

**INFORME DE PASANTÍA**  
**AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA**  
**URBANIZACIÓN LOS ÁLAMOS**



**CARLOS STEPHEN GERARDINO C.**  
**CÓD. 04061037**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**  
**2011**

**INFORME DE PASANTÍA**  
**AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA**  
**URBANIZACIÓN LOS ÁLAMOS**



**Proyecto práctica profesional (pasantía) para optar al título de ingeniero civil**

**CARLOS STEPHEN GERARDINO C.**  
**CÓD. 04061037**

**DIRECTOR DE PASANTÍA:**  
**ING. CIVIL: NUBIA FERNÁNDEZ**

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

**2011**

## INTRODUCCIÓN

El pensum de la carrera de ingeniería civil se ha establecido para formar en el estudiante diferentes criterios en el diseño y desarrollo de obras civiles, ver la dinámica del entorno con las estructuras, de intentar conocer el comportamiento, utilización y afectación de ellas con las personas en su común uso. Pero todo esto debe ser aplicado, buscar la forma de cómo ejecutarlas correctamente. Es ahí donde una pasantía hace parte importante en el proceso de formación del estudiante. La pasantía comprende diferentes actividades de carácter práctico en una empresa, que deben ser realizados por el estudiante cumpliendo horarios de trabajo y determinado tiempo de ejecución. Todo esto permite que los conocimientos, experiencias y consejos recopilados a lo largo de la carrera se ejecuten bajo la tutela de los ingenieros o arquitectos a cargo de la obra.

La Universidad Del Cauca acepta estas prácticas como trabajo de grado, es así como se desarrolla la participación en la constructora RODRIGUEZ-BRIÑEZ S.A.S. Como auxiliar de ingeniero residente en la construcción de la urbanización LOS ALAMOS ubicado en el municipio de Pitalito (Huila), desarrollándose este desde el 25 de junio hasta el 30 de noviembre.

El enfoque de esta pasantía esta en el desarrollo de los diferentes procesos constructivos de viviendas, control y organización de personal como también abarcando técnicas de dirección de obra como lo son cortes de obra para el pago de obreros, análisis de precios unitarios y un presupuesto que nos da una idea clara de los costos.

En este documento se encuentra un record de actividades las cuales se desarrollaron en obra, con imágenes que ilustran estos procesos y aplicación de técnicas como la GEOTECNIA y de CONSTRUCCIÓN, el cual se desarrollo bajo el acompañamiento de un tutor (Ingeniero Residente de obra) y de un director de pasantía relacionado a la Universidad del Cauca

## **OBJETIVO GENERAL**

LA PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO LOS ÁLAMOS, AYUDANDO A CUMPLIR LAS METAS PROPUESTAS POR LA EMPRESA RODRÍGUEZ -BRIÑEZ SAS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, URBANIZACIÓN LOS ÁLAMOS.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Obtener experiencia en las diferentes áreas para emplearlas en un futuro laboral.
- Control de obra, revisión de los diferentes procesos para generar calidad de las obras (localización, concretos, terminados etc)
- Informar oportunamente al ingeniero residente de errores, percances u otras acciones que puedan generar retrasos a las obras.
- Verificar que los procesos se cumplan en el tiempo estipulado.

# CONTENIDO

## 1.- Información general

### 1.1.- Datos básicos

- **Nombre del Pasante:**  
Carlos Stephen Gerardino Camacho
- **Entidad ó empresa receptora:**  
Constructora Rodríguez Briñez S.A.S
- **Tutor por parte de la Universidad del Cauca:**  
Ing. Nubia Fernández.
- **Tutor por parte de la entidad ó empresa receptora:**  
Ing. Germán Lozada

**Cargo que el Tutor desempeña en la entidad ó empresa receptora:**  
Ingeniero Residente

- **Sede principal del trabajo:**  
Construcción de la Urbanización Los Álamos (casa modelo)
- **Dedicación por parte del Pasante:**  
8 Horas diarias (Lunes a Sábado)

