

LA INGENIERIA DEL MAESTRO DE CONSTRUCCION  
CONJUNTO CERRADO POTRERITOS DE LA HACIENDA



PRACTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL  
TITULO DE INGENIERO CIVIL

JOHN JAIRO ACOSTA SANTANDER.  
CODIGO: 04012187

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN  
2009

LA INGENIERIA DEL MAESTRO DE CONSTRUCCION  
CONJUNTO CERRADO POTRERITOS DE LA HACIENDA



JOHN JAIRO ACOSTA SANTANDER.  
CODIGO: 04012187

Directora de Pasantía:  
Ingeniera: ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN  
2009

## **TABLA DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCION .....	6
2. JUSTIFICACION .....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. INFORMACION DEL PROYECTO.....	9
5. EMPRESA EJECUTORA .....	12
6. ALCANCE.....	13
7. METODOLOGIA.....	15
8. MARCO TEORICO .....	16
9. PROCESOS DE INGENIERIA CIVIL	
REALIZADOS POR LOS MAESTROS DE OBRA.....	18
9.1. MURO EN MAMPOSTERIA CONFINADA.....	18
9.2. COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO.....	20
9.3. VIGAS.....	22
9.4. LOSA ALIGERADA.....	23
9.5. INSTALACION DE AGUA POTABLE .....	26
9.6. INTALACIONES ELECTRICAS .....	27
9.7. INSTALACIONES DE GAS DOMICILIARIO .....	29
9.8. CAMARAS DE INSPECCION.....	30
9.8.1. DENTRO DE LAS CASAS .....	30
9.8.2. CAMARAS DE INSPECCION DE LA TUBERIA	
PRINCIPAL AGUA LLUVIA - AGUA RESIDUAL .....	33
9.9. CAÑUELAS.....	35

9.10. CHIMENEAS .....	36
9.11. ESCALERAS.....	38
9.12. CUBIERTAS.....	40
9.13. REPELLO .....	41
9.14. ALFAJIAS .....	43
9.15. ESTUCO .....	44
9.16. INSTALACION DE MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS.....	45
9.16.1. PUERTAS.....	45
9.16.2. VENTANAS .....	47
9.17. CIELO FALSO.....	48
9.17.1. PRIMER PISO.....	48
9.17.2. SEGUNDO PISO.....	51
9.18. PISOS.....	52
9.19. TABLONES.....	55
9.20. FACHADA .....	56
9.21. PINTURA DE EXTERIORES.....	59
9.22. PINTURA DE INTERIORES .....	61
10. INGENIERIA DEL MAESTRO.....	63
11. TRUCOS DEL MAESTRO.....	69
12. ACTIVIDADES COMO PASANTE .....	73
13. RECOMENDACIONES A LA ACADEMIA .....	74
14. RECOMENDACIONES A LA EMPRESA .....	75
15. TABLA DESARROLLO DE OBJETIVOS .....	76
16. RESULTADOS .....	78
17. CONCLUSIONES.....	79



18. BIBLIOGRAFIA .....	80
19. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	81
20. ANEXOS.....	82

## **1. INTRODUCCION**

A los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, se les da la oportunidad de vincularse a diferentes empresas o entidades de carácter legal relacionadas con la carrera, para realizar trabajos de tipo profesional como pasantes y así optar al título de Ingenieros Civiles.

Es así que empresas constructoras como ANGLO ANGULO, radicada en este municipio, brinda la oportunidad de realizar el trabajo de grado como pasante en el conjunto cerrado “Potreritos de la Hacienda” que hace parte del proyecto “Hacienda Nogales” y así mismo, el pasante tiene a disposición el personal profesional, lo que contribuye a la formación como profesional en un futuro, siendo estudiante de la Universidad del Cauca.

Este trabajo de pasantía permite desarrollar aún más los conocimientos adquiridos durante la formación académica y observar en casos reales la teoría aplicada en los procesos de construcción.

En consecuencia, el mencionado trabajo tiene como fin la adquisición de experiencia mediante la aplicación de conocimientos en la vida real, lo cual es esencial en el desempeño como Ingeniero Civil. Todo esto cumpliendo con el artículo No 10 de la Resolución No 281 del 10 de Junio de 2005 del Consejo de Facultad para optar al título de Ingeniero Civil.

## **2. JUSTIFICACION**

Para obtener una construcción óptima, es necesario llevar a cabo un determinado proceso constructivo en el cual se realicen procesos ideales de construcción, un orden adecuado de la misma, y cumplir con las cantidades de obra.

Dentro de esta práctica o pasantía, se logran diversos conocimientos los cuales exclusivamente se adquieren al realizar prácticas como esta; es así, como el pasante aprende a interrelacionarse con profesionales de la ingeniería y de la construcción, obteniendo de los mismos además de su experiencia en la materia, una experiencia de vida.

Con este proyecto se pretende adquirir experiencia lo cual se logra a través de la aplicación práctica de la teoría obtenida a lo largo de la academia al proceso constructivo, lo que beneficia tanto al pasante como futuro profesional de la ingeniería y a los propietarios de dicho conjunto, al adquirir una vivienda con una estructura funcional y segura.

### **3. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Hacer un análisis detallado de la ingeniería aplicada por los maestros en el “Conjunto cerrado Potreritos de la Hacienda”.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los procesos más utilizados por los maestros en las diferentes etapas de construcción.
- Realizar un informe detallado acerca de los trucos o procedimientos más empleados por los maestros de obra en un proceso constructivo.
- Observar el desarrollo de las diferentes etapas aplicados por los maestros de obra y comparar con lo aprendido en la academia.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica.
- Comparar el diseño estructural de la obra con lo aplicado en la misma.
- Comparar el diseño estructural de la obra con lo aplicado en la misma.
- Detectar los posibles errores en que puedan incurrir las personas encargadas de la ejecución de la obra y evitarlos.
- Adquirir la mayor experiencia para aplicarla en el campo de la construcción en obras posteriores como profesional.

#### **4. INFORMACION DEL PROYECTO**

La Construcción de viviendas en el conjunto cerrado Potreritos de la Hacienda, que se encuentra ubicado en la Carrera 7ª # 31 N - 19, licencia de construcción 3344 de 22 de febrero de 2007, curaduría Urbana número Uno, consta de 53 casas de dos pisos, zona verde, cancha múltiple, salón común, piscina, parque infantil y parqueadero para visitantes.

Las casas constan de las siguientes áreas construidas:

- Primer piso: Sala con chimenea, comedor, cocina integral, baño común, alcoba de servicio, baño de servicio, patio de ropas y patio jardín.
- Segundo piso: Dos alcobas sencillas, una alcoba principal con baño privado y baño común. Cada habitación con el correspondiente closet.

#### **CUADRO DE AREAS**

Área de lote de Proyecto: 15545

Áreas comunes:

- ✓ Andenes Peatonales: 671
- ✓ Vías Vehiculares: 2121,10
- ✓ Parqueos Visitantes 132
- ✓ Franja Aislamiento Rio: 3678,3

## Área Comunal

Resumen zona verde comunal.

- ✓ Canchas deportivas: 308
- ✓ Área Piscina: 87
- ✓ Zona Juegos Niños: 80
- ✓ Área Verde Parque: 1615.10
- ✓ Salón Comunal: 54,30
- ✓ Unidad Técnica de Basuras (UTB): 6.40
- ✓ Área Portería: 7,8

## Áreas Privadas

### Área Loteo Vivienda

- ✓ 53 Lotes de 8m x 16m: 6784

Las casas fueron diseñadas con las NSR-98.

Se encuentran sostenidas en una cimentación de viga corrida tipo T invertida con un peralte de 0.55cm y varillas longitudinales de ½".

El sistema estructural está construido por el método de mampostería confinada con muros reforzados, ladrillo común de resistencia  $f_y = 12$  MPa, losa aligerada con casetón de guadua, cielo raso en panel yeso.

La cubierta diseñada con hojas de asbesto-cemento y teja; teleras de madera según grupo estructural B (NSR-98).

Con acabados en:

Estuco, pintura Viniltex, pisos de cerámica, puertas en madera, marcos de las ventanas en aluminio, cocina integral y aparatos sanitarios Corona.

El sistema de tuberías de agua potable, eléctrica, de gas y sanitaria situada dentro de las respectivas instalaciones.

## **5. EMPRESA EJECUTORA**

El 11 de Junio del 2002 se constituye legalmente la sociedad denominada ANGLO-ANGULO & CIA. S.C.A en la ciudad de Popayán.

Los socios gestores de la empresa son: El señor FRANCISCO ANGULO MUÑOZ identificado con la cedula de ciudadanía 10.528.841 de Popayán y socia gestora sustituta, la señora CLARA INES ANGULO DE MOSQUERA, identificada con la cedula de ciudadanía 34.523.489 de Popayán.

La sociedad tendrá como objeto social las siguientes actividades:

1. La compra y ventas de lotes de terreno o de otros bienes inmuebles o muebles.
2. La Urbanización y parcelación de tierras urbanas o rurales; la construcción de edificios, casas de habitación, conjuntos habitacionales, centros comerciales, o la ejecución de cualquier obra civil.
3. Licitación de obras de ingeniería y construcción para el estado y/o particulares.
4. La administración, arrendamiento y corretaje de bienes inmuebles, y la ejecución de avalúos inmobiliarios.
5. La prestación de servicios de asesoría, consultoría, interventora y análisis en todas las áreas de la ingeniería.
6. La inversión en empresas que se dediquen a la industria de la construcción o industrias conexas.
7. La inversión o participación como socio o accionista en empresas o compañías de cualquier naturaleza.



## **6. ALCANCE**

El proyecto tiene como fin primordial la participación del pasante en los procesos de construcción de obra de los maestros siguiendo el diseño estructural del conjunto residencial potreritos de la hacienda, comparando con la teoría adquirida en la academia, que permitirá contribuir al desarrollo de un ingeniero integral.

Aunque el proyecto se enfoca en la ingeniería de los maestros, se tendrá participación en los controles realizados en obra y las correcciones necesarias al momento de encontrar errores comunes de esta. Es decir, durante la ejecución de la obra se busca participar en todos los procesos de esta, desde fundición de losas primarias, losas aligeradas, pega de ladrillo, realización de cubiertas, instalaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas y acabados; además de esto se encontraran obras complementarias como lo son construcción de vías de acceso, piscina, salón comunal entre otros, hasta el tiempo de terminación de la pasantía.

Durante el tiempo del desarrollo de la pasantía el estudiante podrá participar en todos los procesos que involucran la construcción de dicho proyecto, así como las soluciones planteadas por los diferentes profesionales actuantes en la ejecución de obra, además tendrá plena autonomía para sugerir algunas soluciones a los diferentes problemas presentados en el momento de la construcción con el apoyo de los profesionales encargados de la obra. Generando así la oportunidad de aplicar todos los conocimientos adquiridos a

lo largo de la formación en la Universidad del Cauca dentro de las diferentes áreas de la ingeniería.

