

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO RESIDENCIAL MONTESOL**



**INFORME PRACTICA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE
INGENIERA CIVIL**

Presentado por:

JUAN FELIPE OSORIO RIOS

Código: 04101005

Director:

ARQUITECTA DIANA VELASCO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**

POPAYAN

2015

TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACION	9
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	11
1.1. DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA	11
1.1.1. Localización	11
1.1.2. Características Del Lote	11
1.1.3. Acceso	12
1.1.4. Características	13
1.2. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA	15
1.2.1. Generalidades	15
1.2.2. Distribución	15
1. 2.3. Acabados	18
1.3. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL	19
1.3.1. Cimentación	19
1.3.2. Estructura	19
2. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	21
2.1. RECONOCIMIENTO DEL AVANCE DE OBRA	21
2.2. CONFORMACIÓN DE TERRAZAS	24
2.3. CIMENTACIÓN	27
2.4. MUROS	30

2.5.	COLUMNAS Y VIGAS	32
2.6.	LOSA DE ENTRE PISO	35
2.7.	CUBIERTAS Y CANALES	36
2.8.	VÍAS DE ACCESO	40
2.9.	OBRA BLANCA Y ACABAO	49
2.10.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	50
2.10.1.	Muro de Contención	51
2.10.2.	Piscina	52
2.10.3.	Local Comercial	56
2.10.4.	Cerramiento	58
2.10.5.	Tubería Principal Sanitaria y de Aguas Lluvias	59
2.11.	PRE-ACTAS Y ACTAS	61
3.	RENDIMIENTOS Y MANO DE OBRA	63
4.	OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES	66
5.	ANEXOS	68

TABLA DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Vista satelital del lote del conjunto residencial Montesol	12
Figura 2.	Lote del conjunto residencial Montesol	13
Figura 3.	Planos arquitectónicos de la casa tipo	17
Figura 4.	Fotografía de acabados	18
Figura 5.	Planta de losa de entrepiso (losa maciza)	20
Figura 6.	Plano de la Urbanización Montesol	23
Figura 7.	Determinación de nivel de terraza con nivel de manguera	25
Figura 8.	Conformación de terraza con retroexcavadora	26
Figura 9.	Compactación de terraza con vibro compactador	26
Figura 10.	Excavación a mano para cimentación	28
Figura 11.	Cimentación antes de la fundición	29
Figura 12.	Cimentación en concreto	29
Figura 13.	Muros en mampostería común	30
Figura 14.	Bosquejo de muros con refuerzo horizontal y vertical	31

Figura 15.	Mampostería estructural a la vista	32
Figura 16.	Vaciado del concreto en las columnas	33
Figura 17.	Detalle del acero de vigas y columnas y su construcción	34
Figura 18.	Detalle del acero de vigas y columnas en el segundo piso	35
Figura 19.	Fundición de losa de entrepiso	36
Figura 20.	Perfil en C	37
Figura 21.	Planta de la cubierta y cortes transversal y longitudinal de las viviendas	39
Figura 22.	Vivienda con estructura de perlines instalada	40
Figura 23.	Viviendas con las canales y las cubiertas instaladas	40
Figura 24.	Conformación de la estructura de subbase	42
Figura 25.	Pavimentación del tramo de vía	43
Figura 26.	Compactado de la carpeta asfáltica	44
Figura 27.	Sellado de la carpeta asfáltica	45
Figura 28.	Imprimación Tramo de vía junto a casas 107 y 108	46
Figura 29.	Pavimentación vía junto al muro de contención	48
Figura 30.	Corte longitudinal, corte transversal y perfil de la vía	49

Figura 31.	Vivienda estucada con estructura del cielo falso instalada	51
Figura 32.	Muro de Contención	52
Figura 33.	Muro de Contención lindero con el Barrio Gran Bretaña	53
Figura 34.	Instalación de la tubería en el Jacuzzi	55
Figura 35.	Fundición de Playa y Anden de la Piscina	56
Figura 36.	Piscina en obra negra	56
Figura 37.	Construcción del Local Comercial	58
Figura 38.	Distribución del acero	59
Figura 39.	Corte transversal cimiento de cierre	60
Figura 40.	Excavación para instalar tuberías	61
Figura 41.	Instalación de la tubería sanitaria	61
Figura 42.	Ejemplo de un acta definitiva	63

TABLA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Plano de la Cimentación	68
Anexo 2. Planta de Muros Primer Piso	69
Anexo 3. Planta de Losa de Entrepiso (Vigas del Sistema)	70
Anexo 4. Planta de Muros Estructurales Segundo Piso	71
Anexo 5. Planta de Vigas de Cubierta	72
Anexo 6. Planta Arquitectónica Primer Piso	73
Anexo 7. Planta Arquitectónica Segundo Piso	74

INTRODUCCIÓN

El estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, en el transcurso de su formación académica, adquiere conocimientos y herramientas que le permitirán conseguir el título profesional y afrontar la vida laboral con todos los criterios que esta nos puede brindar. Para lograr esto, la facultad de Ingeniería Civil da la posibilidad al estudiante de realizar una práctica profesional.

Dicha práctica profesional en este caso, fue realizada en el conjunto residencial MONTE SOL, a cargo del grupo constructor PRODIGYO S.A., el cual brinda la posibilidad de vincular al estudiante de Ingeniería Civil Juan Felipe Osorio Rios.

El grupo constructor quiere brindar la posibilidad de vincularse a estudiantes de último semestre de ingeniería civil y otras carreras afines para ayudarles con sus prácticas profesionales y lograr también un aporte importante por parte de estos en los proyectos en desarrollo.

PRODIGYO S.A. actualmente tiene varios proyectos en desarrollo dentro de los cuales está el conjunto residencial MONTE SOL ubicado en la variante norte de la ciudad de Popayán en la carrera 17 # 57N 804, que consta de vías de acceso, bloques de 4 casas para un total de 126 viviendas de 2 pisos y áreas sociales, el cual, actualmente se encuentra en etapa de construcción, en donde el estudiante Juan Felipe Osorio Rios pretende realizar la práctica profesional participando en las etapas de cimentación, estructura, acabados y redes sanitarias, supervisando el desarrollo de la obra, con su respectivo control de calidad, de acuerdo a los diseños y especificaciones a cumplir; logrando así el requisito de grado.

JUSTIFICACIÓN

La práctica profesional permite al estudiante afianzar los conocimientos de Ingeniería Civil adquiridos en la academia mediante la implementación de estos. Por lo tanto, permitirle a un estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca participar en los proyectos del Grupo Constructor PRODIGYO S.A. es una buena forma de conocer el campo laboral y profesional, más aun, dentro de la construcción de un conjunto residencial como MONTE SOL.

En un proyecto como este se aplican diversas actividades constructivas, tales como: movimiento de tierras, vías, pavimentos, acueductos, alcantarillados, cimentaciones superficiales, concretos, entre otras; las cuales, permiten explorar las diferentes áreas que comprende la Ingeniería Civil; obteniendo de esta manera experiencia para futuros trabajos.

OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL**

Participar activamente en la etapa de construcción desde la casa 52 en adelante, del conjunto residencial MONTE SOL, como Auxiliar de Ingeniería Civil, desarrollando actividades de supervisión, verificación y cálculo de cantidades de obra ejecutada de las actividades que ésta requiera, con el fin de adquirir experiencia y reforzar los conocimientos obtenidos en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.

- **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Controlar que el movimiento de tierras para la conformación de las terrazas y vías de acceso de las viviendas a construir del Conjunto Residencial MONTESOL del Grupo Constructor PRODIGYO S.A., se realice de acuerdo a los procedimientos establecidos, que respete las cotas rojas y negras, y que se alcance el grado de compactación deseado, conforme a las necesidades particulares del diseño.
- Verificar que las viviendas se construya de acuerdo a los planos y especificaciones dentro de los plazos establecidos en cada una de las diferentes etapas.
- Efectuar mediciones, calcular cantidades de obra y realizar pre-actas y actas de obra a los diferentes contratistas.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA

1.1.1 Localización.

El conjunto residencial MONTE SOL se encuentra ubicado al noroccidente de Popayán, en el sector del Uvo, sobre la carrera 17 en una zona residencial definida, en desarrollo. En el mismo sector encontramos el conjunto Villa Claudia y la urbanización abierta Gran Bretaña.

El sector cuenta con colegios, áreas de mercado, centro de salud y sitios de recreación.

1.1.2 Características Del Lote

Es un predio Medianero, de topografía con una pendiente del 6,5 % y con un área total de 12.203 m², en un sector delimitado por:

- Norte: Cra 17 .
- Sur: Quebrada quita calzón .
- Oriente: Barrio Gran Bretaña
- Occidente Conjunto Villa Claudia.



Figura 1. Vista satelital del lote del conjunto residencial Montesol y sus alrededores.

1.1.3 Acceso

- El acceso se realiza desde la Variante por la carrera 17 o la vía al bosque por la vía de acceso al barrio el UVO hasta la Cra 17.
- Las vías tienen buenas especificaciones y se encuentran en buen estado, facilitando la llegada a la urbanización.
- La carrera 17 se encuentra en buen estado. No cuenta con andenes ni sardineles.
- Las demás vías del sector se encuentran pavimentadas y en buen estado.
- Cuenta el sector con rutas de buses de transporte urbano, que llegan hasta la entrada del conjunto.



Figura 2. Lote del conjunto residencial Montesol.

1.1.4 Características

- **Características Ambientales**

Antecedentes y uso del terreno:

- **HISTORIAL DE USO:** La zona en extremo noroeste del perímetro urbano ha tenido un crecimiento acelerado, generando así una consolidación del sitio y permitiendo que proyectos de vivienda se desarrollen en el sector, tales como Villa Claudia, Altos de Morinda y el proyecto Montesol conjunto residencial.
- Según el Certificado de Tradición el lote perteneció a Libia Esperanza Ruiz Collazos, Luciano Ruiz Collazos, y Alicia Ruiz Collazos, y paso al Grupo Constructor PRODIGYO S.A.
- **Topografía del terreno:** Es un terreno con un pendiente entre 0 y 6.5%.
- **No existen afectaciones por:**
 1. Redes de Alta Tensión

2. Redes de Gasoductos
 3. Posibles riesgos por condiciones del terreno (Erosión, deslizamientos etc...)
 4. Contaminación ambiental
- Por las características del terreno no existe riesgo de inundaciones para el proyecto.
 - No se detecta la presencia de zonas de riesgo por remoción en masas en el área del proyecto y no requiere un plan de manejo ambiental aprobado por la Corporación Regional del Cauca-CRC.
 - No se evidencia la existencia de impactos ambientales o sociales negativos o positivos desde el entorno o hacia el entorno del proyecto.
-
- **Puntos De Referencia**

Además de la Variante Panamericana y el anillo vial del norte encontramos:

ENTIDADES DE SALUD: Hospital del Norte

CENTROS EDUCATIVOS: Colegio del Uvo

CENTROS DE RECREACION CERCANOS: Polideportivo del Uvo

IGLESIAS: Iglesia del Uvo

1.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

1.2.1 Generalidades

El conjunto residencial MONTESOL se construyó en un lote de forma irregular, con un área total de 12.203 m² como se había mencionado anteriormente. Es un proyecto unifamiliar que consta de 124 casas, siguiendo los planos inicialmente aprobados.

El proyecto cuenta con servicios comunales tales como: portería, citófono, salón social, piscina, cancha en césped, unidad técnica de basuras y amplias zonas verdes, tiene un cerramiento en malla con una cimentación en concreto, además, cuenta con un local comercial.

Las zonas de circulación vehicular tienen un ancho de 4 m, se encuentran libres, cada vivienda cuenta con su zona de parqueo, de un ancho de 2.5 m, al que se llega desde la vía, por una rampla con una pendiente de 6.5%; además, en el conjunto hay un área de parqueo para visitantes, motos y bicicletas.

