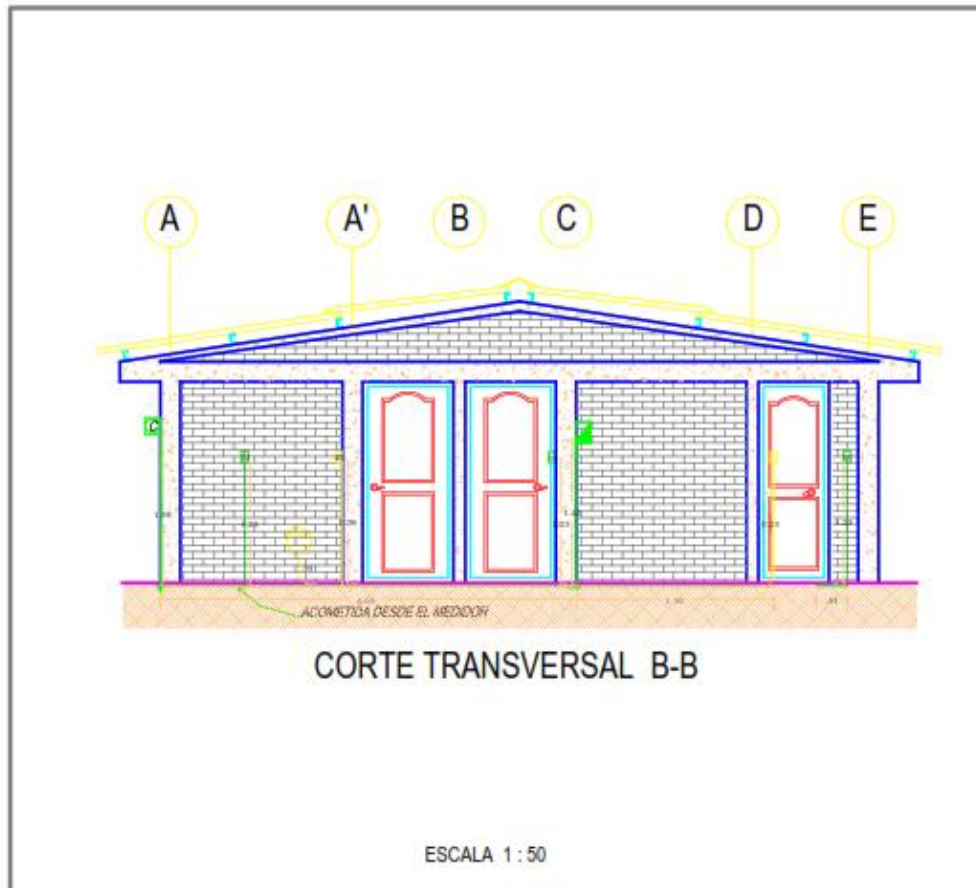
**CORTE LONGITUDINAL E-E
ELÉCTRICO (POLO A TIERRA)**

ELABORADO POR :

T.F. CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M.F. 10004617942 CAU

PLANO No. :
43/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :

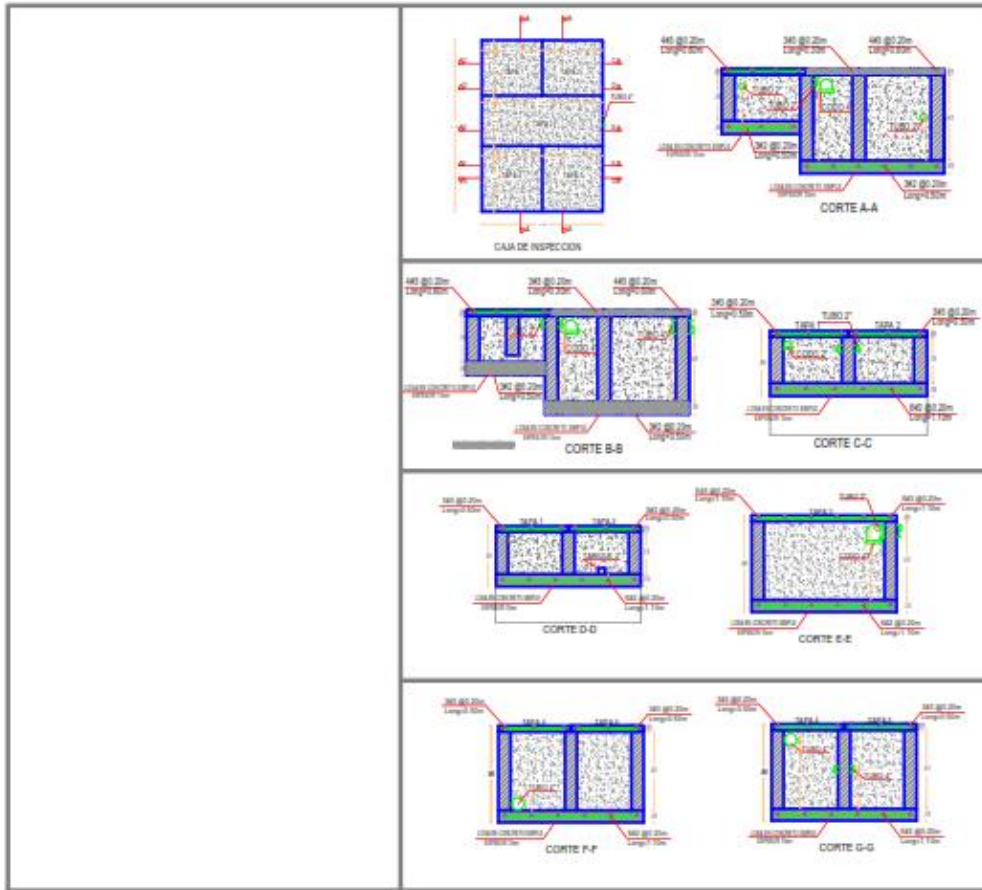
**CORTE TRANSVERSAL B-B
ELÉCTRICO**

ELABORADO POR :

T.F CARLOS ALBERTO VELASCO RAMOS
M. F. 3994017082 CAU

PLANO No. :
44/45

FECHA :
ABRIL. 2015



NOMBRE DEL DEPARTAMENTO :
CAUCA

NOMBRE DEL MUNICIPIO :
**GI 153, GI 154, GI 155,
GI 157**

NOMBRE DEL PROYECTO :
**POPAYAN, EL TAMBO, ARGELIA, BOLIVAR,
ALMAGUER, SANTA ROSA Y CALDONO**

MODALIDAD DEL SUBSIDIO :
**CONSTRUCCIÓN VIVIENDA
NUEVA EN SITIO PROPIO**

NOMBRE DEL PLANO :
CAJA DE INSPECCION

ELABORADO POR :
ING. CARLOS ALBERTO SARZOSA

PLANO No. :
45/45

FECHA :
ABRIL. 2015