## **7. METODOLOGIA**

El trabajo se realizará, con la constructora ANGLO ANGULO en la hacienda Nogales de la ciudad de Popayán, en la construcción del conjunto Potreritos de la Hacienda, consistirá en una visita frecuente realizada según horarios estipulados por el estudiante. Durante el tiempo de permanencia del estudiante dentro de la obra podrá ver como son los procesos de construcción y control dentro de la obra además de actividades complementarias realizadas.

Se realizará una bitácora la cual tendrá por escrito los avances del proceso constructivo de los maestros así como también los controles realizados a estas actividades.

## **8. MARCO TEORICO**

Definición de Proyecto:

Podría definirse un proyecto como el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan cumplir con un cierto objetivo específico. Este generalmente debe ser alcanzado en un periodo de tiempo previamente definido y respetando un presupuesto.

Existen dos tipos de proyectos:

- ✓ Sociales
- ✓ Económicos

Proyectos Sociales:

Son aquellos que buscan mejorar la calidad de vida de la población, financiados generalmente con recursos del estado.

Proyectos económicos:

Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica. Los promotores de estos proyectos son empresas o individuos interesados en alcanzar beneficios económicos y son evaluados de acuerdo a la tasa interna de retorno. Los proyectos de obras civiles son un propuesta de inversión para resolver una necesidad económica o social, tales proyectos están conformados por:

- ✓ Planos de construcción.
- ✓ Presupuesto de obra.
- ✓ Especificaciones técnicas de construcción.
- ✓ Memorias de proyecto.
- ✓ Cronograma de ejecución de obra.

Cuando se construye una obra civil como lo son viviendas de uno o dos pisos se busca como fines principales que sean seguras, funcionales y económicas y la mejor combinación de estas características. Cuando se busca seguridad y funcionalidad en las estructuras se deben tener en cuenta ciertos requisitos que es necesario cumplir como lo son que la estructura tenga forma regular, rigidez adecuada, una buena cimentación y estabilidad apropiada.

## 9.PROCESOS DE INGENIERIA REALIZADOS POR LOS MAESTROS DE OBRA

### 9.1. MUROS EN MAMPOSTERIA CONFINADA:

- ✓ Humedecimiento del ladrillo a pegar.
- ✓ Nivelación de la losa donde se va a iniciar la pega del muro .
- ✓ Escuadra de las esquinas del muro.
- ✓ Colocación de hilo para la correcta nivelación de las hiladas de ladrillo.
- ✓ Plomo del muro para asegurar verticalidad
- ✓ Alineación con las guías colocadas con anterioridad.





Normalmente los muros de mampostería confinada se construyen con elementos menores de concreto armado. El proceso constructivo tradicional facilita la integración íntima entre todos los componentes estructurales. Primero se levanta el paño de mampostería entre el armado de los machones, se arma la viga de corona superior y se vacía el concreto para los elementos verticales y horizontales confinantes (vigas y columnas). Una vez que el concreto fragua, se

genera una buena traba mecánica que produce la integración entre los componentes.

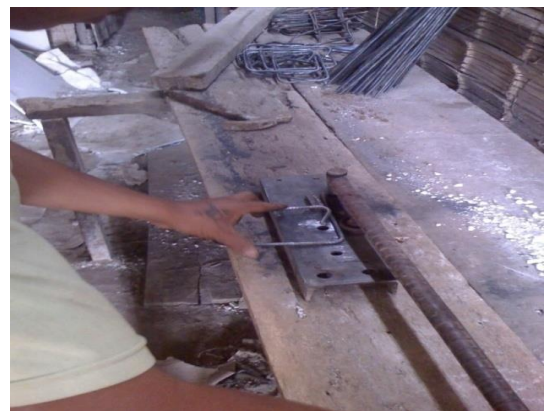


Fuente: E. Castilla.

## 9.2. COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO.

*Antes de hablar como es el proceso aplicado para la realización de la columna se debe conocer el proceso de figurado de los estribos.*

- ✓ Corte de las secciones que van a servir de refuerzo, esto según diseño estructural.
- ✓ Se figura dejando un gancho
- ✓ Se coloca a la distancia apropiada según el diseño estructural.



Figurado de estribos.





- ✓ Fabricación de la armadura según detalle de los planos.
- ✓ Colocación de acero de refuerzo amarrándola a la parrilla de la zapata (para un primer piso) y amarrándola a la viga de amarre de la losa (segundo piso).
- ✓ Medición entre estribos (15 cm).
- ✓ Colocación y nivelación de la formaleta tanto con hilo como con plomada.
- ✓ Vaciado del concreto.
- ✓ Desencofrado de la columna.



Formaleta de la columna



Columna lista para fundición



Desencofrado

Columna ya desencofrada

### **9.3. VIGAS:**

- ✓ Fabricación manual de la viga en acero, con los respectivos estribos a una distancia de 15 cm entre estribos.
- ✓ Colocación de la formaleta.
- ✓ Ubicación de la viga de refuerzo.
- ✓ Nivelación de la viga.
- ✓ Fundición con concreto proporciones 1:4:4
- ✓ Varillado del concreto.
- ✓ Desencofrado de la viga luego de fraguado el concreto.





Colocación de la formaleta de las vigas.



Refuerzo de vigas.



Refuerzo y formaleta ya colocados

#### 9.4. LOSA ALIGERADA:

- ✓ Realización de los casetones en esterilla y madera, según el diseño de la losa, se dejaban unas tablas de madera de la misma sección del casetón, con

una separación de 30 cm a 40 cm , según el largo total del casetón, todo esto con el fin de dar rigidez a este.

- ✓ Colocación de los tacos de guadua, para sostén de la estructura utilizada como formaleta para la losa aligerada.
- ✓ Nivelación de la formaleta para la losa aligerada.
- ✓ Elaboración y colocación del refuerzo de la losa aligerada.
- ✓ Colocación del concreto proporciones 1:4:4
- ✓ Vibrado del concreto en los nervios de la losa.
- ✓ Desencofrado de la losa Luego de fraguado el concreto, se procede a quitar los tacos de guadua que se utilizaban como sostén de la estructura.



Construcción de casetones





Colocación de tacos



Colocación de Acero de refuerzo



Colocación del concreto



Vibrado de la mezcla

Nota: Unos de los procedimientos más comúnmente observados en la construcción de losas aligeradas es la colocación de ladrillos en lugar de casetones, esto por la facilidad de la colocación en espacios reducidos.

### 9.5. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE:

- ✓ Ubicación visual de las tuberías.
- ✓ Cincelado en los lugares donde va la tubería de agua potable para hacer campo en la colocación de esta, cuando está en el suelo o en paredes.
- ✓ Colocación de las tuberías de agua potable al momento de realizar la losa aligerada, estas pasan por la losa, comunicando el primer con el segundo piso y son amaradas a la losa para evitar descolgamiento.
- ✓ Relleno de los espacios cincelados cuando se tiene la tubería sobre el piso o paredes, con concreto proporciones 1:3:3.

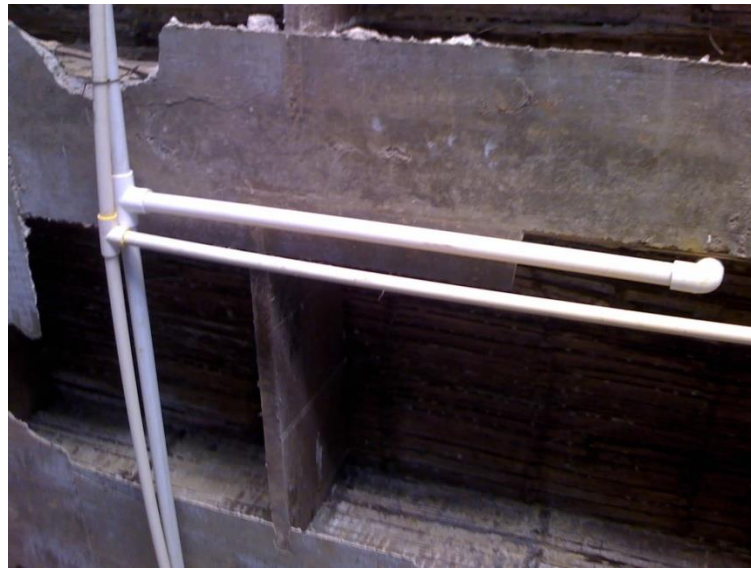


Manguera para la acometida.



Ubicación de la tubería en los espacios cincelados.





Colocación de la tubería en losas de entrepiso.

Nota: Al inicio de la acometida el agua no es transportada mediante tubería, se hace por medio de una manguera de alta presión y de ahí se hace la instalación en toda la casa mediante tubería.

#### 9.6. INSTALACIONES ELECTRICAS:

- ✓ Ubicación de las cajas según los planos.
- ✓ Cincelado en la ubicación de la tubería para energía, estas tuberías van desde el contador ubicado en el garaje.
- ✓ En el momento de colocación de casetones se ubican las tuberías en las losas de entre piso, para posteriormente poder comunicar el cableado desde el primer al segundo piso.
- ✓ Se colocan las tuberías haciendo un gancho con clavos para q sirvan de soporte a la tubería, no se hacen rellenos, estos agujeros se tapan al momento del repello.



Colocación de tubería desde  
Las cajas



Ubicación de la tubería sostenida  
por clavos



Tuberías en losas de entre piso

Nota: En el proyecto "Potreritos de la Hacienda" las instalaciones eléctricas se realizaron mediante tubería enterrada sin la utilización de postes, generando un



ambiente más agradable a la vista. También se instaló la tubería de agua debajo de la tubería de energía para evitar problemas futuros con estas instalaciones.

### 9.7. INSTALACION DE GAS DOMICILIARIO:

*Esta instalación se realizó con ayuda de técnicos especializados.*

- ✓ Cincelado en los sitios en los cuales se colocaría la tubería especial para este tipo de instalación.
- ✓ Empleo de Tes de acero galvanizado de alta presión.
- ✓ Realización de prueba de presión cuando la tubería ya está instalada, la cual consiste en cerrar las válvulas y aplicar 15 libras con una bomba de bicicleta, se deja durante una hora y posteriormente se observaba en un manómetro si había pérdidas.



Válvulas en acero galvanizado



Tubería para instalación domiciliaria de gas



Prueba de presión

## 9.8. CAMARAS DE INSPECCION:

### 9.8.1. DENTRO DE LAS CASAS:

- ✓ Toma de niveles para la ubicación adecuada de las cámaras.
- ✓ Construcción de las cámaras de inspección utilizando formaletas en madera recubiertas con láminas de acero.
- ✓ Ubicación de los ejes y se toma niveles de la construcción de las cámaras de inspección.
- ✓ Excavación en los lugares en los cuales se van a construir las cámaras de inspección.
- ✓ Construcción, cuando los niveles y la excavación están hechos, se procede a fundir la cámara de inspección con concreto proporción 1:3 estas

proporciones se realizan tomando como unidad de medida, un bugie y medio lleno de arena por un bulto de cemento, cada bugí se considera como dos veces el bulto de cemento en volumen y el agua agregada es mediante manguera cuando el maestro considera una consistencia adecuada, generalmente para este caso se consideraba una mezcla con poco agua para poder retirar rápidamente la formaleta.