1.2.2 Distribución interna de las viviendas

- Primer Piso

Cuenta con:

1. Sala comedor.
 2. Cocina.
 3. Jardín interior.
 4. Patio de ropas.
 5. Baño social debajo de las escaleras.
 6. Parqueo.
- Segundo Piso

Cuenta con:

1. Habitación principal.
2. Dos habitaciones más.
3. Baño.
4. Balcón.

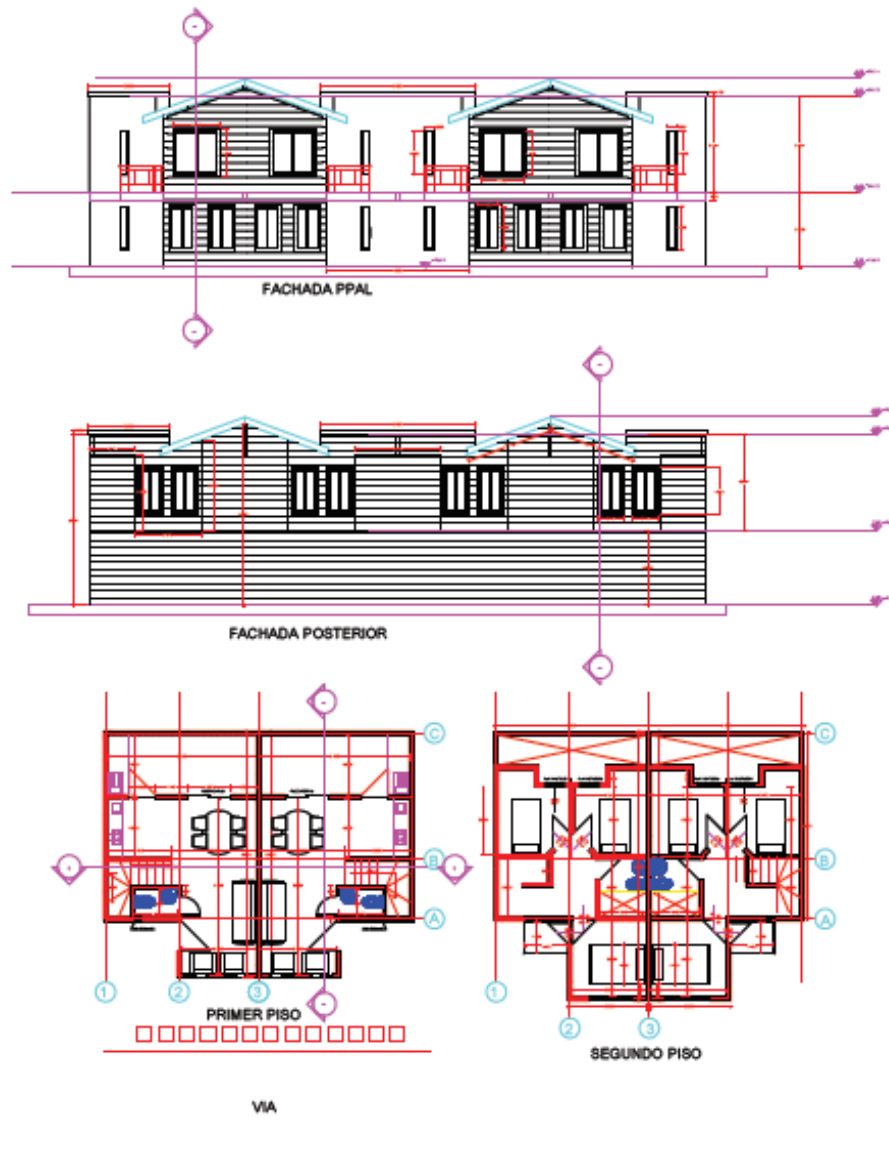


Figura 3. Planos arquitectónicos de la casa tipo.

1.2.3 Acabados

- **Pisos:** En Cerámica.
- **Muros:** Mampostería estructural y muros comunes confinados.
- **Cielo raso:** Cielos en Panel Yeso.
- **Carpintería de madera:** Puertas.
- **Ventanearía:** En Aluminio blanco electrostática.
- **Cocina:** Haceb prefabricada.
- **Baños:** Cerámicas Moderna.
- **Enchapes:** Enchape de 25 x 25.
- **Servicios:** Agua, energía, gas.



Figura 4. Fotografía de algunos acabados

1.3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

1.3.1 Cimentación

Cimientos corridos infinitos en vigas “T” invertida en concreto.

1.3.2 Estructura

- **Sistema Estructural De Los Muros Y Losa De Entrepiso**

El proyecto se desarrolla con un sistema muros en mampostería estructural en dovelas con ladrillo a la vista, además en las fachadas y en los muros interiores se utiliza ladrillo común confinado con columnetas en concreto.

Recomendaciones especiales: acero de flejado de varillas de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{8}$ y distribución de estribos según planos estructurales.

Las losas de entrepiso se construirán en concreto de 3000 psi, de espesor de 15 cm, reforzada con hierros de $\frac{1}{2}$ pulgada en cada sentido y $\frac{5}{8}$ en los balcones.

- Diseño Estructural: Ing. Juan Manuel Mosquera.

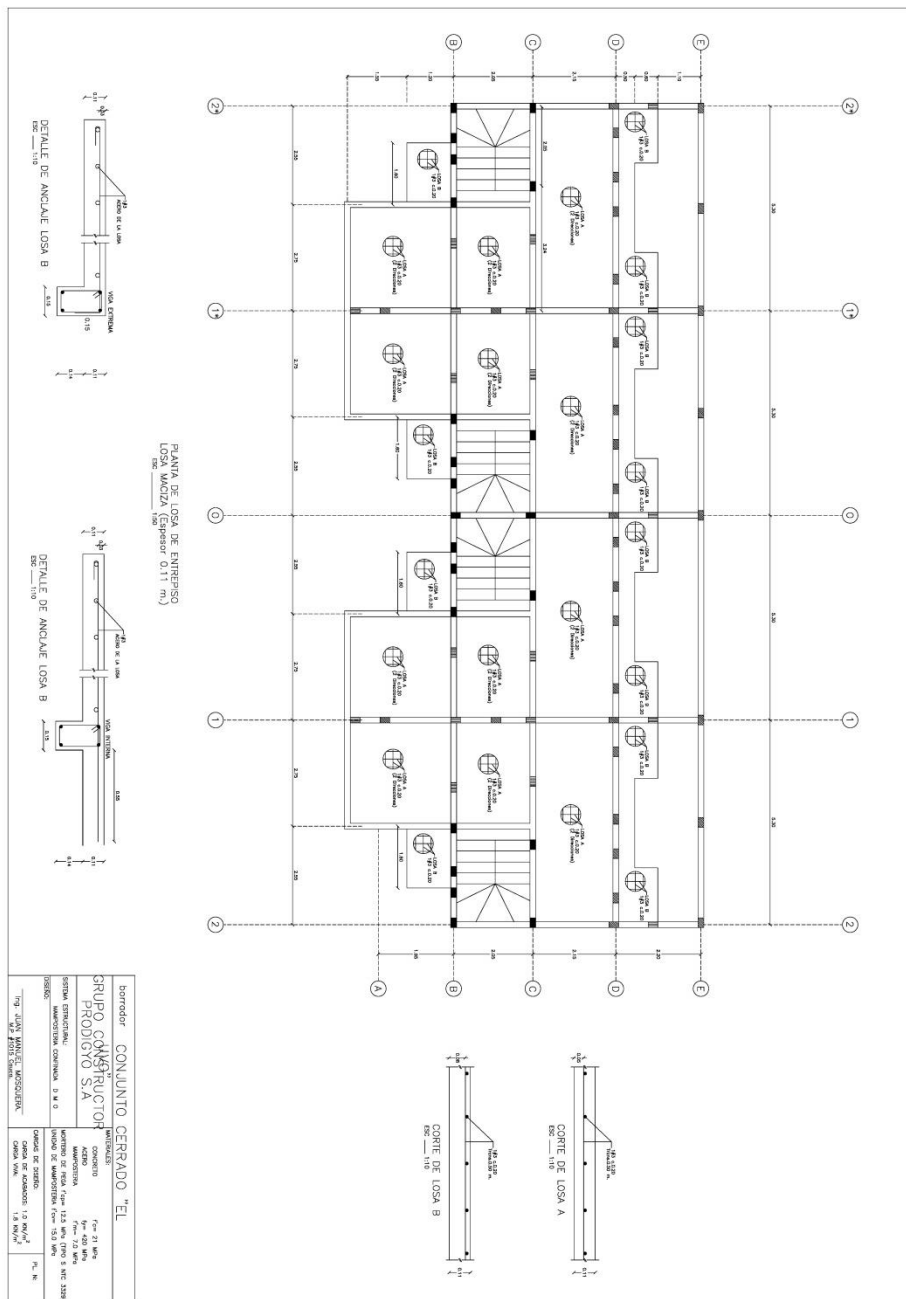


Figura 5. Planta de losa de entreseso (losa maciza)

Los demás diseños estructurales se pueden observar en los anexos.

2. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

2.1 RECONOCIMIENTO DEL AVANCE DE LA OBRA

El día 24 de Febrero de 2015 se da comienzo a la práctica profesional haciendo un recorrido junto al arquitecto Javier Bastidas, Diseñador arquitectónico y el Ingeniero Andrés Castrillón director de la obra, con el propósito de ver los avances hasta el momento de la obra y las labores que se llevarán a cabo.

Se puede observar que las casas 52 a 70 están casi terminadas, solo se deben realizar retoques de estuco, pintura y arreglos en la tubería hidráulica de algunas casas que están causando humedades principalmente en el baño social y en la cocina. Algunos de estos daños fueron causados por la imprudencia de los contratistas encargados de la conexión del gas domiciliario, quienes a la hora de hacer dicha conexión cortaron la tuberías de agua potable; también se deben rectificar algunas fraguas de los enchapes de pisos y baños y calzar el techo de algunas casas donde se han presentado goteras.

De la casa 83 a la 88 se encuentran más atrasadas, ya que aunque en el interior necesitan los mismos arreglos que los ya mencionados para las otras casas, hace falta adicionalmente la instalación y pintura de las barandas de las gradas y el balcón, los acabados exteriores como el andén en la puerta de entrada a cada casa, la placa huella que será el parqueadero de cada vivienda y el arreglo de la zona verde con su respectivo movimiento de tierras y perfilado. Además de las cajas en concreto donde va todo lo relacionado a la parte eléctrica, la instalación de los contadores de energía y la instalación de

las lámparas que alumbraran al conjunto. Los contratistas del operador de cable por cuenta propia han hecho las cajas en concreto y el respectivo cableado en el exterior de cada vivienda.

La casa 71 esta estucada; falta la pintura, colocar el enchapado de pisos, gradas, baños y guarda escobas; también se debe construir el andén del antejardín y el relleno con triturado, la instalación de las ventanas, cocina, lavadero; además, se debe hacer el lavado del exterior de la vivienda con ácido para limpiar y darle un acabado brillante a la mampostería y elaborar los detalles exteriores como el andén, la placa huella, la colocación de césped con su respectivo movimiento de tierras, y las cajas de concreto para electricidad y cable.

Se debe resaltar que antes de dar comienzo a la construcción de las viviendas se realizó un estudio de suelos con GEOFISICA LTDA el día 15 de Junio de 2013 dando el siguiente resultado:

- Suelos con resistencia 1.2 kg/cm², presión de contacto.



Figura 6. Plano de la Urbanización Montesol

2.2 CONFORMACION DE TERRAZAS

Para las viviendas del conjunto residencial Montesol se hace necesaria la conformación de terrazas en tierra amarilla debido a la topografía del terreno y al diseño arquitectónico.

Para la realización de estas, se pasan los niveles con un nivel de manguera desde las casas ya construidas, teniendo en cuenta el largo y ancho que debe tener cada terraza; con un hilo se mantiene un control del relleno o excavación según sea el caso para llegar al nivel deseado en cada terraza. En el caso en que se requiera rellenar, se hace en capas de 0.15 m y se compactan con un vibro compactador de rodillo liso.

Para evitar que se filtre el agua en la terraza debido a las lluvias que se han presentado en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo, se cubre con plásticos.

Aunque se realizó el estudio de suelos mencionado anteriormente, para esta actividad no se lleva ningún control de calidad del suelo que conforma las terrazas; solo se hace una observación de la calidad de la compactación analizando que tan acolchado está el suelo al pasar el compactador, lo cual se soluciona escarificando el mismo, dejándolo recibir el sol, para luego realizar nuevamente el riego y la compactación.

Por ser un proyecto de viviendas de dos plantas, la norma NSR – 10 especifica que se debe hacer mínimo tres sondeos por casa, por lo que se le ha recomendado al director del proyecto realizar toma de muestras inalteradas para confirmar las propiedades y resistencia del suelo.