### 1.2.- Contexto del trabajo en el que se realizó la Pasantía

- **Entidad contratante**  
Constructora Rodríguez Briñez S.A.S

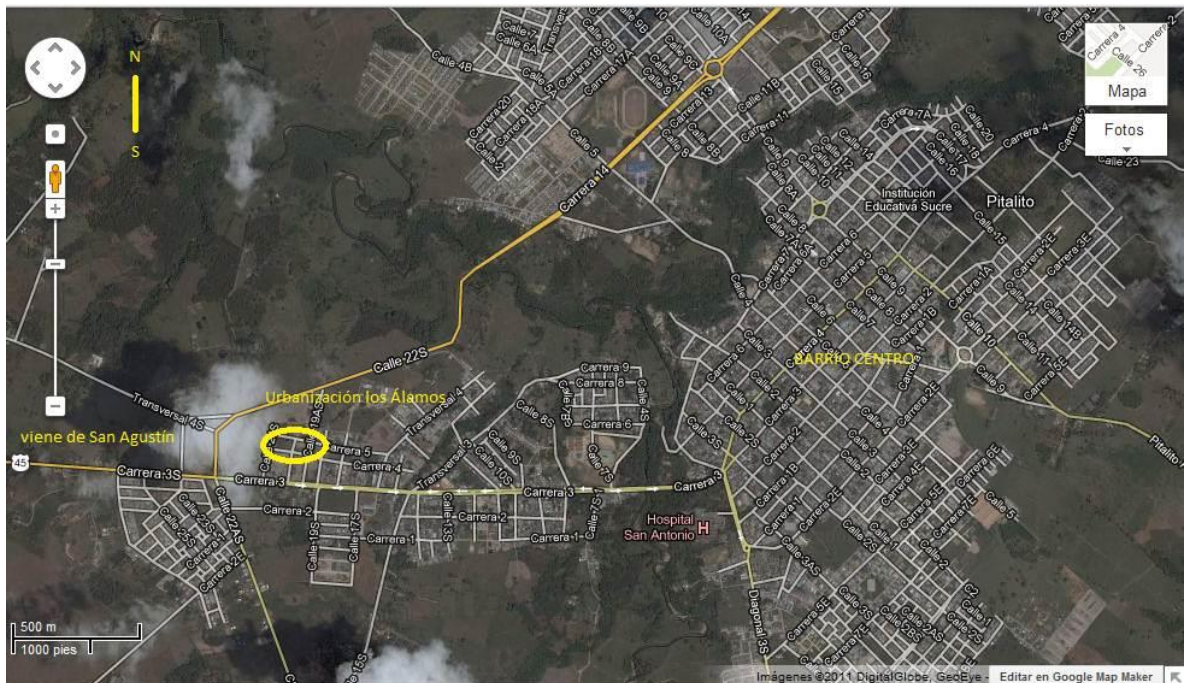
- **Objeto del contrato de la empresa receptora**

Construcción de 16 casas de un piso y construcción de 32 casas de dos pisos.

- **Fechas de iniciación y terminación**  
Marzo del 2011- Marzo del 2012

## - Localización geográfica del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Pitalito (Huila) a 125 km de Popayán (Cauca) entre las calles 20 sur, 19Asur, con carrera 4 y 5. La casa modelo se encuentra ubicada en la calle 20 sur No 4 -26



**- Relación de las principales actividades a ejecutar por la empresa receptora para el cumplimiento del objeto del contrato**

Las actividades desarrolladas para el cumplimiento del contrato son las siguientes:

<b>1</b>	<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>	
1,1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2
<b>2</b>	<b>CIMIENTOS</b>	
2,1	EXCAVACION MANUAL CIMIENTOS	m3
2,2	CONCRETO DE LIMPIEZA O SOLADO E=0.05	m2
2,3	REFUERZOS HIERRO 60000 FG	kg
2,4	RELLENOS DE EXCAVACION	m3
2,5	VIGA CIMENTACION	m3
<b>3</b>	<b>DESAGUES E INST. SUBTERRANEAS</b>	
3,1	CAJAS INSPECCION 60 X 60	UN
3,2	EXCAVACION A MANO	m3
3,3	CAJAS INSPECCION 80 X 80	UN
3,4	TUBERIA DE PVC S 4"	ML
3,5	TUBERÍA DE PVC S 3"	ML
3,6	TUBERIA DE PVC A.LL 4"	ML
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIAS</b>	
4,1	MURO EN BLOQUE NO.5 0.12	m2
4,2	DINTELES CONCRETO 15X20	ML
4,3	REMATE EN CONCRETO PARA VIGA CANAL	ML
4,4	REMATE EN CONCRETO PARA MURO DE CERRAMIENTO	ML
4,5	ALFAGÍA	ML
<b>5</b>	<b>PAÑETES - REVOQUES - REPELLOS</b>	
5,1	PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3	M2
5,2	PAÑETE LISO MUROS 1:4 - INTERIORES	M2
5,3	PAÑETE DILATADO SOBRE MUROS 1:6 - EXTERIORES	M2
5,4	FILOS Y DILATACIONES	ML

<b>6</b>	<b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>	
6.1	COLUMNAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI	m3
6,2	VIGAS AEREAS	m3
6,3	REFUERZOS HIERRO 60000 FG	kg
6,4	VIGA CANAL EN CONCRETO DE 3.000 PSI	m3
6,5	CINTA DE REMATE EN CONCRETO	m3
6,6	PLACA PARA TANQUE ELEVADO EN CONCRETO DE 3.000 PSI ESPESOR=10 CMS.	m3
<b>7</b>	<b>CUBIERTAS</b>	
7.1	TEJA ETERNIT NO.8	m2
7.2	CABALLETE TEJA ETERNIT	ML
7.3	CANAL METÁLICO	UN
7.4	TRAGANTES	UN
7,5	TEJA ETERNIT NO.6	M2
7,6	FLANCHE METALICO	ML
7,7	CORREA METALICA	ML
<b>8</b>	<b>PISOS - BASES</b>	
8,1	PLACA BASE CONCRETO 0.10	M2
<b>9</b>	<b>PISOS- ACABADOS</b>	
9,1	PISO TABLETA DE GRES 20 X 20 (pamplona 30x30)	M2
9,2	PISO EN CERAMICA 45 X 45 - CORONA	M2
9,3	GUARDAESCOBA EN BALDOSIN	ML
9,4	PISO TABLETA PORCELANATO 80X80	M2
	GUARDAESCOBA EN PORCELANATO	ML
<b>10</b>	<b>ENCHAPES Y ACCESORIOS</b>	
10,1	ENCHAPE DE PARED ITALIA 30x45	M2
10,2	LAVADERO EN MAMP. Y PORCELANA 20X20	UN
10,3	JUEGOS INCRUSTAR ACUARIO	UN
10,4	POYO EN CONCRETO A= 10 cm	ML
10,5	ENCHAPE DE PISO 33x33 - BAÑOS	M2
10,6	MESON EN MARMOL - COCINA	ML
	ENCHAPE DE PARED 30X95	M2
	ENCHAPE DE PISO 60X60 PORCELANATO	
	ENCHAPE DE PISO BAÑOS CASA DOBLE	