- ✓ Retiro y lavado de la formaleta.



Colocación de la formaleta







Platachado de los bordes de la cámara de inspección.



Excavación de las zanjas para colocación de tubería.



Colocación de las tuberías de conexión entre cámaras.



### 9.8.2. CAMARAS DE INSPECCION DE LA TUBERIA PRINCIPAL AGUA LLUVIA - AGUA RESIDUAL

*Antes de la colocación de la tubería principal se ubicaron, las cámaras de inspección y su posterior construcción.*

- ✓ Colocación de la formaleta aplicando aceite quemado sobre esta, para poder facilitar el desencofrado.
- ✓ Realización del refuerzo de la tapa de la cámara y se dio forma midiendo en cada uno de los tramos en el que iba este, así como el radio y diámetro de la tapa.
- ✓ Colocación de empaques de cemento para crear abertura de los agujeros en los cuales va la tubería de llegada y de salida.
- ✓ Fundición de la cámara con concreto en proporciones 1:3:3.





Excavación de Cámara



Ubicación de tubería saliente  
y de llegada a la cámara  
de inspección.



Aplicación de aceite quemado a la  
Formaleta.



Cámara fundida sin tapa.



Colocacion del refuerzo de la tapa  
de la cámara



Refuerzo y formaleta de la tapa

Nota: Las proporciones se realizaron mediante la utilización de bugües como unidad de medida además de tarros de pintura para la adición de agua.

### 9.9. CAÑUELAS:

*Este proceso se realizó ya muy avanzadas las obras de la casa, generalmente cuando ya tienen cubiertas y el repello esta adelantado.*

- ✓ Se realizó un pendientado con concreto para mejorar el arrastre, esto según la ubicación de las tuberías.
- ✓ Se procede al corte de la tubería con una pulidora con disco especial para cortar tubería.
- ✓ Lavado de la tubería para su correcto funcionamiento.





Pulido del pendientado.

Formaleteado de la cañuela.



Cámara con cañuelas para aguas lluvias y servidas

#### 9.10. CHIMENEAS:

Para la realización de chimeneas se baso según el diseño en la casa modelo, por esta razón no hay diseño en los planos estructurales.

- ✓ Colocación la formaleta
- ✓ Nivelación de la base para realizar la pega de ladrillos laterales de la estructura de ladrillo.
- ✓ Realización once (11) hiladas de ladrillo por cada lado.



- ✓ Construcción del conducto de humos con ladrillo a la vista y remata con una caperuza hecha del mismo material, para evitar la entrada de aguas lluvias.



Colocación de formaleta y medición



Sifón



Conducto de humos



Caperuza

Nota: Entre la base de la chimenea y el conducto de humos se encuentra un elemento llamado SIFON, este elemento es importante porque impide que el humo se devuelva y genere malestar a los ocupantes.

#### **9.11. ESCALERAS:**

Se realizaron según modelo estructural y siguiendo los planos.

- ✓ Ubicación de la formaleta en la esquina de la grada y posteriormente la parte de abajo y arriba de la misma.
- ✓ Colocación de refuerzo según el plano estructural (No 3), la separación cada 0,15m.

- ✓ Unión del refuerzo de la escalera, con el dejado en la losa de entre-piso y el piso primario.
- ✓ Fundición con proporción 1:3:3



Colocación de formaletas y refuerzo de las gradas.



Gradas recién fundidas



### 9.12. CUBIERTAS:

- ✓ Empleo de veneno para conservar mejor las teleras.
- ✓ Medición de las teleras y cuando era necesario se cortaban.
- ✓ Colocación de teleras, para esto se dejaban unos espacios en la culata de la casa y por encima de los marcos de las puertas ventanas que daban hacia la calle y el patio. Antes de todo se verificó la pendiente de la cubierta, para esto se procedía a colocar un hilo entre la culata y los espacios por encima de la puerta ventana. Se remataba con una telera en la parte inferior de la cubierta, esta se clavó contra todas las teleras que terminaban en este lugar.
- ✓ Colocación del panel yeso atornillado sobre las teleras, cuando las teleras estaban en su lugar.
- ✓ Ubicación de bastidores por encima de las teleras en forma paralela a la dirección de estas, todo esto con el fin de que las hojas no dañaran el panel yeso al ser puestas.
- ✓ Se procedió a colocar los ganchos que sujetaban las hojas de Asbesto cemento.



Ubicación de las teleras sobre la culata y por encima de los marcos de las puertas ventanas



Colocación de los bastidores sobre las teleras

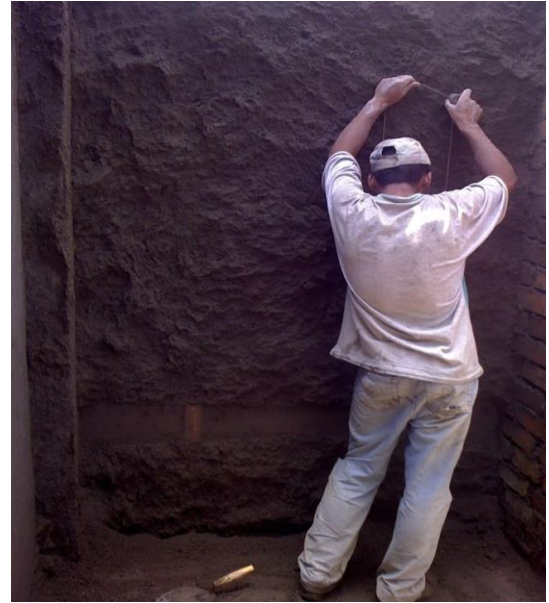
### 9.13. REPELLO:

- ✓ Humedecimiento del muro.
- ✓ Mezcla del material proporciones 1:4
- ✓ Colocación de un trozo de madera llamado base en la pared para llevar el nivel del repello, en otros casos es utilizado un clavo y se entierra para llevar el nivel del repello, pero no es muy utilizado porque no da mucha precisión.
- ✓ Aplicación del material sobre el muro, se utilizan palustres o palas para los lugares altos.
- ✓ Toma un nivel inicial del repello, utilizando el codal se sobre el muro ayudándose de la base que inicialmente se colocan sobre este, de ahí en adelante se lleva este nivel hasta terminar el muro.

- ✓ Se quitan los trozos de madera (base) y rellena con repello los agujeros dejados por estos.



Humedecimiento del muro a repellar



Nivelación del repello con la base



Utilización de codal para nivelar



Platachado para dar un mejor acabado



#### 9.14. ALFAJIAS:

- ✓ Colocación de la formaleta según el diseño de la alfajía (se diferencian las de los marcos de las ventanas, con las alfajías q sirven de protección para los muros )
- ✓ Ubicación del refuerzo con barras #3
- ✓ Realización de la mezcla proporciones 1:3 para la medición del agua se utiliza un tarro de gaseosa cortado por la mitad, según la consistencia deseada se le agrega agua.
- ✓ Espolvoreado de cemento luego de aplicada la mezcla, con el fin de dar un mejor acabado y una superficie mas lisa al momento de fraguar el cemento.



Formaleteado de la alfajía de ventana



Refuerzo en alfajía del patio



Aplicación de la mezcla a la alfaja



Espolvoreado de cemento

### 9.15. ESTUCO:

- ✓ Mezclado del estuco en proporción 1:2, este proceso se realizó con guantes.
- ✓ Aplicación de una guía con estuco en las paredes para rematar el empalme de la película de este y no quede "amontonado".
- ✓ Realización de las dilataciones con una lámina de acero recortado que daba la forma adecuada para estas.
- ✓ Se dieron cuatro (4) pasadas o manos de estuco sobre la superficie del repello.



Mezcla del estuco con agua



Dilatación de puertas



Estuco de paredes.

Nota: Antes de estucar se revisó cada uno de los muros para obtener una correcta aplicación y no tener problemas de humedad en la pared. Además por la experiencia de los maestros estucadores no había necesidad de lijar la pared ya que el acabado era aceptable.

## 9.16. INSTALACION DE MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS:

### 9.16.1. PUERTAS:

- ✓ Nivelación con respecto al marco de la puerta principal de entrada, esto para todas las puertas del primer piso, para el segundo piso se tomó como referencia el marco de la puerta del baño.
- ✓ Colocación de hilos para alinear el marco al muro.
- ✓ Fijación del marco de la puerta con trozos de madera.



- ✓ Medición de las distancias entre marcos para que quede bien fijado, estas distancias fueron en la parte superior, central e inferior.
- ✓ Ubicación de trozos de madera entre marcos para evitar que se cierren y queden mal fijados.
- ✓ Llenado de los espacios dejados entre el marco y el muro, esto con mortero en proporción 1:3, para este procedimiento se recurrió a la aplicación manual, para colocación de mortero con ayuda de un guante plástico y un trozo de madera para dar ligeros golpes y así generar un mejor acomodo del mortero en el marco y no dejar espacios vacíos.



Hilo puesto para alinear marco



Trozos de madera entre marcos



Aplicación del mortero

### 9.16.2. VENTANAS

Para la instalación de los marcos de ventanas se contrato a una persona especializada en la construcción de dichos elementos en aluminio y la colocación de los mismos era por medio del mismo contratista.

- ✓ Construcción de los marcos, luego se procedió a llevarlos a la casa en la que iban a ser colocados, en el momento de la colocación de estos se observó que se producían curvaturas y al poner los tornillos que fijaron los marcos desaparecieron las curvaturas, quedando lo más precisos posibles.
- ✓ Relleno de las juntas con silicona.