Figura 7. Determinación de nivel de terraza con nivel de manguera



Figura 8. Conformación de terraza con retroexcavadora



Figura 9. Compactación de terraza con vibro-compactador

2.3 CIMENTACION

Para estas viviendas se ha adoptado como cimentación unas vigas corridas en forma “T” invertida en concreto, las cuales tienen diferentes dimensiones de acuerdo a las cargas que soportarán y teniendo en cuenta el resultado del estudio de suelos.

Para la construcción de la cimentación se ubican los ejes de las vigas de cimentación y se realizan excavaciones a mano en la terraza con una profundidad de 0.4 m y anchos de 0.2 m y 0.4 m de acuerdo a las especificaciones y diseños de la cimentación. Posteriormente se colocan plásticos dentro de las excavaciones para evitar el contacto del concreto con el suelo, además de servir como impermeabilizante y protección para este; luego se dispone a colocar el acero tanto de la cimentación como de las columnetas de cada vivienda, el cual debe estar amarrado y flejado respetando lo especificado en el diseño estructural (**Anexo 1**).

Antes de dar luz verde a la fundición de la cimentación se debe revisar nuevamente la separación de los flejes y chequear que en los lugares en los que no hay continuidad del acero, exista una terminación en gancho. Además, se verifica que el acero tenga suficiente recubrimiento colocándole “panelas” entre el acero y el plástico que se ha puesto sobre el suelo y así mismo la superficie de este último debe estar limpia para que no se contamine el concreto; Finalmente se revisa que las tuberías eléctricas, hidráulicas y sanitarias estén instaladas debidamente y en su lugar.

La calidad del concreto se verifica constantemente mediante observación, buscando que el concreto tenga las proporciones 1:2:3 en volumen y que sea una mezcla consistente, es decir, que la mezcla no se vea ni muy fluida ni muy seca. También, se debe corroborar que se añada en la proporción correcta el aditivo plastocrete y se realice una adecuada vibración al concreto en el sitio de fundición.

No se realiza ningún tipo de ensayo en el sitio o toma de muestras para verificar la calidad del concreto de forma más precisa; por lo que se le ha recomendado a las directivas del proyecto para llevar un mejor control de la calidad de la obra final realizar el ensayo del cono o slump para verificar el asentamiento del concreto brindando una idea de la consistencia de la mezcla, o hacer cilindros para ensayarlos a los 7 y 28 días.



Figura 10. Excavación a mano para cimentación



Figura 11. Cimentación antes de la fundición



Figura 12. Cimentación en concreto.

2.4 MUROS

Los muros interiores y parte de la fachada anterior se construyen con ladrillo común a los cuales se le debe supervisar con plomada que se encuentren totalmente verticales y alineados además de tener la altura que corresponde según los diseños de las viviendas (**Anexo 2, Anexo 4**).



Figura 13. Muros en mampostería común

La fachada posterior y parte de la fachada anterior se construye con mampostería estructural, la cual debe ir totalmente rellena de mortero grouting en el primer piso, con acero según lo especificado en el diseño estructural. Además se revisa con plomada la verticalidad del muro, que el acero este ubicado dentro de las dovelas que corresponden y que se ubiquen grafiles embebidos en la pega de mortero cada tres hiladas de ladrillo; el ladrillo cuenta

con unas dovelas bastante grandes, lo que deja a este con una superficie muy pequeña para la pega y la ubicación de los grafiles lo que se debe verificar minuciosamente. La fundición de las dovelas del muro se hace en dos partes, a mitad de muro y al final; antes de fundir se debe verificar que todos los ladrillos de la primera hilada estén abiertos o que tenga lo que comúnmente se llama ratoneras. También se abren ratonera en la hilada donde comienza la segunda parte de la fundición.

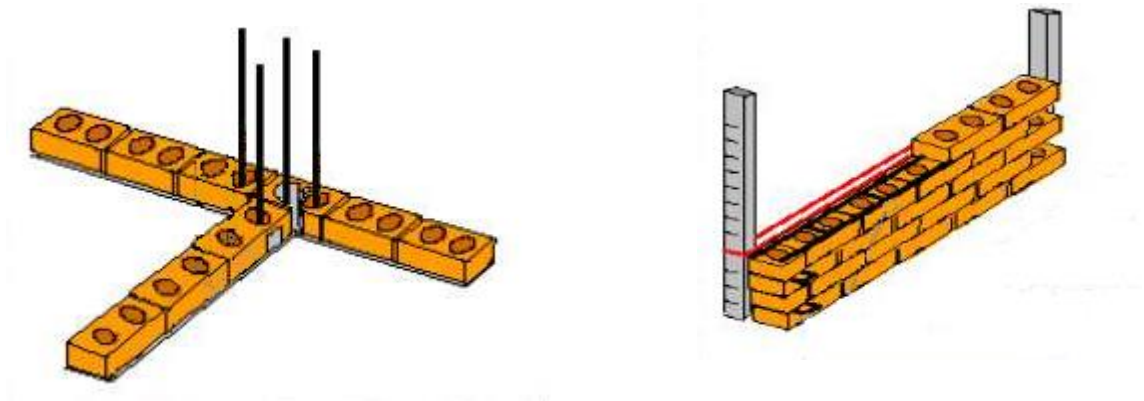


Figura 14. Bosquejo de muro con refuerzo horizontal y vertical

En el segundo piso el ladrillo estructural debe llevar acero en las mismas dovelas que en el primer piso pero ya no van todas las dovelas rellenas con mortero, sino, solo las que contienen acero. También se debe verificar que contengan los grafiles cada 3 hiladas y que las dovelas que llevan mortero tengan ratoneras en la primera hilada. La fundición de las dovelas se hace en una sola etapa y para que el mortero quede homogéneo en toda la altura del muro se debe limpiar bien las rebabas que quedan dentro de las dovelas, lo que normalmente se hace con una varilla.

En todo momento se procura tener e menor desperdicio de material posible, por lo que en el momento de pega que cae se reutiliza siempre que no esté contaminado.



Figura 15. Mampostería estructural a la vista

2.5 COLUMNAS Y VIGAS

Para la fundición de las columnas y vigas se construye una formaleta en madera la cual debe estar vertical y en línea con el muro de ladrillo, lo cual se confirma con ayuda de un hilo y una plomada; además, se debe verificar la separación de los flejes, que el acero de refuerzo de la viga quede embebido en la columna en forma de gancho, permitiendo que la estructura de concreto

que confina la mampostería sea lo más homogéneo y monolíticamente posible, como se muestra en la **figura16** previniendo fallas en los empalmes entre estos elementos; en el momento de la fundición, el acero debe tener un buen recubrimiento acorde a los diseños estructurales (**Anexo 3, Anexo 5**).

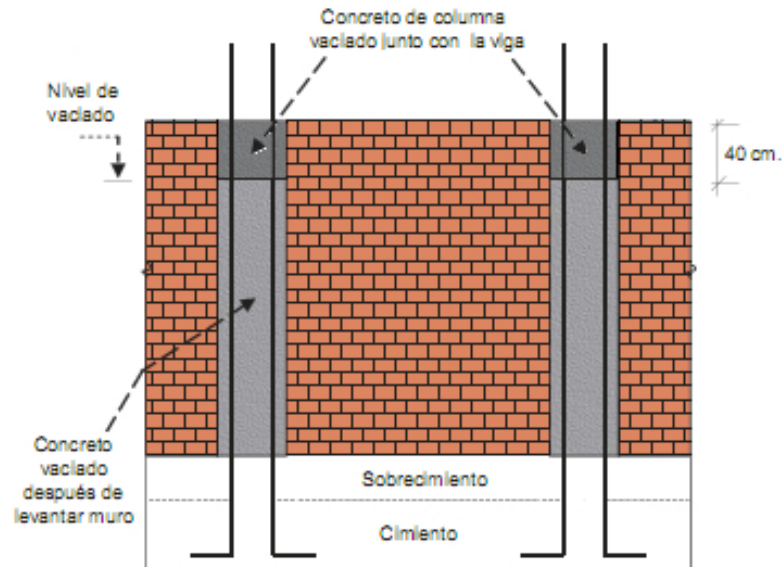


Figura 16. Vaciado del concreto en las columnas

En el caso de las columnas en el primer piso, el acero conserva la continuidad hacia el segundo piso; terminando este también en forma de gancho embebido en las columnas que conforman el confinamiento de la mampostería del segundo piso. Como se observa en la **figura 17** se funde la columna hasta un nivel denominado nivel de vaciado, los últimos 40 cm, fundiéndose el resto junto con la viga lo que también garantiza la uniformidad de los elementos que conforman el confinamiento de los muros.

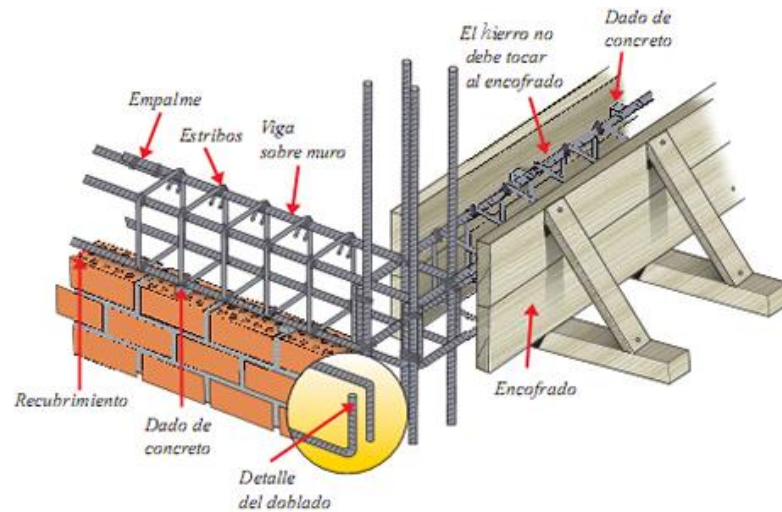


Figura 17. Detalles del acero de vigas y columnas y su construcción

En el segundo piso, algunos muros por diseño son más altos con los cuales se conserva la continuidad de las columnas, de lo contrario las columnas y las vigas se funden como se muestra en la **figura 18**.

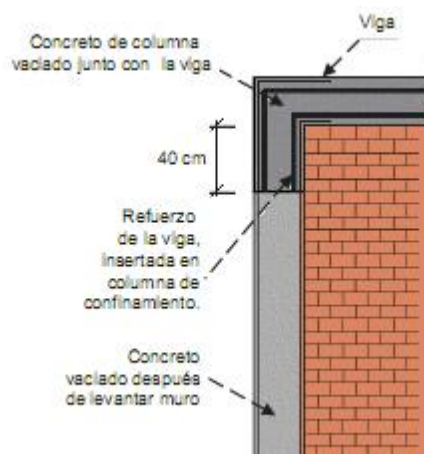


Figura 18. Detalles del acero de vigas y columnas en el segundo piso

La mezcla para fundir estos elementos se hace a mano la cual al irse llenando la formaleta se chuza con una varilla y se le dan golpes a la formaleta logrando así que la mezcla quede homogénea en todo el elemento.

2.6 LOSA DE ENTRE PISO

Para la losa de entre piso se funden dos casas a la vez por lo que se arma la formaleta de madera sosteniéndola con cerchas metálicas y gatos. Luego de estar la formaleta en su sitio y nivelada se coloca plástico para evitar que la madera se adhiera al concreto.

Se debe ubicar el acero tanto de la losa como el de las columnetas sobre el plástico y se debe verificar la separación de los flejes según el diseño y el “empanelado” que garantice el recubrimiento del acero. Se verifica además que los lugares donde el acero no tenga tiene traslapo terminen en gancho.

El concreto para la fundición debe ser de 3000 psi y 11 cm de espesor como se mencionó anteriormente, con vigas ubicadas según los diseños (**Figura 5, Anexo 3**); este se mezcla en la obra en un trompo en proporciones 1:2:3 y agua en una cantidad aproximada para que la mezcla tenga una buena consistencia (ni muy fluida ni muy seca), Desconociéndose de esta manera la resistencia real. Como se ha mencionado en apartes anteriores, no se realiza ninguna prueba a la mezcla que permita saber la calidad del concreto por lo que se recomienda realizar pruebas.



Figura 19. Fundición de losa de entrepiso

Antes de empezar la fundición se lava con manguera la superficie del plástico para evitar que se contamine la mezcla de concreto.

2.7 CUBIERTAS Y CANALES

Las cubiertas de las viviendas tienen una estructura en perlines soldados con perfil en C de 4" x 2" (ht y bt respectivamente) y calibre 14, los cuales reposan sobre las vigas y en algunos lugares sobre el ladrillo estructural. Algunos de estos soportan también las canales para aguas lluvias que se encuentran dentro de la vivienda.

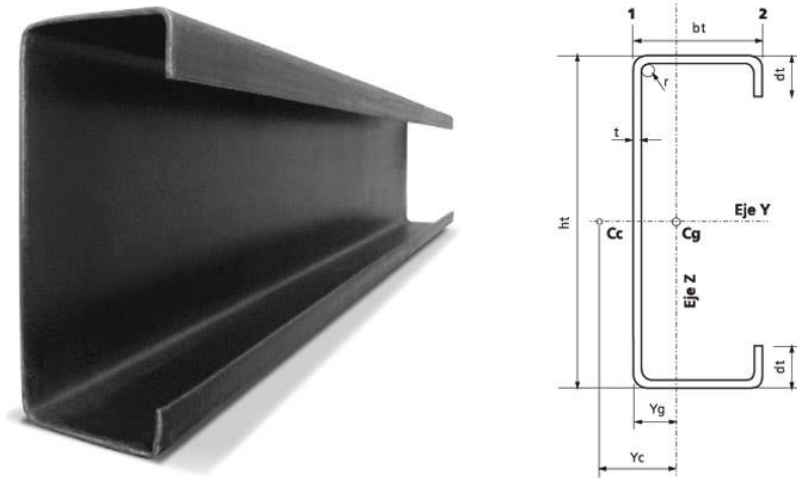
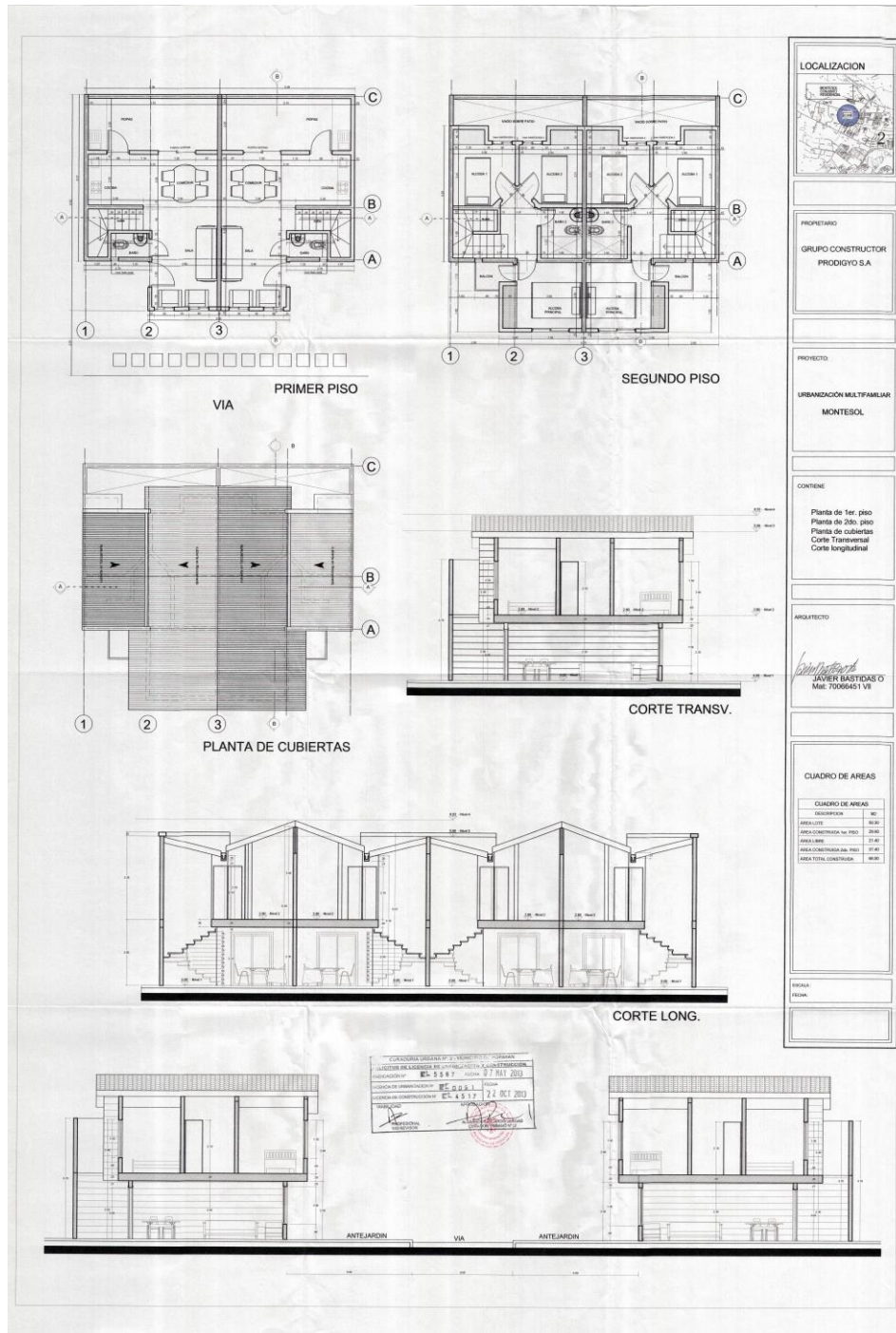


Figura 20. Perfil en C

Sobre estos reposan hojas de asbesto cemento por lo que deben cumplir un separación tal que la teja se pueda ajustar a estos conformando una cubierta de 4 aguas, 2 por cada casa, con un caballete horizontal compartido por 2 viviendas como se puede observar en el plano.

En su instalación se debe cerciorar que esté totalmente nivelado cada uno de los perlines con la ayuda de un nivel de mano, además debe verificarse previamente la debida aplicación del anticorrosivo y la correcta instalación de las hojas de asbesto cemento.

Con respecto la instalación de canales se debe confirmar que la longitud sea la adecuada y que se realice un adecuado empate entre la canal y el tubo bajante de agua lluvias.



LOCALIZACION															
PROPIETARIO	GRUPO CONSTRUCTOR PRODIGYO S.A.														
PROYECTO	URBANIZACION MULTIFAMILIAR MONTESOL														
CONTIENE	Planta de 1er. piso Planta de 2do. piso Planta de cubiertas Corte Transversal Corte Longitudinal														
ARQUITECTO	JAVIER BASTIDAS O MARC TORRESANI VE														
CUADRO DE AREAS	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CUADRO DE AREAS</th> </tr> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>ME</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AREA CONSTR.</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>AREA CONSTRUIDA HA. PROY.</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>AREA HAB.</td> <td>2140</td> </tr> <tr> <td>AREA CONSTRUIDA HA. PROY.</td> <td>2140</td> </tr> <tr> <td>AREA TOTAL CONSTRUIDA</td> <td>2000</td> </tr> </tbody> </table>	CUADRO DE AREAS		DESCRIPCION	ME	AREA CONSTR.	2000	AREA CONSTRUIDA HA. PROY.	2000	AREA HAB.	2140	AREA CONSTRUIDA HA. PROY.	2140	AREA TOTAL CONSTRUIDA	2000
CUADRO DE AREAS															
DESCRIPCION	ME														
AREA CONSTR.	2000														
AREA CONSTRUIDA HA. PROY.	2000														
AREA HAB.	2140														
AREA CONSTRUIDA HA. PROY.	2140														
AREA TOTAL CONSTRUIDA	2000														
ESCALA:															
FECHA:															

Figura 21. Planta de cubierta y cortes transversal y longitudinal de las viviendas.



Figura 22. Vivienda con estructura de perlines instalada.



Figura 23. Viviendas con los canales y las cubiertas instaladas.

2.8 VIAS DE ACCESO

Cuando empieza la práctica profesional ya se va adelantando el planteamiento y parte de la conformación de la subbase del tramo de vía ubicada frente a las casas 71 a 88. El tramo de vía tras las casas 70 y 71 se debe plantear.

Para plantear el tramo de vía ubicada frente a las viviendas 71 a 88 y junto a la piscina, se pasan niveles desde el piso primario de cada vivienda con manguera para ubicar el nivel de relleno de subbase.

Para ubicar el tramo, se debe tener en cuenta las medidas de la zona verde comprendida entre la vía y el muro de las viviendas, para luego ubicar el ancho de la vía el cual es de cuatro metros, luego se procede a pasar niveles con manguera del tramo de vía que ya está construido a ambos bordes de esta, adoptando para el bombeo del nuevo tramo la pendiente de la vía existente, teniendo en cuenta los espesores de la subbase y de la carpeta asfáltica los cuales son 25 cm y 5 cm compactados respectivamente. Con ayuda de un hilo se verifica la profundidad de relleno de la subbase a lo largo y ancho de la vía.

Luego de tener todos los niveles se realiza el relleno de la subbase en capas de 12 cm con la retroexcavadora y se compactan con el vibro compactador hasta llegar al nivel deseado, el cual constantemente se está verificando con ayuda del hilo.



Figura 24. Conformación de la estructura de subbase

(Junto a piscina)



Figura 25. Pavimentación del tramo de vía

(Junto a viviendas 71 a 88)



Figura 26. Compactado de la carpeta asfáltica

(Junto a viviendas 71 a 88)



Figura 27. Sellado de la carpeta asfáltica

(Junto a viviendas 71 a 88)

Semanas más tarde se empezó a plantear la vía que se encuentra ubicada junto al muro de contención, lindero con el barrio Gran Bretaña, y junto a las viviendas 107 y 108 empalmándose al tramo mencionado anteriormente.

El tramo contiguo a las viviendas 107 y 108 se construyó con dos pendientes de 1,5 % y - 1,5% dado que se tuvo que acoplar a las cámaras de inspección de aguas lluvias que están a una misma cota, con 4 metros de ancho, 25 cm compactados de subbase y 5 cm compactados de carpeta asfáltica.



Figura 28. Imprimación Tramo de vía junto a casas 107 y 108

La vía junto al muro de contención no se construyó completo dado un retraso en la construcción del muro por lo que se pavimento un tramo de 74 m con una pendiente del 6% con las mismas especificaciones de espesores de los tramos anteriores pero con un ancho de 4,6m para abarcar hasta el borde del muro.

Dado que no se contaba con un levantamiento topográfico el pasante tuvo que realizar el levantamiento con un nivel de precisión, teniendo en cuenta que la vía no sobrepasara el nivel de cada vivienda en la zona de los parqueaderos donde es más crítico previniendo la posibilidad de encharcamientos en estos. Todas estas consideraciones llevaron a tomar la decisión de la pendiente ya mencionada.

En estos dos últimos tramos hubo un problema con la mezcla asfáltica dado que al realizar la compactación y el sellado de la carpeta se presentaron demasiadas fisuras por lo que la empresa PREDELCA S.A. se comprometió a solucionarlo regando una mezcla fina para sellar todas las fisuras.



Figura 29. Pavimentación vía junto al muro de contención

Puesto que los tramos mencionados en este capítulo no cuentan con sus respectivos planos, a continuación se muestra un plano de las vías que comprenden las etapas desarrolladas anteriores al comienzo de la práctica profesional, pues estas tienen características similares a los tramos construidos durante la pasantía.