Curvatura de los marcos antes  
de ser atornillados



Marcos atornillados

### 9.17. CIELO FALSO

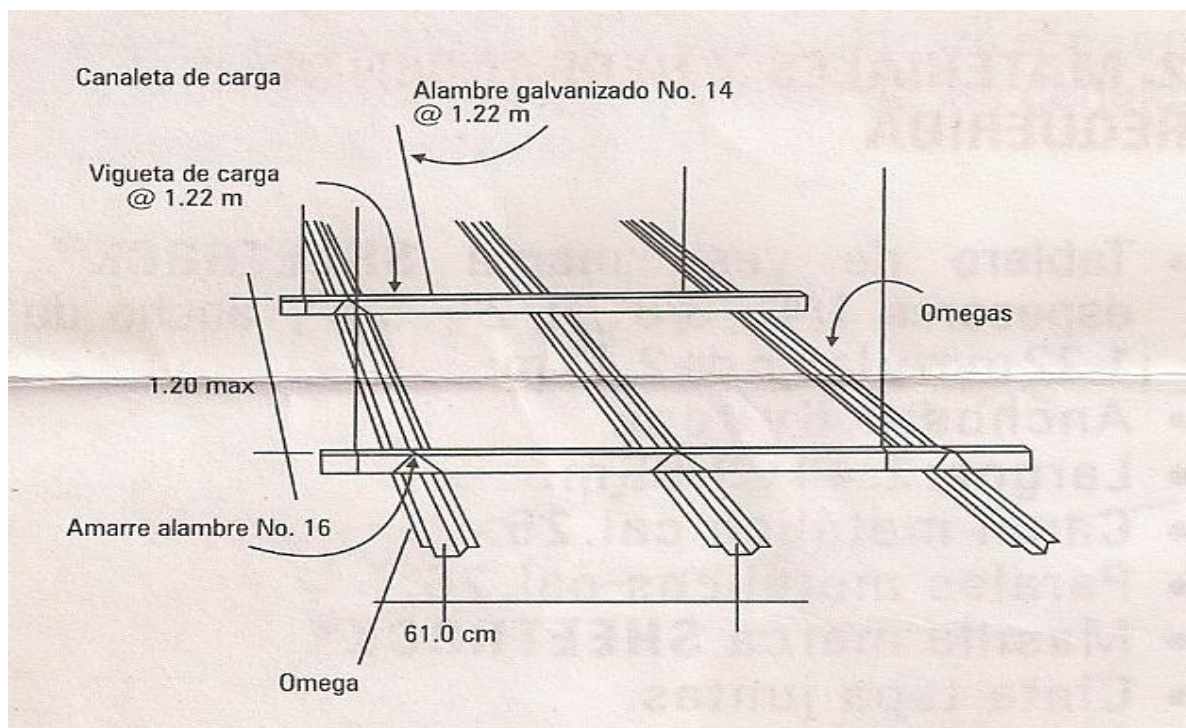
El cielo raso de toda la casa es en panel yeso, se optó por este material por la facilidad y rapidez de su instalación.

#### 9.17.1. PRIMER PISO

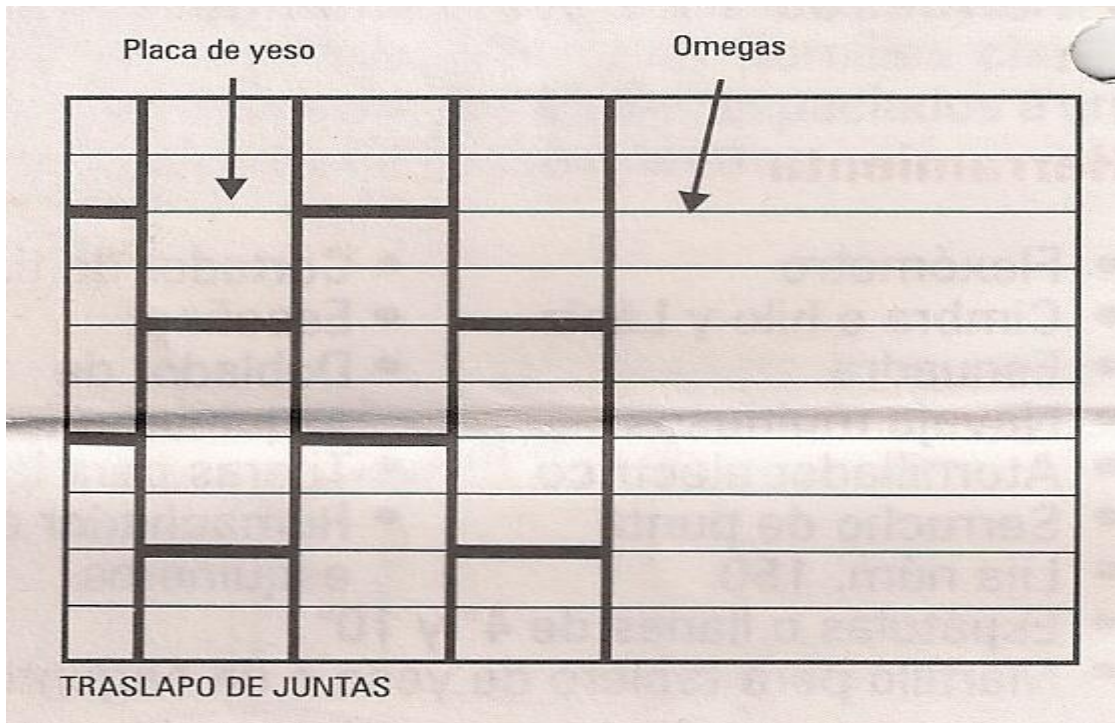
Se realizó mediante la colocación de una estructura especial de aluminio que se atornillaba entre sí, era sujeta a la pared y a la losa aligerada mediante alambre.

- ✓ Corte del panel yeso cuando era necesario, esto se hacía con un exacto.
- ✓ Nivelación en la parte superior de la pared, en los lugares que se iba a atornillar la estructura, el nivel se tomaba mediante manguera a una altura inicial de 10 a 15 cm en promedio.

- ✓ Atornillado de la estructura en los lugares indicados, se amarraba a la losa aligerada mediante alambre, o en otros casos se utilizaban trozos de vigueta recortados dando mejor estabilidad, especialmente en el centro de la estructura.
- ✓ Atornillado de las placas de panel yeso a la estructura sobre las viguetas de carga y las omegas. Luego de tener la estructura bien fijada
- ✓ Utilización en las juntas entre placas, de una cinta de papel y posteriormente se procedía a aplicar masilla en las juntas con cinta.
- ✓ Lijado los lugares en los que se aplico masilla un tiempo después de aplicar la masilla sobre las juntas.
- ✓ Aplicado de pintura para dar un acabado final.



Estructura o perfil metálico (Tomado del manual del fabricante).



Traslado de juntas (Tomado del manual del fabricante).



Colocación de la estructura metálica.



### 9.17.2. SEGUNDO PISO

- ✓ Se cortaron las placas de panel yeso según era necesario.
- ✓ Atornillado del panel yeso sobre las teleras.
- ✓ Se le agregó masilla en los lugares q se encontraban juntas y posteriormente se realizó un lijado para dar un buen acabado.
- ✓ Aplicación de la pintura para un acabado final.



Atornillado del panel sobre las teleras





Cielo falso en el segundo piso hacia la calle.

Nota: Para los cielos falsos que daban hacia la parte exterior de la casa en el segundo piso no se utilizó panel yeso, aquí se procedió a poner Esterilla sobre las teleras y posteriormente a echar un repello, cuando este secaba este se procedía a pintar con pintura tipo II. En los lugares donde iban plafones simplemente se realizaba un agujero para poder sacar el cableado, para la instalación se procedió a atornillar el plafón.

### **9.18. PISOS**

Para este proceso el primer paso realizado fue la colocación de un mortero de nivelación en proporción 1:3 a una altura aproximada de 4 cm, para este

procedimiento lo primero que se realizó, fue la nivelación con respecto a la puerta de entrada utilizando manguera, se tomó un nivel aproximado en el centro y midió 1,2 m por debajo, obteniendo el nivel a colocar el mortero de nivelación, con este punto se pasa a todas las esquinas de igual modo, se niveló con codal como si fuera un repello.

- ✓ Realización de un pre-humedecimiento de las losas de cerámica.
- ✓ Verificación de los lugares hasta donde iban a ser colocadas las losas de cerámica completas con la ayuda del codal, además de comprobó en el momento de pegar que no se fuera desviada la pega.
- ✓ Realizó la mezcla de cemento gris con agua, para la realización de esta mezcla se utilizaron tarros de pintura de 5 galones en estos se colocaba medio tarro con cemento y se le agregó el resto en agua, esta mezcla se utilizó para la pega de baldosas.
- ✓ Aplicación de la mezcla descrita en la superficie del mortero de nivelación con una llana acerrada las esquinas para dejar una serie de canales, ideales para la pega de cerámicas.
- ✓ Procedió a colocar las losas de cerámica, dando golpes suaves con un martillo de goma.
- ✓ Realización del fraguado después de pegada la cerámica, este se realizó con una mezcla de cemento blanco y blanco de zinc, proporciones por cada bulto de cemento blanco, una bolsa de blanco de zinc.



Colocación del mortero de nivelación.



Mezcla de cemento con agua para la pega de cerámica.



Esparcido de la mezcla



Colocación y pega de cerámicas.

Nota: Este proceso también se utilizó para la pega de cerámica en muros, como por ejemplo en cocinas y baños. También se tuvo en cuenta que la fragua para muros es más espesa que en pisos, para limpiar la fragua se hizo con ayuda de “Guaípe”.

### 9.19. TABLONES

Para este procedimiento se realizó un mortero de nivelación igual al descrito en el proceso anterior con pisos de cerámica.

- ✓ Realización de un pre-humedecimiento de los tablones.
- ✓ Toma de niveles con la ayuda del hilos, se verifico los lugares hasta donde iban los tablones completos, además de verificaba en el momento de pegar

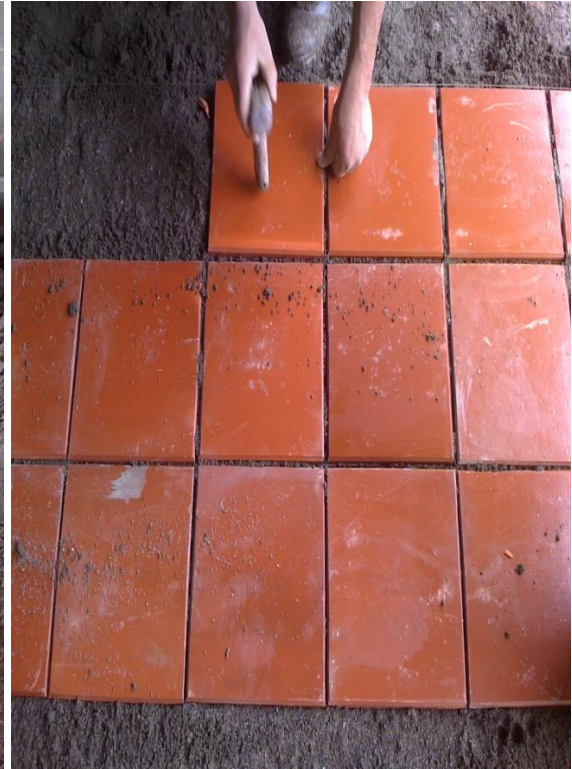


que no se fuera desviada la pega de estos, la horizontalidad se verificó con codal.

- ✓ Agregado de agua a la mezcla aplicaba, para poder pegar los tablonces a esta.
- ✓ Colocación de los tablonces, dando golpes suaves con un martillo de goma.



Utilización del codal para  
Horizontalidad



Colocación de tablonces con  
martillo de goma

## 9.20. FACHADA

- ✓ Corte de ladrillo según las necesidades del maestro, para esto se utilizó una cortadora especial.
- ✓ Humedecimiento del ladrillo.
- ✓ Realización de una mezcla con cemento y Pegacor, para que el muro falso de la fachada quedara mejor adherido al muro que viene en la estructura,

este muro se realizó de esta forma para dar un mejor acabado a la fachada y así poder ocultar las vigas y columnas del frente de la casa.

- ✓ Toma de verticalidad en las esquinas con la ayuda de un codal, para la colocación de este se verificaba el plomo y para sostén de este se utilizaron ganchos en algunos casos.
- ✓ Chequeo de niveles y posteriormente con la utilización de hilos, se procedió a la pega de las hiladas. Luego de este procedimiento se realizaba una revisión de la pega, para comprobar que estaba de una forma correcta.
- ✓ Cepillado del muro luego de terminada la pega para dar un correcto acabado, ya que el muro era pegado a la vista.



Corte del ladrillo



Verticalidad del codal para colocar hilo.





Gancho utilizado para sostén  
del codal



utilización del codal para dar  
verticalidad con hilo



Pega del ladrillo recortado



Cepillado del ladrillo  
pegado.

### 9.21. PINTURA DE EXTERIORES

- ✓ Limpieza de la superficie a pintar utilizando una escoba.
- ✓ Aplicación de pintura directamente sobre el repello con ayuda de una brocha, se debía tener en cuenta que la superficie estuviera seca para la aplicación de la pintura.
- ✓ Colocación de agua- cemento en los lugares donde se encontraban pequeñas imperfecciones Luego de dos manos de pintura.
- ✓ Terminaba con la aplicación de dos manos más de pintura.



Aplicación de las primeras manos de pintura.





Relleno con agua-cemento



Pintura con Acronal en muros con ladrillo a la vista.

Nota: La pintura utilizada era tipo 2 para exteriores, además en los lugares donde había ladrillo a la vista se aplicó Acronal, para dar mejor resistencia a la humedad en estos muros y así evitar que naciera musgo en estos.

## 9.22. PINTURA INTERIORES

- ✓ Revisión de la pared a pintar que no tuviera humedad.
- ✓ Colocación de cinta de papel en los lugares donde habían marcos de puertas y ventanas para no pintarlos del color de la pared.
- ✓ Limpieza sobre la superficie de la pared con la ayuda de una escoba, para eliminar polvo sobre esta.
- ✓ Pintado de cada una de las paredes dando cuatro (4) manos de pintura, con ayuda de rodillos.



Elementos utilizados para pintar



Pared ya pintada

## 10.INGENIERIA DEL MAESTRO

Se ha definido la ingeniería del maestro en este informe a todos aquellos procesos que se identificaron en la pasantía, utilizados por los maestros y sus obreros en la construcción de las viviendas de tal forma que se facilitan los procedimientos, pero que tienen justificaciones erróneas para relizarlos .

- Corte del ladrillo en los extremos, en el lugar de unión de la columneta y el muro, formando una liga vertical entre muro y columneta y evitando así una traba entre estos como lo muestra el diseño estructural. **Lo hacen por comodidad para no tener obstáculos en la fundición de la columna.**
- Distanciamiento de los estribos en las vigas y columnas sin previa medición. **Tienen el concepto de que se hace solo como amarre del refuerzo longitudinal y no como función estructural.**
- Flejado de estribos sin ganchos, haciendo que la columna no trabaje de forma adecuada a cortante. **Tienen el concepto de que se hace solo como amarre del refuerzo longitudinal y no como función estructural.**
- No se agregó agua a las columnas, vigas o losas para fraguado, argumentando que había época de lluvia y era suficiente para este fin. Vaciando el concreto en la columna, se procedía a arreglar el refuerzo para dejar una buena ubicación, esto con movimientos desde la parte superior de esta. Actividad errónea ya que solo quedaba en el lugar adecuado la parte superior del refuerzo. **Ven el refuerzo de la columna como un esqueleto sin función estructural.**



- Ubicación del refuerzo directamente sobre el muro en el caso de las vigas, procedimiento incorrecto ya que no se aseguraba un recubrimiento ideal entre el refuerzo y el concreto. Luego de realizar esta observación al maestro, este optó por poner pedazos de concreto o pequeñas rocas sobre el muro, para asegurar recubrimiento ya que no habían panelas para este fin. **Este proceso se realizaba porque para el maestro era más cómodo colocar el refuerzo sobre el muro y no veían la importancia del recubrimiento del acero.**
- Acomodo de Ladrillos en la losa aligerada, con el fin de cubrir pequeños y medianos espacios, esto generando que la losa no sea monolítica, además creando sobre-peso en la sección en la que eran puestos estos y produciendo problemas de resistencia en esta sección. **Los maestros lo hacían para evitar hacer casetones pequeños así realizar el trabajo de una forma más rápida pero errónea.**
- Agregado de agua con manguera en el instante en que se terminaba de fundir los nervios de la losa y se procedía a fundir el resto de la losa, todo esto para evitar que el concreto no se endureciera y quedara una buena adherencia entre el concreto de los nervios y la losa. **Lo hacen con el objetivo de evitar que el concreto se endurezca y poder hacer la mezcla de una manera homogénea.**
- Disminución de las proporciones de 1:4:4 a 1:4:3 o aumento de la cantidad de agua en el instante en que se estaba terminando de fundir la losa aligerada y se procedía a hacer el acabado con codal y platacho, esto para poder nivelar de una forma más eficiente, pero generando una fundición no homogénea. **. Esto era realizado por que no tienen los conocimientos**

**básicos acerca de la relación agua-cemento y para poder realizar su trabajo de una manera más fácil.**

- Amarre de la tubería de agua potable con clavos y alambre en la losa de entre-piso, creando movimientos que pueden generar daño en esta en el momento en el que se encuentra con presión. **Este proceso se realizó por la ausencia de ganchos que pudieran sostener la tubería en la losa de entrepiso.**
- Realización de mezcla tomando como unidad de medida el buguie, haciendo que la proporción deseada no sea la mejor ni la más precisa. **Se realizaba de esta forma porque el maestro no tiene conciencia de la importancia de una buena proporción en la mezcla.**
- Colocación de una tubería de desagüe de aguas lluvias sobre la cañuela de aguas residuales, esto para hacer un lavado sobre la cañuela de aguas residuales, sin tener en cuenta el caudal adicional generado sobre la tubería de aguas residuales y la cámara de inspección. **Tienen el concepto de que llevar una tubería de aguas lluvias a la cañuela de aguas residuales va evitar obstrucciones ya que va hacer un lavado permanente.**
- Adición de agua al ojo sin, tener en cuenta la proporción ideal, en algunos casos, como en el momento de realizar mezcla manual para fundir vigas o columnas. **Proceso realizado sin tener en cuenta una mezcla homogénea en toda la fundición, ya que en unas mezclas las proporciones de agua eran mayores o menores y nunca iguales.**
- Varillado en columnas y vigas mediante la utilización de trozos de madera o bastidores y golpeado con martillo de cabeza metálica en la formaleta para dar vibrado. **No tienen un concepto del varillado en la mezcla.**

- Maquillaje de la losa aligerada luego de ser desencofrada, esto principalmente se hacía en la base del alma, ya que no se colocaban panelas para dejar un recubrimiento ideal, este maquillaje consistía en hacer una mezcla de arena y cemento, luego era aplicado en los lugares donde se veía el refuerzo de la losa, pero al hacer este procedimiento no se tenía en cuenta que era erróneo ya que la resistencia de la losa no es la misma al tener un adecuado recubrimiento y este efecto se verá reflejado en los momentos de sismo en los que el refuerzo de la losa va a actuar. **Esto con el fin de tapar las imperfecciones dejadas en el momento de realizar el desencofrado.**
- Adición de agua luego de aplicada la mezcla para repello sobre el muro **Esto con el fin de poder dar un mejor acabado al momento de platachar.**
- Aplicación del estuco en los muros húmedos, dando la razón que el muro respira por medio del estuco. **Idea errada ya que días después de este proceso se reflejaba la humedad sobre la pared ya estucada.**
- Colocación de estuco de relleno en lugares que por alguna razón debían hacer cincelado sobre la pared, este proceso consistió en mezcla de estuco con arena en iguales proporciones, luego era aplicado sobre el área cincelada, pero esta mezcla no producía ninguna resistencia. **Esto con el fin de hacer una mezcla rápida al momento de pintar , por no tener cemento a la mano y porque las ferreterías distribuidoras justificaban el uso de esta forma.**
- Exceso de vibrado, produciendo segregación de la mezcla. **Lo hacían porque en muchos casos no había quien supervisara estos procesos, además porque no saben de la importancia de un buen vibrado.**
- Construcción de casetones con esterilla, acción errada ya que la mezcla se segregaba por medio de los agujeros encontrados en la esterilla, además

cuando el agujero era demasiado grande se rellenó con el empaque de cemento humedecido con agua y se procedía a ponerlo sobre el agujero.

**Realizaban esto por economía.**

- Realización de uniones de tubería calentando estas con soplete y uniéndolas entre sí, para la instalación de agua provisional y conducirla en la construcción, procedimiento en el cual no se tenían en cuenta las pérdidas de presión. **Esto con la excusa de que era una instalación provisional.**
- Colocación de la silla por debajo del tercio superior en la tubería de aguas lluvias y residuales. **Se realizó por comodidad de los maestros para la instalación sin tener en cuenta la correcta colocación.**
- Ubicación de acero de refuerzo en la parte superior de marcos de puertas y ventanas, por encima de este refuerzo se puso empaque de cemento y cemento por encima de este, procedimiento que está errado porque no hay adherencia con las barras de acero y el muro. **Se realizó con el fin de dar un refuerzo adicional en este sector de los marcos de puertas y ventanas, pero sin ningún criterio.**
- Abatimiento del nivel freático en el momento de la colocación de la tubería de aguas residuales, mediante agregado de una mezcla de proporciones 1:3:3 pero con poco agua, para compensar con el agua que salía del nivel freático, proceso que podrá traer inconvenientes en el futuro. **Lo hacían porque no había otra forma abatir el nivel freático, sin darse cuenta que en un futuro esto podía generar problemas.**
- Cincelado de las esquinas de la losa, cuando no se ponía la columna de una esquina, esto se realizó haciendo una unión del refuerzo de la columna y de la losa mediante flejes de estas, luego se procedió a formaletear y aplicar una mezcla de proporciones 1:4:4, produciendo una mezcla no homogénea



en ese lugar de la losa. **Tienen el concepto de que es lo mismo aplicar mezcla antes o después de realizada la fundición en cualquier sector de la losa.**

Nota: Todos estos procesos calificados como la ingeniería del maestro fueron corregidos en su momento, ya que el pasante tuvo autonomía y se le dió el poder para poder hacer esto.

## **11. TRUCOS DEL MAESTRO:**

Se ha definido en este informe como TRUCOS DEL MAESTRO aquellos procedimientos acertados realizados por ellos que no son vistos en la teoría de la construcción (academia), pero que facilitan los procesos en la misma.