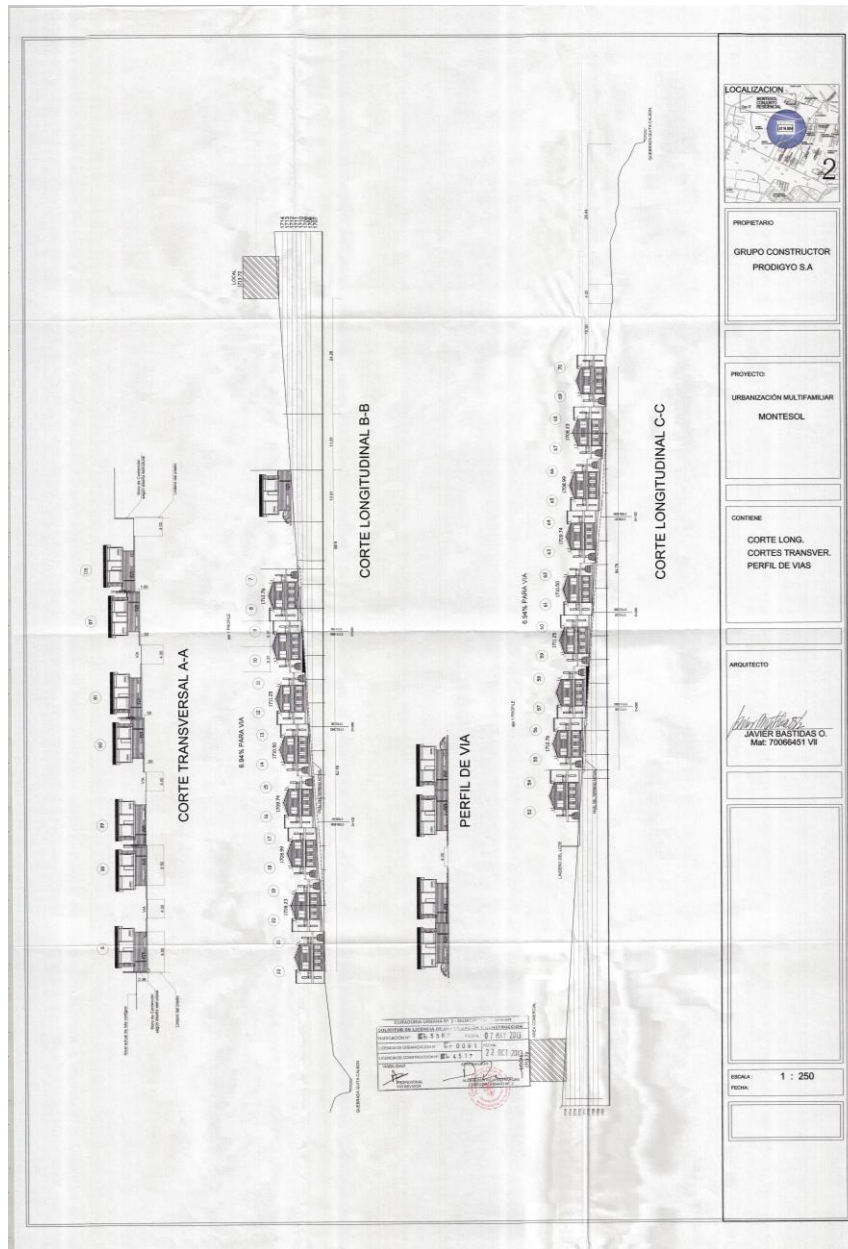


Figura 30. Corte Longitudinal, Corte transversal y Perfil de la vía

2.9 OBRA BLANCA Y ACABADOS

Para realizar el estucado y pintado previamente se debe haber dado fin a la instalación de la tubería eléctrica, hidráulica y sanitaria; además, se debe nivelar la superficie de los muros en ladrillo y la rebaba de concreto que impida aplicar una capa de espesor razonable de estuco-relleno, estuco para finalmente pintar. Aquí se presentan algunos problemas debido a que en ocasiones la rebaba de las columnas es grande lo que atrasa el desarrollo de la actividad

Cuando se esté por finalizar el estucado se procede a realizar las carteras en mortero de las ventanas y puertas, para posteriormente instalar las respectivas puertas y ventanas de cada vivienda.

Antes de empezar a pintar se instala la estructura para el cielo falso tanto en el interior como en los aleros y se procede a estucarlo logrando con ello disimular las juntas y los tornillos obteniendo un buen acabado; también se procede a terminar las redes eléctricas, instalando los toma corrientes, plafones, la caja de breques, entre otros aparatos. En el momento en que se empieza a pintar cada una de las viviendas se procede a instalar las puertas y ventanas.

El enchapado se podría empezar luego de acabar el estucado. Previamente se hace un repello de nivelación de proporción 1:3 en volumen. Para la pega de la cerámica se usaba mortero de proporciones 1:2 en volumen con un aditivo llamado fijamix del cual se adicionaban 2 kg por cada 50 kg de cemento para mejorar su fraguado y manejabilidad.

Cuando el maestro encargado de los acabados considere que están terminados, se procede junto a él a revisar cada uno de los detalles de la vivienda revisando que este en las mejores condiciones; en los casos en que se encuentren detalles deficientes se le solicita al maestro que los corrija.



Figura 31. Vivienda estucada con estructura del cielo falso instalada

2.10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Para brindarles comodidad y seguridad a las personas que habitan y habitaran

el conjunto residencial Montesol, se desarrollan obras complementarias como las siguientes:

2.10.1 Muro de Contención

Debido a la topografía y a los diseños del conjunto residencial, se debió perfilar un talud en el lindero con el barrio Gran Bretaña para construir la vía de acceso de las viviendas de ese sector del conjunto; quedando varias viviendas de este barrio al borde del talud por lo que se debió construir un muro de contención de altura y espesor variable según se requiera a medida que se construya con el propósito de evitar un posible derrumbamiento y colapso de las viviendas mencionadas. Este muro tendrá un acabado carepiedra y abarcará casi todo el lindero que comparte el conjunto Montesol con el barrio Gran Bretaña.

Para esta actividad se usó un acero vertical (incluyendo el acero del cimiento) de 5/8" cada 0.2m y acero horizontal de 3/8" cada 0.2 m

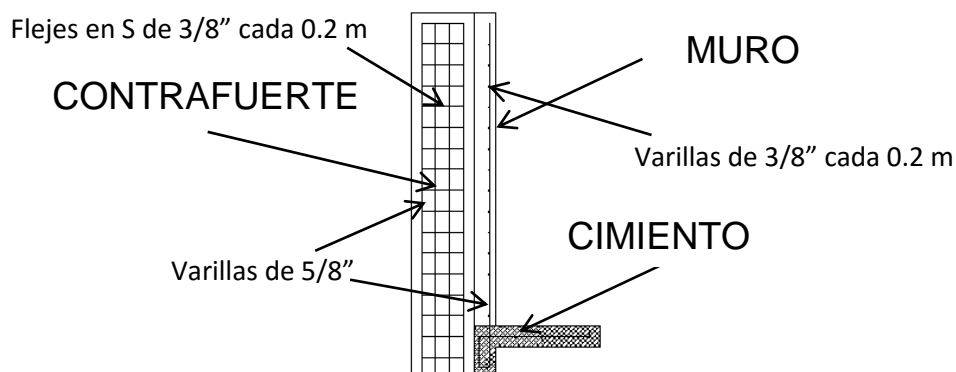


Figura 32. Muro de Contención

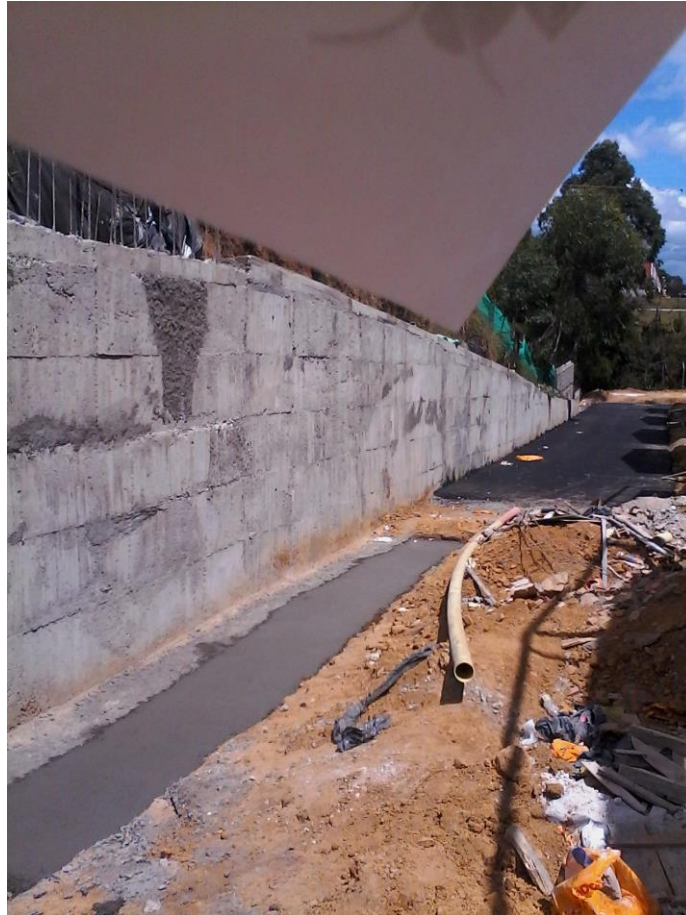


Figura 33. Muro de Contención lindero con el Barrio Gran Bretaña

2.10.2 Piscina

Al comienzo de la práctica profesional ya se encontraba en ejecución la construcción de la piscina del conjunto teniéndose construido lo muros laterales, el jacuzzi y la losa del fondo de la piscina con un desnivel de las gradas hacia el jacuzzi de 4 cm.

Luego se realizó la instalación de las tuberías hidráulicas y el movimiento de tierras para nivelar la superficie de lo que es la playa y el andén de la piscina las cuales se fundieron en proporciones en volumen 1:4:4 en volumen con un aditivo reductor de agua e impermeabilizante.

En el desarrollo de las actividades que comprende la construcción de la piscina hubo dificultades en su mayoría debidas a que no se contaba con un diseño definido, sino que se tomaban decisiones a medida que transcurría su construcción. Estos problemas eran constructivos, arquitectónicos o simplemente de puntos de vista, por ejemplo problemas como el que se presentó en el repello del andén, el cual, tuvo que ser de 8 cm que es más de lo que se había definido debido a que no se lograba el nivel del agua que se quería en la playa. Otro problema se presentó a la hora de enchapar el andén donde la cerámica era más pequeña y tendría que colocarse una cuchilla de la cerámica, lo que no compartió el arquitecto por lo que se mermo el ancho del andén cortándolo con una máquina de corte.



Figura 34. Instalación de la tubería en el Jacuzzi



Figura 35. Fundición de Playa y Anden de la Piscina



Figura 36. Piscina en obra negra

2.10.3 Local Comercial

Junto a la portería del conjunto se construye un local comercial con sótano, el cual tiene muros en bloques de concreto care-piedra y una losa de entre piso de 15 cm de espesor con acero de 1/2" cada 0.2 m en ambos sentidos, soportada por vigas de 30 cm x 30 cm cada 4 metros; cada una con 4 varillas de 1/2" y flejes de 3/8" cada 0.2 m y se coloca un acero de 1/2" de 2 m de longitud coincidiendo el centro de este con el centro de cada viga en la parte superior con el propósito de brindarle resistencia a la flexión a la losa de entre piso. El sótano tiene muros en concreto reforzado de 20 cm de espesor con un acero vertical desde el cimiento de 5/8" cada 0.2 m y acero horizontal de 3/8" y columnas con 4 varillas de 5/8" y flejes de 3/8" cada 0.2 m.

Esta estructura no cuenta con un diseño definido, por lo que las especificaciones constructivas para esta son definidas por el ingeniero director de obra.



Figura 37. Construcción del Local Comercial



Figura 38. Distribución de acero

2.10.4 Cerramiento

El cerramiento se hace en malla electro soldada soportada por tubos de aluminio embebidos en un cimiento en concreto de ciclópeo; el cual bordea la quebrada quita calzón desde el lindero con el Conjunto Villa Claudia hasta empatar con el muro de contención en el lindero con el barrio Gran Bretaña.

Debido a que el cierre estaba sobre un relleno en tierra y se encontraba próximo al borde de este, se escogió la siguiente sección para el cimiento con el propósito de brindarle una mejor estabilidad y resistencia frente al volcamiento.

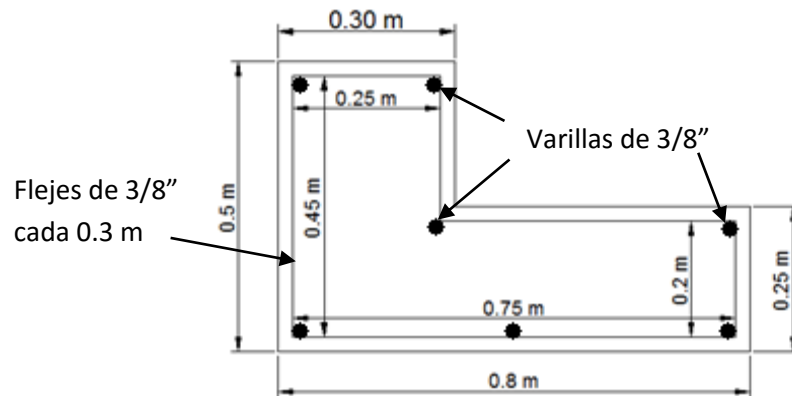


Figura 39. Corte transversal del cimiento de cierre

2.10.5 Tubería principal sanitaria y de aguas lluvias

Se realizó el seguimiento a la instalación de la tubería principal sanitaria y de aguas lluvias ubicada en el eje de la vía junto al muro de contención.

La tubería de aguas lluvias se llevó directamente hasta la quebrada quita calzón, mientras que la tubería sanitaria se llevó hasta un colector ubicado junto al cerramiento en el sector de la piscina, el cual transfiere las aguas residuales a la red del alcantarillado del acueducto municipal que pasa bordeando la quebrada; por lo que se llevó a cabo la construcción de una recámara en el cruce de la vía junto a la casa 108.

Para realizar la correcta instalación, constantemente se chequeaban los niveles de la excavación con respecto a los niveles que tendría ya que el movimiento de tierras de la vía se realizó después de instalar la tubería



Figura 40. Excavación para instalar tuberías



Figura 41. Instalación de la tubería sanitaria

2.11 PRE-ACTAS Y ACTAS

Para la realización de las pre-actas, se tomaban fotografías y medidas de los avances de la obra según la actividad constructiva, detallando los materiales utilizados y su respectiva cantidad y se tomaba nota de algún cambio en las especificaciones que produjera un mayor o menor consumo de estos; al llegar la fecha de realizar las actas se efectuaban las últimas mediciones y junto a los maestros encargados se verificaba lo medido y se planteaban y plasmaban las correcciones pertinentes a cada pre-acta.

Habiendo realizado las correcciones se procede a realizar las actas definitivas parciales, se procedía junto al maestro correspondiente y al Ingeniero Director de Obra Andrés Castrillón a revisar lo que se había realizado anteriormente, lo que se realizó a la fecha y se procedía a enviar el acta al Arquitecto Javier Bastidas quien se encargaba de su liquidación.

En caso de que el arquitecto no esté de acuerdo con el acta o haya alguna inconsistencia con precios que el haya acordado, el ingeniero Andrés Castrillón decidirá si él puede resolver la inconsistencia o si es necesario que el practicante verifique las medidas nuevamente.

ITEM DE PAGO	UNIDAD	CONDICIONES CONTRACTUALES		VRUNITARIO	VRITOTAL	PORCENTAJE EJECUTADO %	ACUMULADO ANTERIOR		CORTE	VALOR		AVANCE	SALDO DEL CONTRATO	
		CANTIDAD	VALOR				VALOR	%		VALOR	%		ANTIDA	VALOR
<p>AREA: MONTESOL COMUNITO RESIDENCIAL OBJETO: CONSTRUCCION ESTRUCTURAL DE CASAS CONTRATISTA: GENTIL HUEROZ SOLARTE IDENTIFICACION: 76.319.597 FECHA: 04/12/2015</p>														
<p>CASAS No. 104 a 111, 97,37A, 118, 118A: 95.96.119.120; 91.92.123.124</p>														
104	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
105	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
106	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
107	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
108	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
109	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
110	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
111	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	7,00%	875.483,00	85,00%	10.606.936,00	9	11.480.138,00	32,0%	8,00%	988.273,00
37	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
37A	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
118	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
118A	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
38	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
38A	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
119	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
119A	UN	100,00%	12.478.419,20	12.478.419,20	12.478.419,20	14,00%	1.746.979,00	41,00%	5.116.152,00	55,00%	6.863.151,00	55,0%	45,00%	5.616.283,00
CASAS ESQUINERAS	UN	400,00%	850,000,00	3.400,000,00	3.400,000,00	100,00%	2.818.744,00	150,00%	1.275.000,00	250,00%	2.125.000,00	82,5%	150,00%	1.275.000,00
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO														
ADMINISTRACION					198.451.187,81		2.818.744,00		115.078.138,00		136.831.676,00			59.583.853,00
UTILIDAD					9.821.056,00		2.181.374,00		11.507.814,00		13.683.188,00			5.392.887,00
VALOR TOTAL ANTES DE IVA					225.884.296,81		109.968,00		5.153.907,00		6.844.154,00			2.976.463,00
IVA: 19%					42.908.016,40		25.085.905,00		192.339.859,00		15.425.658,00			6.839.841,00
VALOR TOTAL CONTRATO Y/O EJECUTADO:					\$ 227.495.665,81		\$ 25.260.315,00		\$ 133.260.484,00		\$ 158.520.793,00		63,7%	\$ 68.934.875,00
VALOR EN LETRAS: ACTA: VEINTIDOS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS MIL														

Figura 42. Ejemplo de un acta definitiva

3. RENDIMIENTOS Y MANO DE OBRA

Mediante observación y medición se logra obtener datos de algunas actividades constructivas obteniendo un rendimiento según la mano de obra en cada actividad y el costo de esta. Este coto es variable según la actividad y el contratista a cargo.

Dado que la construcción se realizaba en bloques de 4 casas, los rendimientos y costos se obtuvieron por bloque.

- RENDIMIENTOS DE LAMANO DE OBRA

Actividad	Mano de Obra	Tiempo dedicado	Rendimiento	Cantidad	Costo M.O.
Fundición de cimentación	2 Oficiales 13 Ayudantes	5 horas	223.33 mL/día	140.7 mL	\$18900 \$204750
Flejado y acomodo de hierro	1 Oficial 1 Ayudante	8.59 días	300 kl/día	2577.6 kl	\$257700 \$214750
Pega de ladrillo común	2 Oficiales 2 Ayudantes	7.33 días	35.11 M2/día	257.34 m2	\$439800 \$366500
Pega ladrillo estructural	2 Oficiales	4.38 días	24.2 m2/día	106.1 m2	\$262800
Fundición de Columnas	1 oficial 2 ayudantes	4.5 días	10 mL/día	44.75 mL	\$134400 \$224000
Repello patio	1 Oficial	2 días	28m2/día	56 m2	\$60000

Instalación redes eléctricas (internas)	1 oficial	4 días	-	-	\$108000
	2 ayudantes				\$200000
Fundición de Losa	2 Oficiales	8 horas	137.84 m2/día	137.84 m2	\$60000
	13 Ayudantes				\$325000
Instalación redes hidráulicas y sanitarias	1 Oficial	2 días	-	-	\$100000
	2 Ayudantes				\$100000
Instalación de perlines	1 Oficial	2 días	99.4 mL/día	198.8 mL	\$120000
	1 Ayudante				\$50000
Instalación de hojas de asbesto cemento	1 Oficial	2 días	-	-	\$60000
	1 Ayudante				\$50000

- COSTO DE LA MANO DE OBRA POR ACTIVIDAD**

Actividad	Costo Total M.O.
Fundición de cimentación	\$223650
Flejado y acomodo de hierro	\$472450
Pega de ladrillo común	\$806300
Pega ladrillo estructural	\$262800
Fundición de Columnas	\$358400

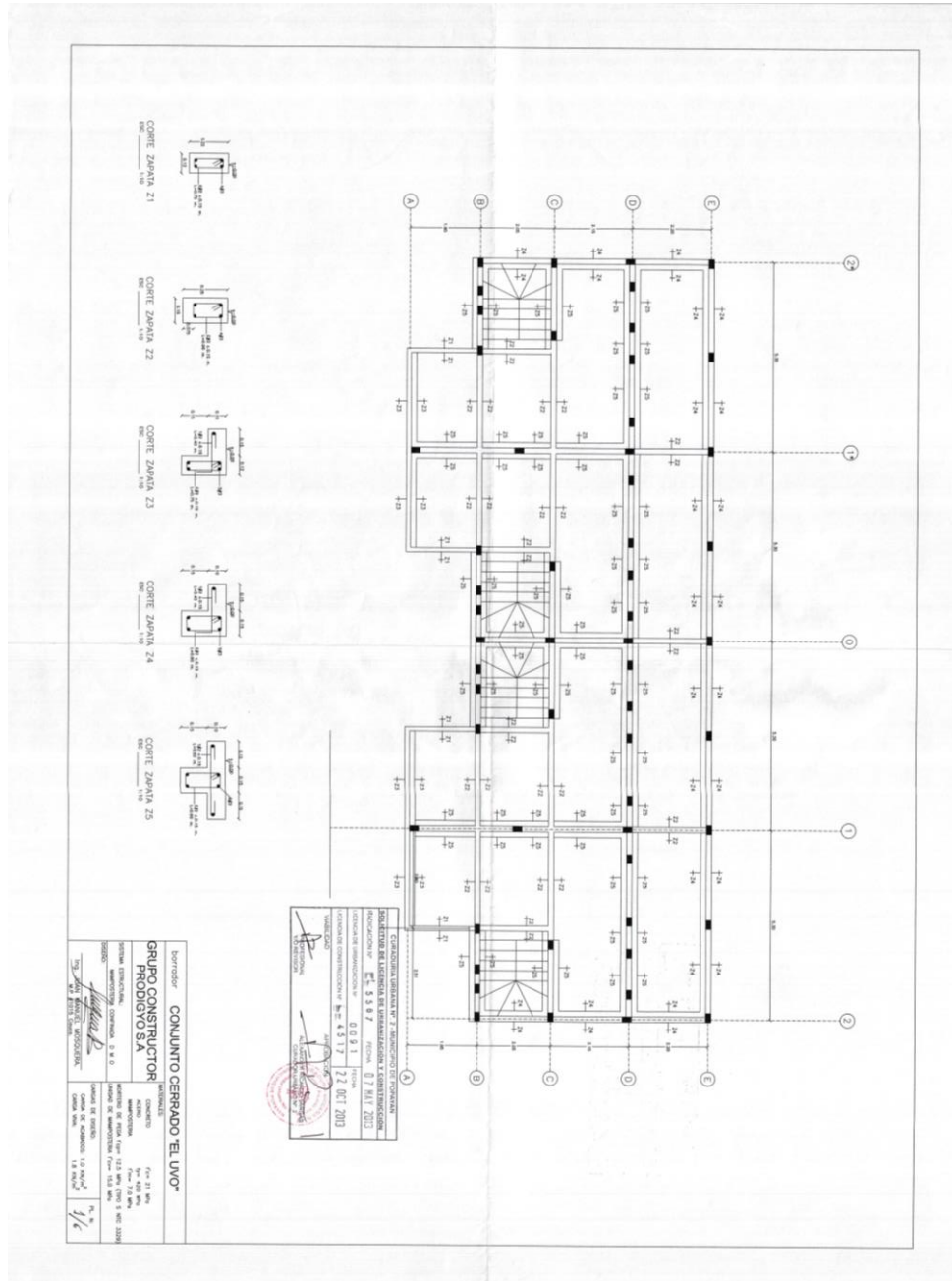
Repello patio	\$60000
Instalación redes eléctricas (internas)	\$308000
Fundición de Losa	\$385000
Instalación redes hidráulicas y sanitarias	\$200000
Instalación de perlines	\$170000
Instalación de hojas de asbesto cemento	\$110000

4. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

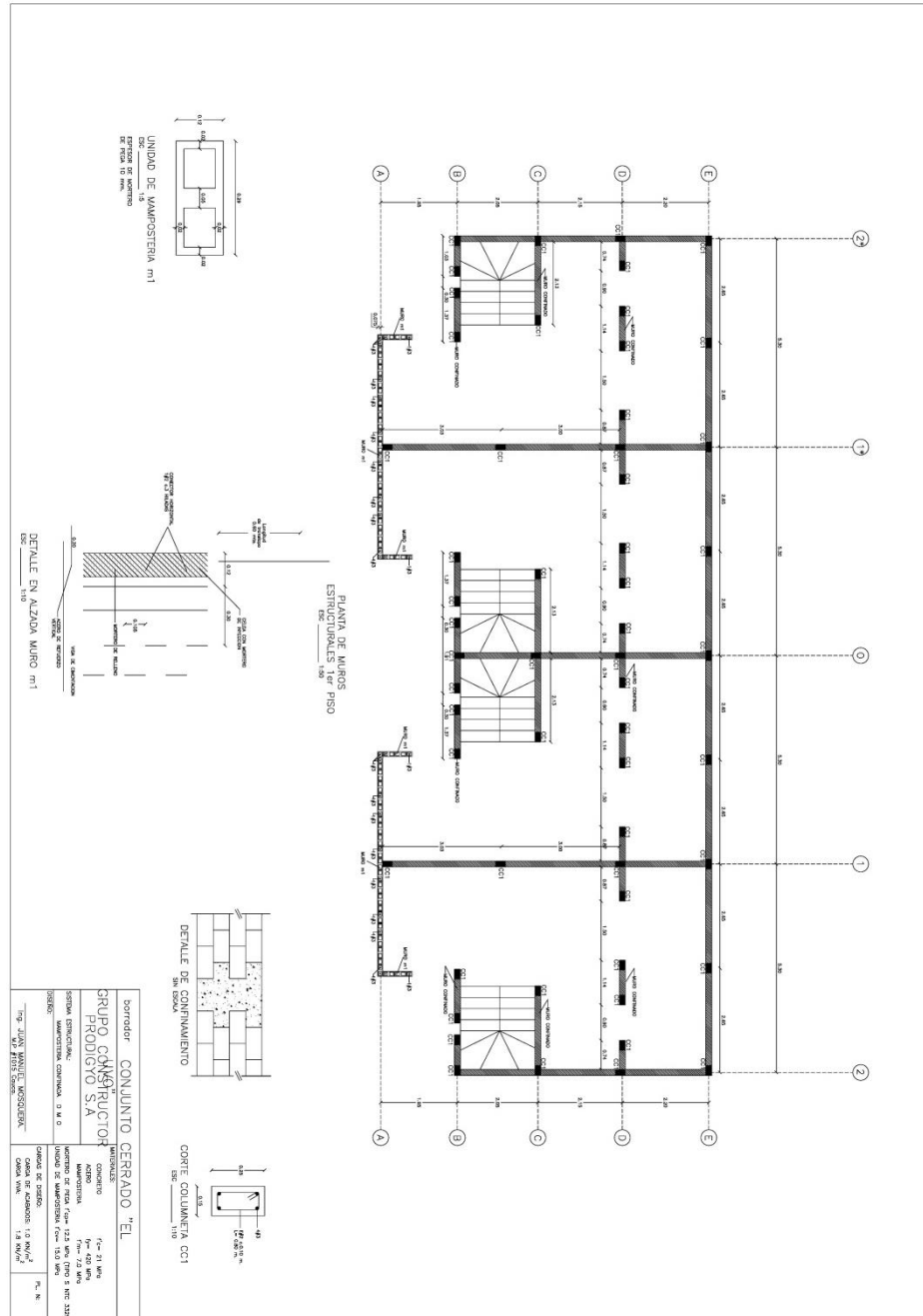
- Uno de los principales inconvenientes que se pudo observar en el transcurso de la práctica profesional fue la escasa difusión de las ordenes de las directivas del proyecto por lo que se presentaban problemas a la hora de darle continuidad a las actividades constructivas pues se podían mezclar las órdenes dadas por parte de la dirección de obra a los maestros con las órdenes dadas al auxiliar practicante.
- Algunas de las obras que se estaban adelantando no tenían diseños definidos, sino; se tomaban decisiones en el transcurso de la misma, lo que en algunos casos se podía traducir en retrasos de la construcción dado que se presentan problemas o dudas que se deben discutir en algunos casos con el gerente de la constructora.
- Los rendimientos obtenidos no representan la totalidad de la construcción de una vivienda debido a que hacerle seguimiento a algunas actividades era difícil pues los maestro, oficiales y ayudantes no son constantes lo que impide tener precisión en los tiempos dedicados a las actividades.
- Para tener una mayor certeza y tranquilidad con respecto la calidad de la obra, es recomendable realizar periódicamente ensayos de suelos y del concreto.
- Cuando se plantean los tramos de vía con hilo y manguera se presenta un error dado que el hilo presenta catenaria, lo que se intenta minimizar pasando los niveles en tramos pequeños de no más de 10 m.

- El control que se debe llevar para que cada una de las actividades cumplan con los diseños y especificaciones estipuladas es una constante, dado que muchas veces por evitar realizar procesos tediosos o quizá sencillos los obvian o evaden, teniendo que revisarse minuciosamente cada detalle para que todo resulte lo mejor posible.
- Al realizar la actas y pre-actas se corre el riesgo de consignar cantidades ya liquidadas en actas anteriores lo que hace necesario tener registros bien detallados de las actas anteriores.
- En el tramo de vía contiguo a las viviendas 107 y 108 y en el tramo junto al muro de contención, el practicante tuvo la oportunidad de poner a prueba en el campo los conocimientos adquiridos en la academia, pues el director de obra le concedió cierta autonomía para la toma de decisiones respecto a las acciones a realizar; sin embargo, en ciertos momentos tuvo su acompañamiento. Esa autonomía y la toma de decisiones, fue para él la experiencia más significativa de su práctica, puesto que le hace tomar confianza en su papel de ingeniero.
- Uno de los inconvenientes de la práctica radicó en la poca comunicación entre directivos, administrativos y el pasante ocasionando desinformación que repercutía en el avance de la obra.
- El éxito de una obra está en el control permanente de las diferentes actividades y de los materiales indispensables para ejecutarla; este aspecto es una de las falencias de la constructora, pues no se llevó un control preciso de lo utilizado en cada vivienda.
- Entre otro de los aprendizajes de la practica (y que no enseña la academia) fue, además de la responsabilidad, el desarrollar la capacidad de observación y supervisión de cada una de las actividades realizadas para asegurar la calidad del producto.