- Ubicación de escuadras de acero amarrado a las vigas de amarre en los lugares donde se formaban ángulos de 90°, estas son secciones de acero con 20 cm de lado, esto con el fin de rigidizar las vigas de amarre y la losa.
- En el momento de estucar se procedió a dejar una guía en las paredes para rematar el empalme de la película de estuco y no quede “amontonado”.
- Colocación en pisos exteriores, se dejó una pendiente hacia los sifones, este procedimiento era realizado con el fin de facilitar el recorrido del agua en los momentos de lluvia, para esto se procedió a medir en las paredes de la sección a colocar el piso, 2 cm por encima del nivel colocado en el sifón, y se iba nivelando con codal mientras se colocaba la cerámica.
- Aplicación de pintura directamente sobre el repello con ayuda de una brocha en paredes expuestas a la intemperie esto con el fin de que la pintura no se descarache , se debía tener en cuenta que la superficie estuviera seca para la aplicación de la pintura.
- Espolvoreado de cemento en la alfajía con el fin de dar un acabado liso a esta.
- Determinación de las proporciones al momento de fundir losa, mediante utilización cajas de acero y mezcla en el trompo eléctrico.
- Agregado de agua a las formaletas antes de fundir

- Empleo de láminas con un diente, para la realización de puertas en el momento de estucar y dar un buen acabado.
- Utilización de Bichiroque para limpieza y posterior adición de Acronal a los ladrillos a la vista.
- Construcción de sifón a mano en la chimenea, utilizando formaleta y dando forma a mano con la utilización de un guante plástico.
- Adición de agua a los buguies antes de transportar el concreto, esto con el fin de que este no se adhiera a las paredes del buguie.
- Utilización de mangueras con agua para la toma de niveles, en este proceso se debía tener en cuenta que la manguera no tuviera aire, no estuviera enroscada, sobre charcos o fuera pisada por alguien.
- Colocación de bastidores por encima de la telera en dirección opuesta a esta, para evitar que en el momento de colocar las hojas de asbesto cemento no dañe el cielo falso atornillado sobre la telera.
- Aplicación de mezcla de cemento proporción 1:2 en la cubierta en el principio y final de esta, para pegar las tejas de barro y así impedir corrimiento de estas.
- Colocación de tejas de barro de abajo hacia arriba porque debían ir superpuestas.
- Utilización de pulidora para quitar espesor en los lugares donde se debía hacer un agujero para colocar instalaciones de llaves, esto se realizó midiendo el lugar en la cerámica donde iba dicha instalación, se procedió a pulir por detrás de la cerámica luego se daba vuelta y se colocó contra un ladrillo y comenzaba a dar pequeños golpes con el cincel, haciendo una circunferencia sobre la cerámica.

- Corte y posterior colocación de “pelos” de hierro en los lugares que se debían colocar trabas, esto con el fin de no hacer estas, pero con especial cuidado de que se cumpla recubrimiento entre el pelo y el concreto.
- Utilización de Puentes hechos de guadua y tablonces para poder transportar el concreto desde el lugar donde se realizó la mezcla hacia la losa del segundo piso a fundir.
- Pega de ladrillo recortado para la fachada, esta pega se realizo con mezcla de cemento, Pegacor y arena, esto para dar mejor adherencia entre el muro de soporte y la fachada.
- Colocación de malla de hierro en los lugares donde iban bajantes de aguas residuales, tuberías de agua o tubería de energía, esto para evitar fisuras en el momento de estucar y pintar.
- Empleo de cinceles para corte de secciones en la cámara de inspección y subir nivel de tapa de este, el procedimiento se realizo colocando cinceles alrededor de la cámara y martillándolo hasta que la cámara quedaba cortada, para subir la sección recortada se empleó barras y teleras, luego se procedió a poner hiladas de ladrillo sobre la cámara recortada hasta llegar al nivel deseado de la tapa.
- Golpeo con pisón al césped y aplicación de agua, luego de ser nivelado el terreno.
- Creación de un gancho utilizando una puntilla doblada, esto para colocar la tubería de agua y tubería eléctrica sobre la pared ya cincelada, dando un sostén en esta.
- Colocación de tablas clavadas entre formaletas de columnas y vigas con el fin de dar un espaciamiento y soporte entre ellas.



- Calentamiento de tuberías para instalación eléctrica, con la utilización de un soplete, para dar forma a la unión entre tuberías ya recortadas y poderlas reutilizar.
- Utilización de fibra de vidrio y acronal en lugares donde van bajantes de aguas residuales sobre las paredes, este proceso para evitar fisuras en el estucado.
- Empleo de tacos de guadua para sacar rocas utilizándolos como palanca, además se hacían puentes desde el fondo de la zanja para poder sacar estas rocas en el momento de la excavación de zanjas para colocación de tubería de aguas lluvias y aguas residuales.
- Colocación de trozos de madera entre teleras, en el momento de colocar cielo falso y cubiertas, esto para evitar que con el peso de las hojas de asbesto cemento y el panel yeso en las teleras se produzca una curvatura indeseable.

## **12. ACTIVIDADES COMO PASANTE**

- Chequeo de verticalidad en la pega de muros, mediante la utilización de plomada.
- Supervisión en la fundición de losas de entre-piso, así como vibrado y colocación del concreto sobre estas.
- Revisión de la colocación de refuerzo sobre vigas, columnas y losas aligeradas.
- Verificación de la aplicación de repello, este consistía en revisar si este estaba quemado o no, además de chequeo de verticalidad en repellos de muros.
- Intervención y corrección de procesos errados por los maestros.
- Chequeo de trabas en muros.
- Medición y control de materiales.
- Utilización de los conocimientos adquiridos en la academia para aplicarlos en los diferentes procesos constructivos.

### **13. RECOMENDACIONES A LA ACADEMIA:**

- Promover o incentivar a los alumnos a realizar prácticas en los diversos campos de la ingeniería ya que con estas prácticas se genera un conocimiento diferente a la teoría.
- Crear convenios de participación entre la universidad y las empresas tanto del estado como privadas.
- Generar oportunidades de práctica en los campos de construcción y vías.
- Tratar de encontrar pasantías en los diversos campos de la ingeniería, para así poder tener mayor libertad de elección al momento de elegirla.

#### **14. RECOMENDACIONES A LA EMPRESA:**

- Llevar a cabo métodos para la revisión de los procesos de obra.
- Ser un poco más exigente en el momento de chequear los procesos realizados por los maestros contratistas.
- Tener un residente de obra por parte de la empresa, ya que el ingeniero que hace este papel tiene muchas otras funciones por trabajar con el maestro contratista y no siempre se encuentra en la obra.
- Generar mayor sentido de pertenencia por parte de los maestros hacia las herramientas facilitadas por la empresa.
- Realizar un seguimiento selectivo de la utilización de los diferentes materiales provistos para realizar determinado proceso.
- Realizar una mayor cantidad de ensayos de resistencia al concreto y pruebas de asentamiento, ya que en el tiempo de pasantía no se observó ningún ensayo de este tipo, aunque habían resultados de ensayos anteriores.



### 15. TABLA DESARROLLO DE OBJETIVOS

OBJETIVOS PLANTEADOS	OBJETIVOS DESARROLLADOS
Identificar los procesos más utilizados por los maestros en las diferentes etapas de construcción.	Con el desarrollo de la pasantía se realizó este objetivo, ya que se observaron cada uno de los procesos utilizados por los maestros en obra.
Realizar un informe detallado acerca de los trucos o procedimientos más empleados por los maestros de obra en un proceso constructivo.	En el presente proyecto se realizó este objetivo, describiendo los trucos más utilizados por los maestros en las diferentes actividades de la obra.
Observar el desarrollo de las diferentes etapas aplicados por los maestros en obra y comparar con lo aprendido en la academia.	Cada día de asistencia a la obra se pudo observar las diferentes etapas, además comparar con lo aprendido en la academia.
Comparar el diseño estructural de la obra con lo aplicado en la misma	Observando los planos y comparando con los procedimientos realizados por los maestros se notó que se realizan algunas variaciones en el desarrollo de la obra.
Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica.	Además de poner en práctica estos conocimientos, se obtuvieron otros adicionales con el desarrollo de la pasantía.
Detectar los posibles errores en que puedan incurrir las personas encargadas de la ejecución de la obra y evitarlos.	Realizando el seguimiento de la obra se detectaban errores, los cuales se corregían por sugerencia del pasante y supervisados posteriormente.

Adquirir la mayor experiencia para aplicarla en el campo de la construcción en obras posteriores como profesional.

Con la realización de la pasantía se adquirió experiencia que no es adquirida en la academia, además se obtienen conocimientos que no están en la teoría.

## **16. RESULTADOS**

Se realizó un documento en el cual los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca tienen acceso a los procesos constructivos realizados en obra y así pueden complementar lo aprendido en los diferentes cursos de construcción.

Al culminar la pasantía se obtuvo una experiencia laboral, que logró complementar todos los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de los cursos de la carrera.

La realización de la pasantía permitió conocer la manera práctica de realizar procesos administrativos indispensables para que funcione de manera adecuada una empresa de construcción.

## 17. CONCLUSIONES

- ❖ Al observar los procesos de obra, se pudo diferenciar entre procesos ideales así como erróneos en la construcción y su corrección.
- ❖ Con la observación de estos procedimientos se aprendió, procesos adicionales a la teoría, que se aplican por los maestros de construcción y que son muy validos, ya que la construcción es un proceso artesanal.
- ❖ Se aprendió como se puede llevar una relación ideal Maestro - Ingeniero y así poder crear un grupo de trabajo idóneo para realizar cualquier tarea necesaria en el momento de construir.
- ❖ Importancia de aprender los trucos empleados por los maestros de construcción y así poder utilizarlos en la vida profesional.
- ❖ Obtención de experiencia importante para comenzar la vida profesional.
- ❖ Se colocó en práctica los conocimientos adquiridos durante la academia y se llegó a la conclusión que la teoría no lo es todo, también es muy importante la experiencia junto con la práctica.
- ❖ En el desarrollo de la obra se hacen ciertas variaciones a los diseños, ya que estos no siempre son lo más fácil de realizar y presentan ciertas complicaciones al llevarlos a cabo.
- ❖ Se obtuvo experiencia al momento de realizar los diferentes procesos en la construcción, además de los chequeos que se deben aplicar al momento de recibir una obra.



## 18. BIBLIOGRAFIA

- <http://www.scribd.com/doc/3271816/DEFINICION-DE-PROYECTO> - 28 de febrero de 2009.
  
- <http://definicion.de/proyecto/> - 28 de febrero de 2009.
  
- [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-96012005000200005&lng=es&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012005000200005&lng=es&nrm=iso) – 4 de marzo de 2009.
  
- <http://www.scribd.com/doc/11113220/Capitulo-5-Procesos-Constructivos-Pag-57149> 10 de marzo de 2009.
  
- <http://www.scribd.com/doc/6539441/Titulo-B-crk> 20 de marzo de 2009.

### 19. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

ITEM	COSTO POR MES (\$)	COSTO POR CUATRO MESES (\$)	ASUMIDO POR
EQUIPO (computador, cámara digital)	60.000	240.000	Estudiante
TRANSPORTE	0	0	Estudiante
PAPELERIA Y MATERIAL DE OFICINA	50.000	200.000	Estudiante
CAPACITACION(seminario investigativo, asesoría profesor estructural )	200.000	800.000	UNICAUCA/ constructora ANGLO ANGULO
HONORARIOS ING. ASESOR (CONSTRUCTORA ANGLO ANGULO)	500.000	2'000.000	ANGLO ANGULO
HONORARIOS ING. DIRECTOR (UNICAUCA)	500.000	2'000.000	UNICAUCA
OTROS GASTOS (viáticos)	40.000	160.000	Estudiante
<b>COSTO TOTAL(\$)</b>	<b>2'040.000.00</b>	<b>5'400.000.00</b>	Estudiante, constructora ANGLO ANGULO, UNICAUCA

## **20. ANEXO**

- Fotos de casa terminada y planos.
- Carta dirigida al Ingeniero JUAN MANUEL MOSQUERA, gerente de proyectos de la sociedad ANGLO ANGULO del Municipio de Popayán.
- Carta de aceptación por parte de la constructora ANGLO ANGULO del Municipio de Popayán.
- Resolución No 340 de 2008, 13 de mayo.
- Convenio específico Celebrado entre la UNIVERSIDAD DEL CAUCA y ANGLO ANGULO & Cía. S.C.A

**CASA TERMINADA**









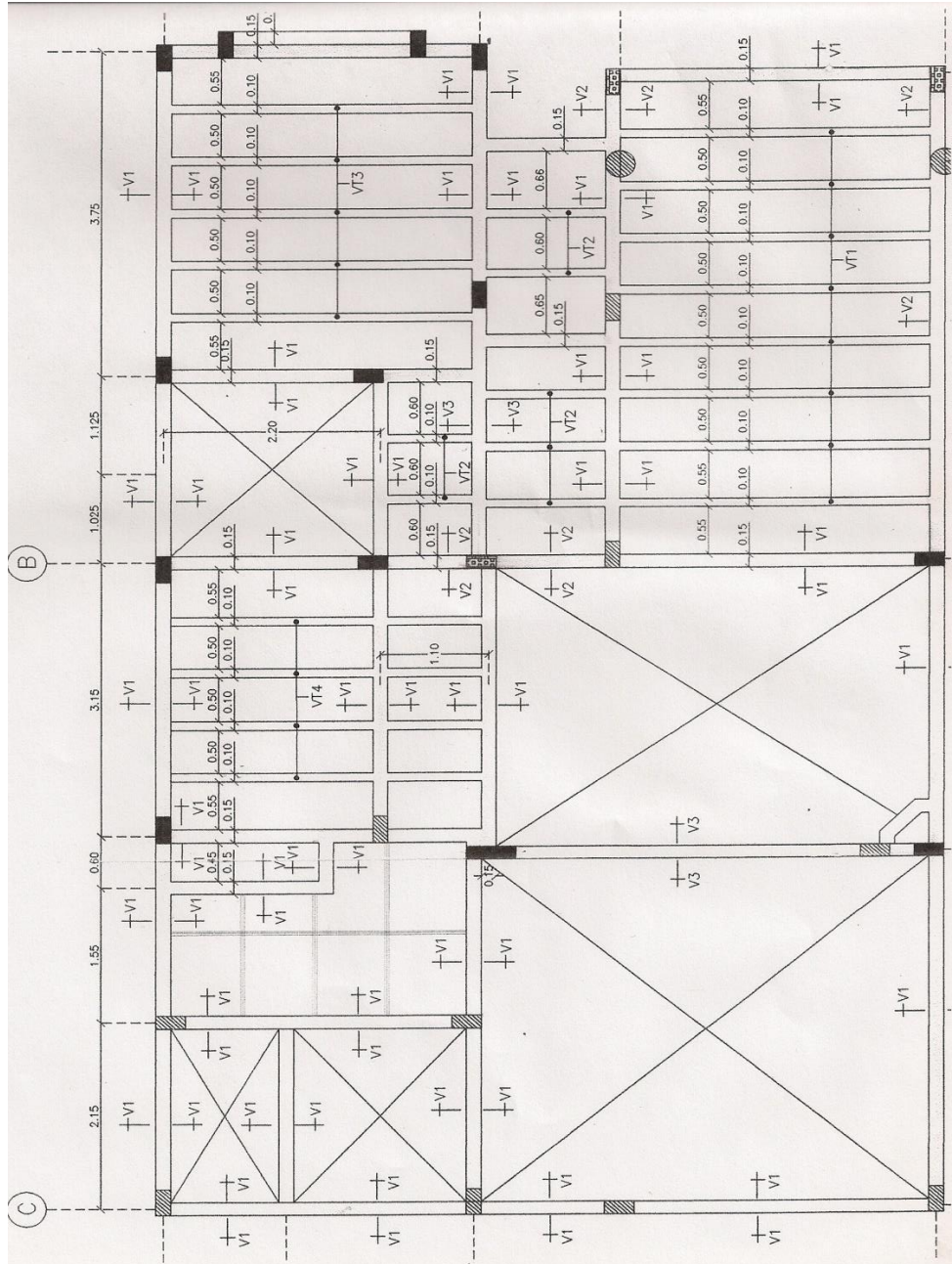
TUBERIA UTILIZADA EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

POTRERITOS DE LA HACIENDA

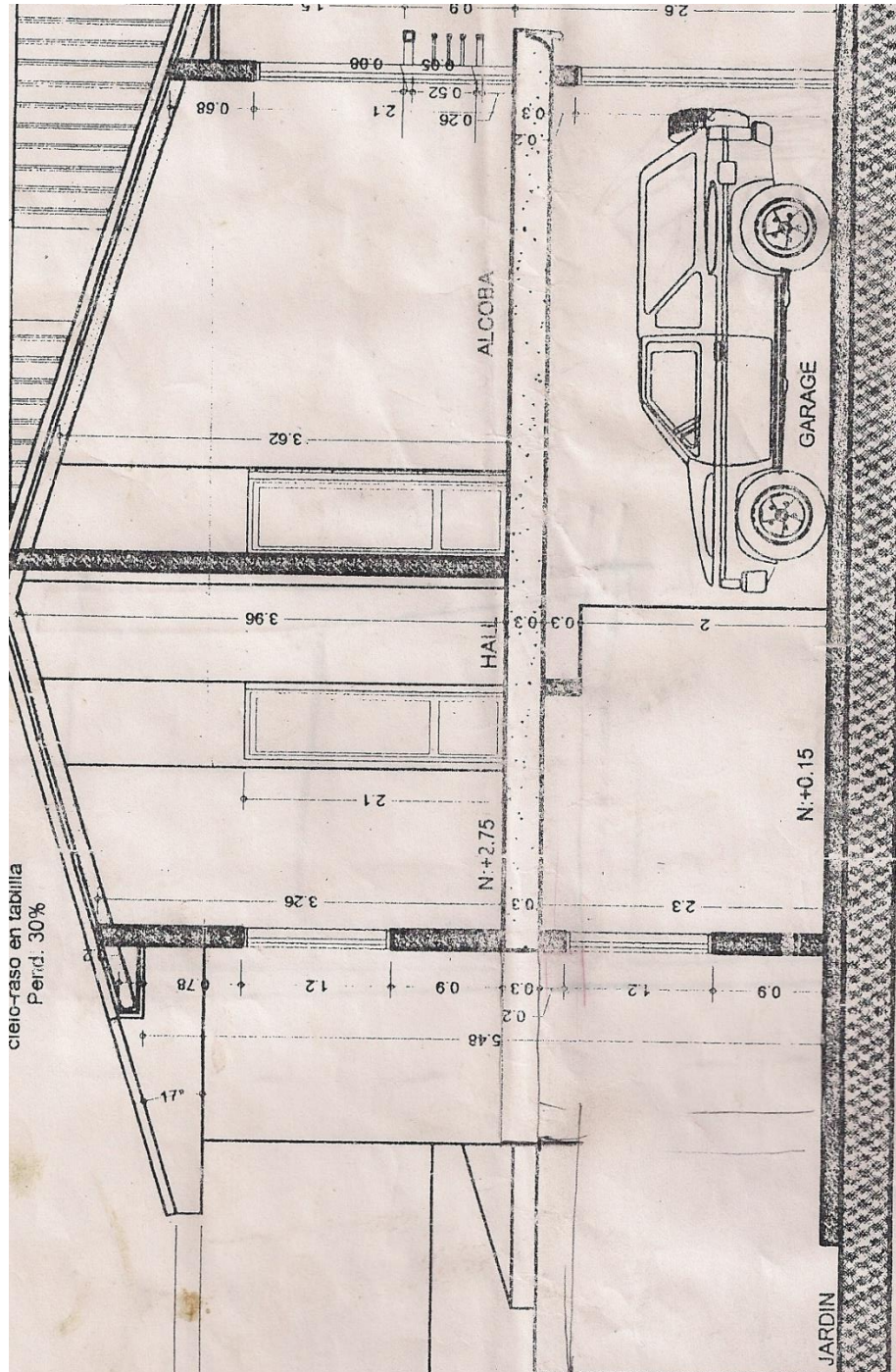
TUBERIA	CODIGO	PRIMERA ETAPA		SEGUNDA ETAPA		TERCERA ETAPA		TOTAL EN METROS	NUMERO DE UNIDADES	AJUSTE
		METROS LINEALES	NUMERO DE UNIDADES	METROS LINEALES	NUMERO DE UNIDADES	METROS LINEALES	NUMERO DE UNIDADES			
10"	12412	135.63	22.61	71.5	11.92	139	23.17	346.13	57.69	57.00
8"	12418	155.89	25.98	106.5	17.75	172.6	28.77	478.72	72.50	72.00
6"	12416	270	45.00	228	38.00	258	43.00	839.00	126.00	126.00
3" PRESION RDE 26	12340	288.00	48.00	107.00	17.83	199.00	33.17	689.83	99.00	99.00
2" PRESION RDE 27	12325	6.00	1.00	-	-	-	-	7.00	1.00	1.00
SILLA YEE 6" X 8"	11178	-	19.00	-	16.00	-	21.00	-	56.00	56.00
SILLA YEE 6" X 10"	11179	-	18.00	-	16.00	-	19.00	-	53.00	53.00
COLLARINES 3" X 1/2"	10973	-	19.00	-	16.00	-	21.00	-	56.00	56.00
ROLLO MANGUERA PF+AUD 1/2"	12677	142.50	-	120.00	-	157.50	-	420.00	-	420.00
TEE 3" X 3"	12075	-	4.00	-	3.00	-	1.00	-	8.00	8.00