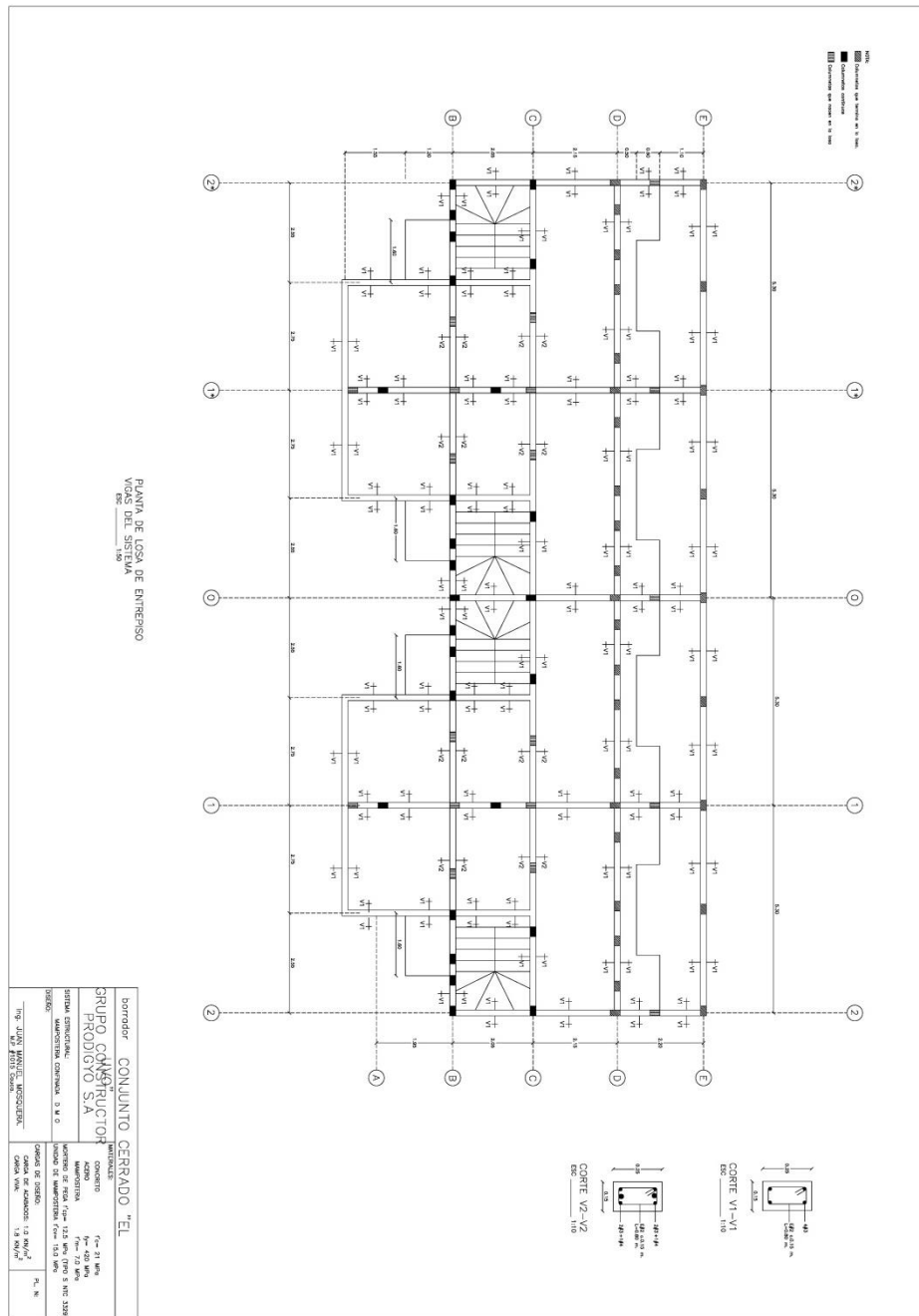
5. ANEXOS



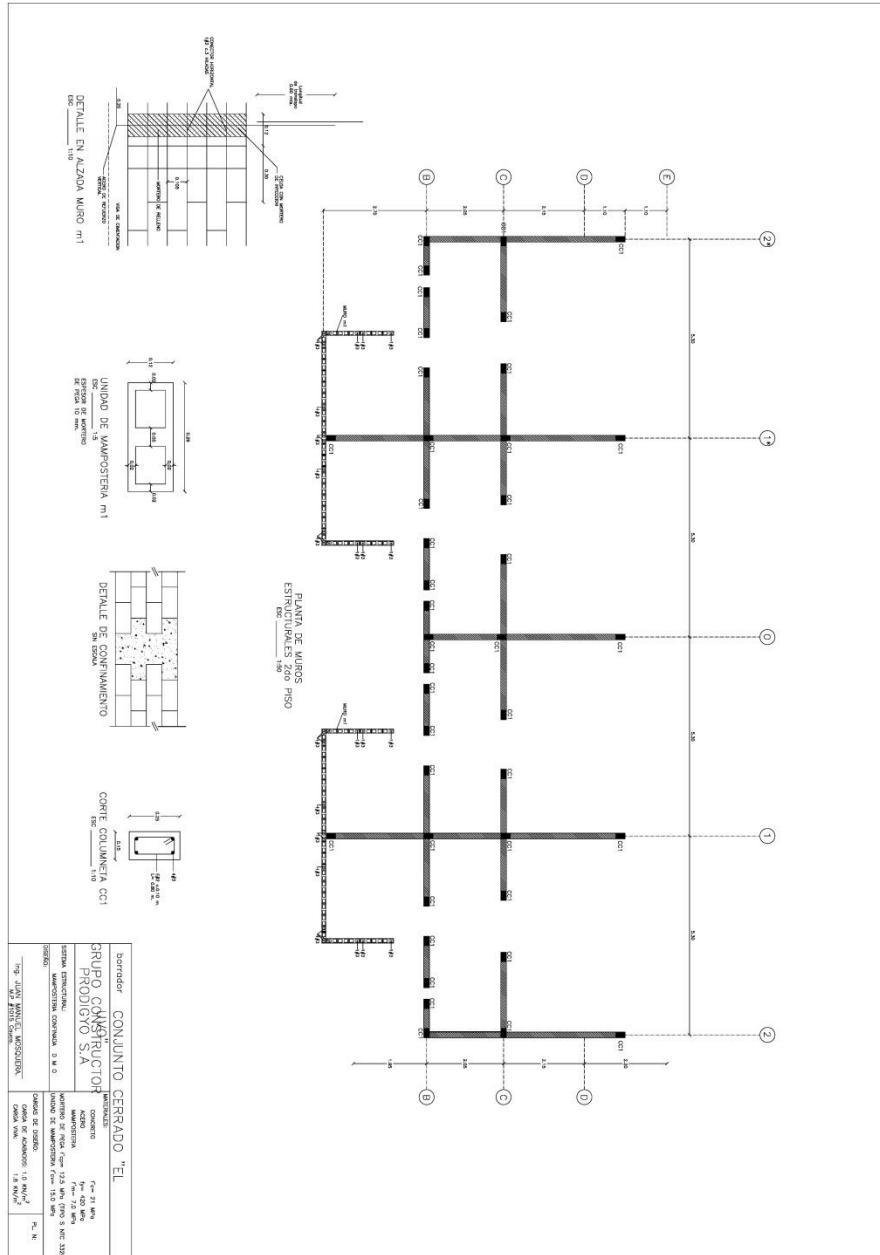
Anexo 1. Plano de la Cimentación



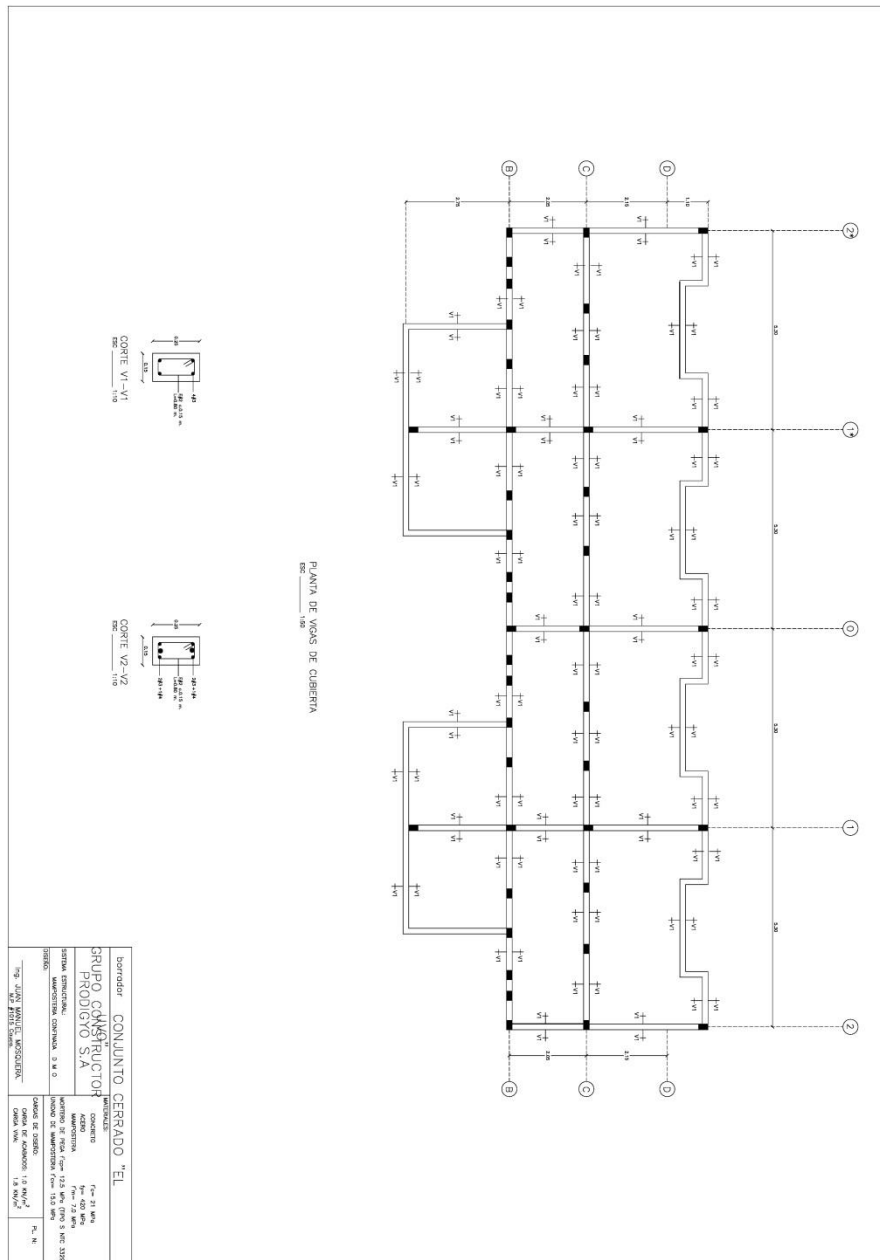
Anexo 2. Planta de Muros Primer Piso



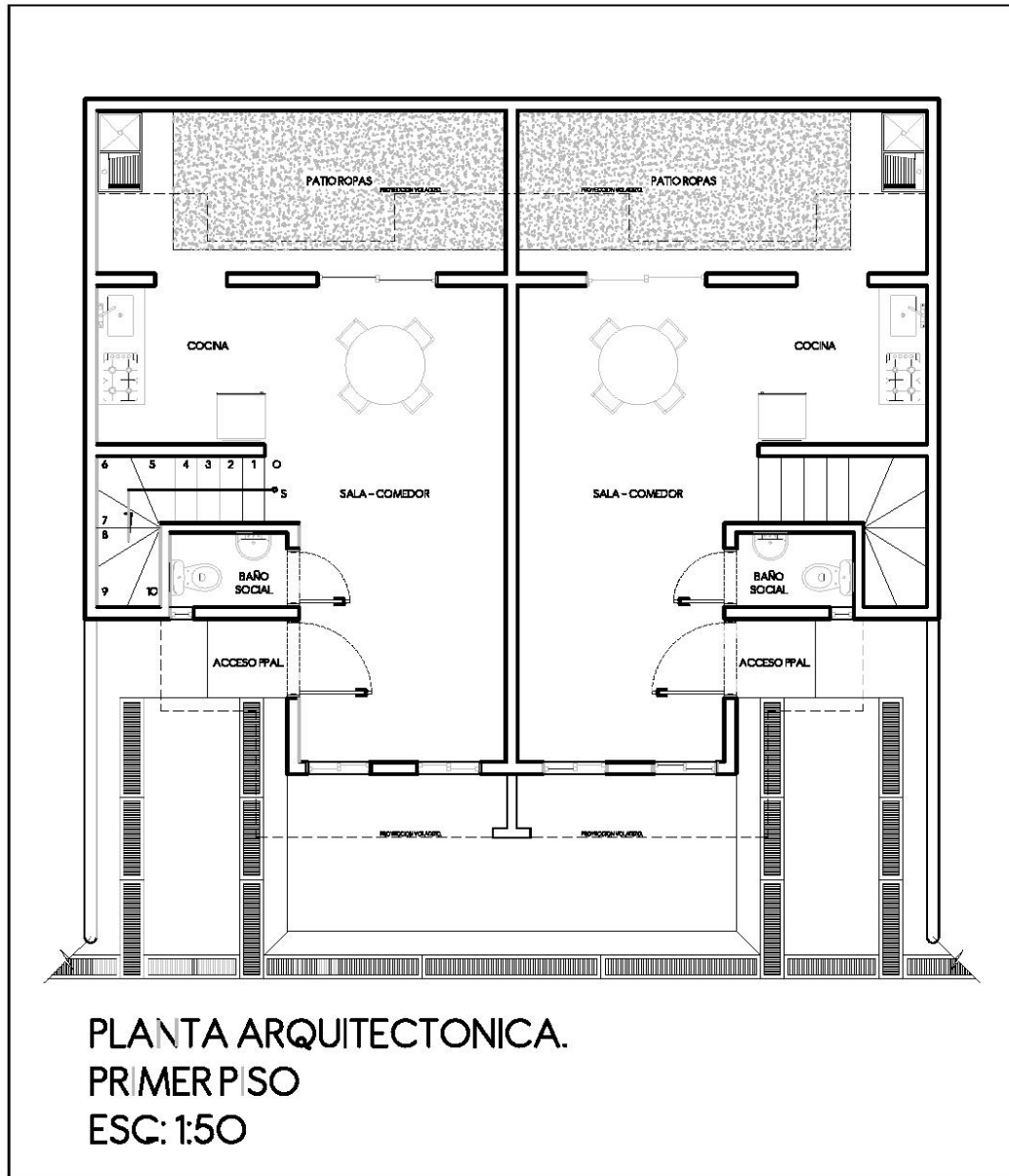
Anexo 3. Planta de Losa de Entrepiso (Vigas del Sistema)



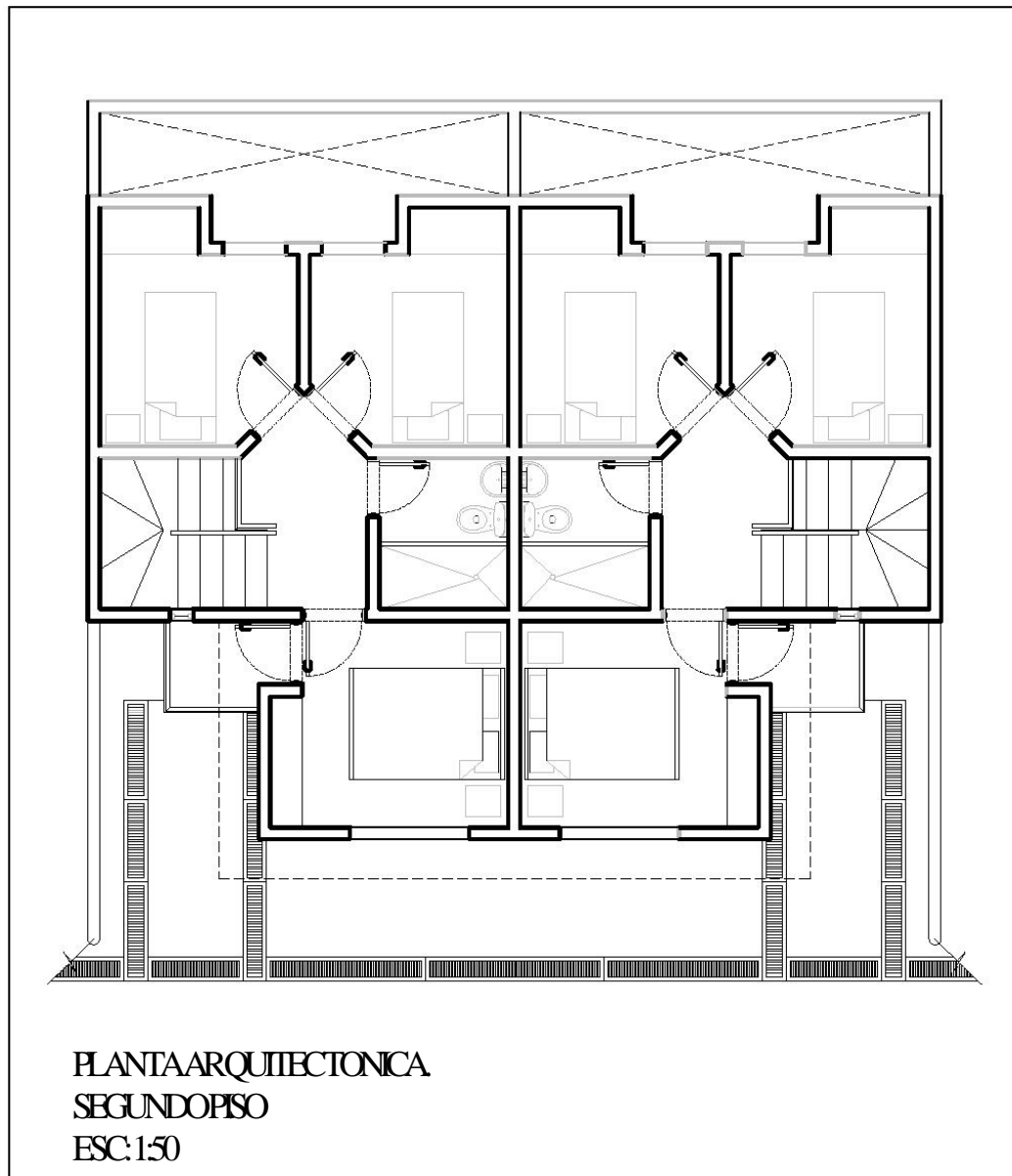
Anexo 4. Planta de Muros Estructurales Segundo Piso



Anexo 5. Planta de Vigas de Cubierta



Anexo 6. Planta Arquitectónica Primer Piso



Anexo 7. Planta Arquitectónica Segundo Piso