UBICACIÓN DE VIGAS DEL SEGUNDO PISO



PLANOS



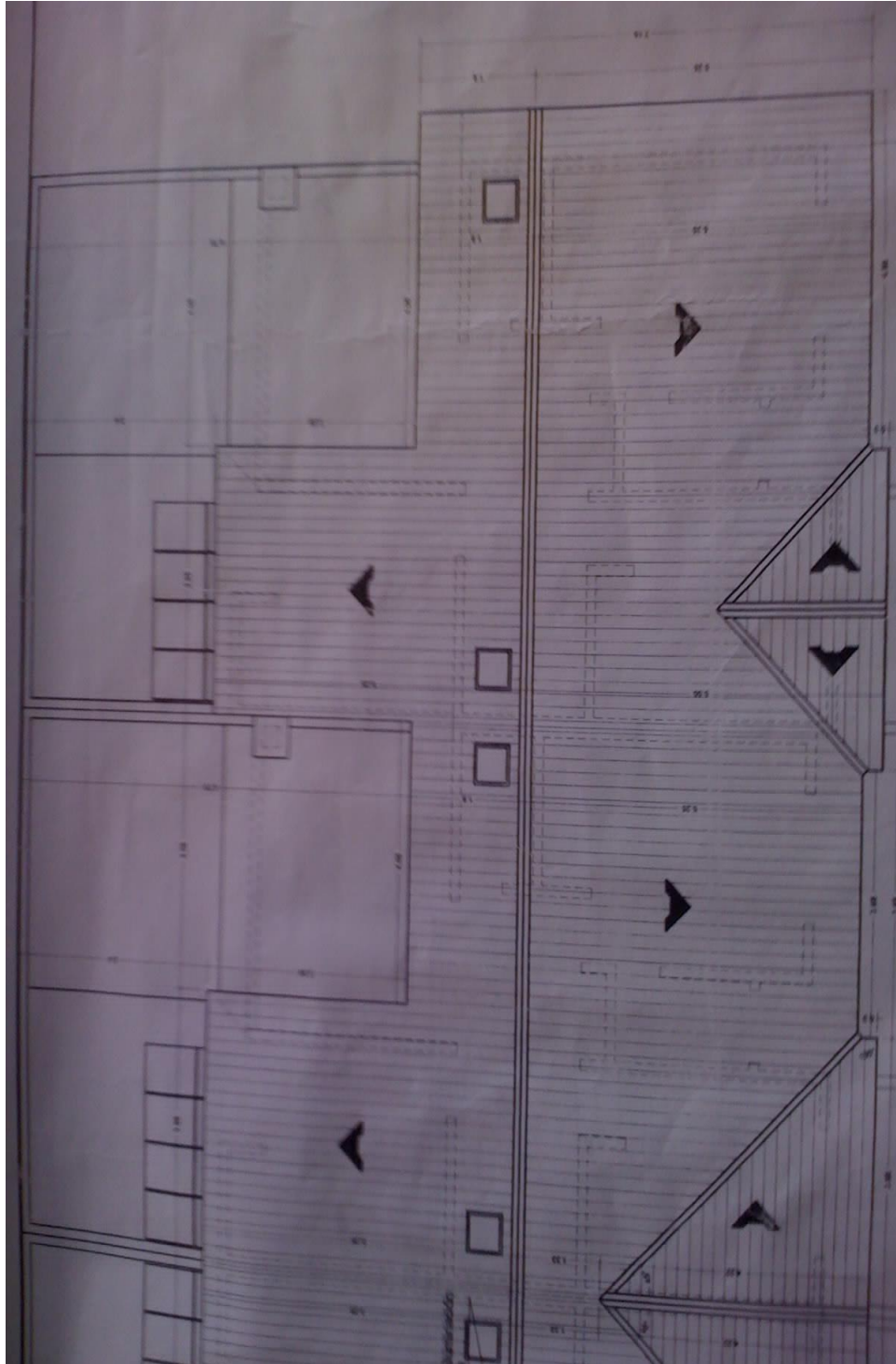


## PLANO DE FACHADAS

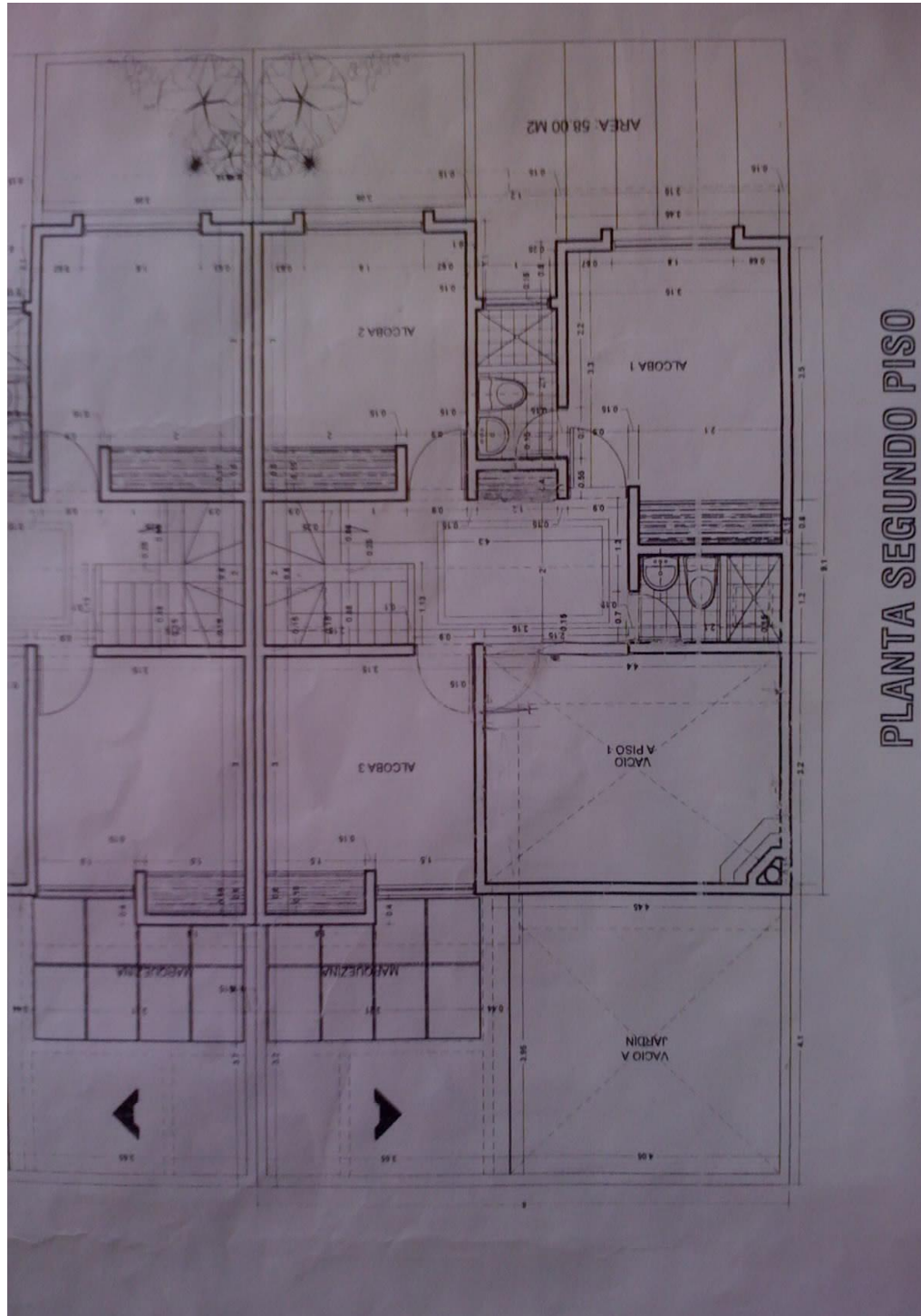




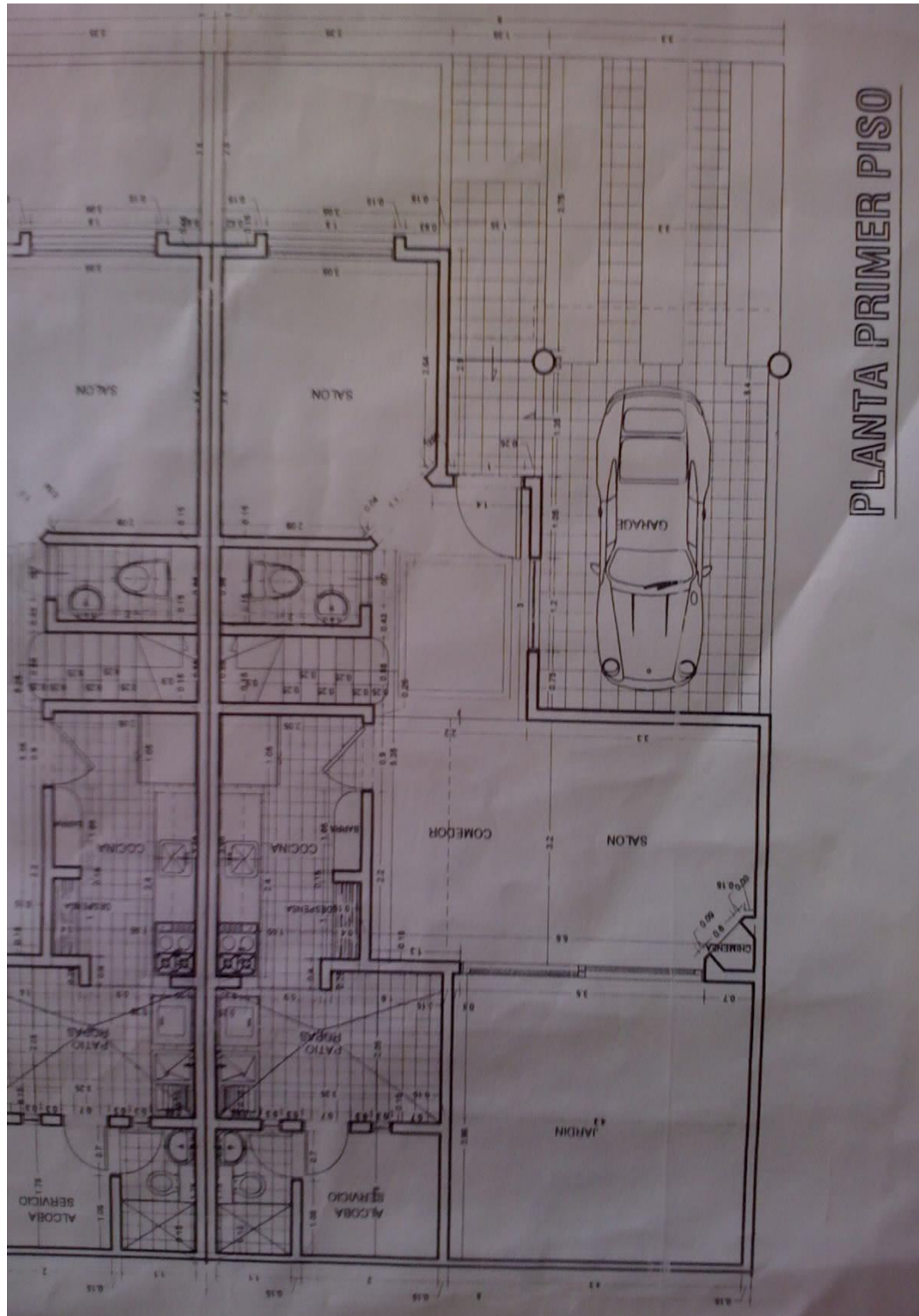
## PLANO DE CUBIERTAS



PLANO PLANTA SEGUNDO PISO



PLANO PLANTA PRIMER PISO



PLANOS CAMARAS DE INSPECCION