<b>11</b>	<b>PINTURAS</b>	
11,1	ESTUCO Y PINTURA (2 MANOS)	M2
11,2	ESMALTE SOBRE LÁMINA LLENA	M2
11,3	ESMALTE SOBRE MARCOS METÁLICOS	ML
11,4	ANTICORROSIVO SOBRE LÁMINA LINEAL	ML
<b>12</b>	<b>CIELORASO</b>	
12,1	CIELORASO DRYWALL	M2
<b>13</b>	<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>	
13,1	ACOMETIDA PVC 1/2 5 M	UN
13,2	RED SUMINISTRO PVC 1/2	ML
13,3	RED SUMINISTRO CPVC 1/2	ML
13,4	PUNTO DESAGUE PVC 3;4	UN
13,5	PUNTO AGUA FRIA PVC	UN
13,6	PUNTO AGUA CALIENTE CPVC	UN
13,7	RED SUMINISTRO PVC 3/4	ML
13,9	CAJA Y CONTADOR DE AGUA 1/2"	UN
<b>14</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>	
14,1	PUERTAS LAMINA	M2
14,2	MARCOS PUERTAS LAMINA-.70	UN
<b>15</b>	<b>CARPINTERIA ALUMINIO</b>	
15,1	HOJAS VIDRIO 4mm	M2
15,2	PERSIANA VIDRIO 4mm	M2
15,3	MARCOS EN ALUMINIO	ML
15,4	PERSIANA EN ALUMINIO	M2
<b>16</b>	<b>CARPINTERÍA MADERA</b>	
16,1	PUERTA ENTAMBORADA	M2

<b>17</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>	
17.1	GRIFERIA LAVAMANOS INCRUSTAR	UN
17.2	LAVAPLATOS ACERO INOXIDABLE INCRUSTAR	UN
17.3	LAVAMANOS REDONDO BASE ESFÉRICA(MUEBLE)	UN
	GRIFERIA LAVAMANOS INCRUSTAR (MUEBLE)	
17.4	SANITARIO GANAMAX BLANCO	UN
17.5	LAVAMANOS TIPO VESSEL	UN
17.6	SANITARIO NOVA COLOR	UN
17.7	DUCHA EUROPA	UN
17.8	GRIFERIA LAVAPLATOS	UN
17.9	TANQUE PLASTICO 500 LT	UN
<b>18</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>	
18,1	ASEO GENERAL	M2
<b>19</b>	<b>URBANISMO</b>	
19,1	RELLENO RECEBO COMPACTADO	M3
19,2	CONCRETO ESTRIADO RAMPAS VEHICULAR	M2
19,3	ANDEN CONCRETO E/0.08	M2
19,4	SARDINEL PREFABRICADO A-10	ML

## DIAGRAMA DE BARRAS ACTIVIDADES GENERALES

	JULIO	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
<b>1 ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>						4-5-6,			
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO									
<b>2 CIMIENTOS</b>									
<b>3 DESAGÜES E INST. SUBTERRÁNEAS</b>		CASA 3					CASAS 4-5-6		CASA 7-8 (MEDIANERA)
								ALCANTARILLADO INTERNO	ACOMETIDAS
<b>4 MAMPOSTERÍAS</b>		CASA 1-2							
<b>5 PAÑETES - REVOQUES – REPELLOS</b>			CASA 1-2						
<b>6 ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>		CASA 1-2							
<b>7 CUBIERTAS</b>				CASA 1-2					
<b>9 PISOS – BASES</b>		CASA 3						CASA 4	
<b>10 PISOS- ACABADOS</b>			CASA 14		CASA 1-2				
<b>11 ENCHAPES Y ACCESORIOS</b>				CASA 14					
<b>12 INSTALACIÓN HIDROSANITARIA</b>	14-13-12		CASA 1-2	CASA 14		CASA 1-2			
<b>13 CARPINTERÍA METÁLICA</b>				CASA 14	CASA 1-2				
<b>14 APARATOS SANITARIOS</b>				CASA 14		CASA 1-2			
<b>15 OBRAS EXTERIORES</b>	GENERAL								
<b>16 URBANISMO</b>								GENERAL	
<b>18 ENTREGA CASA</b>				CASA 14			CASA 1-2		

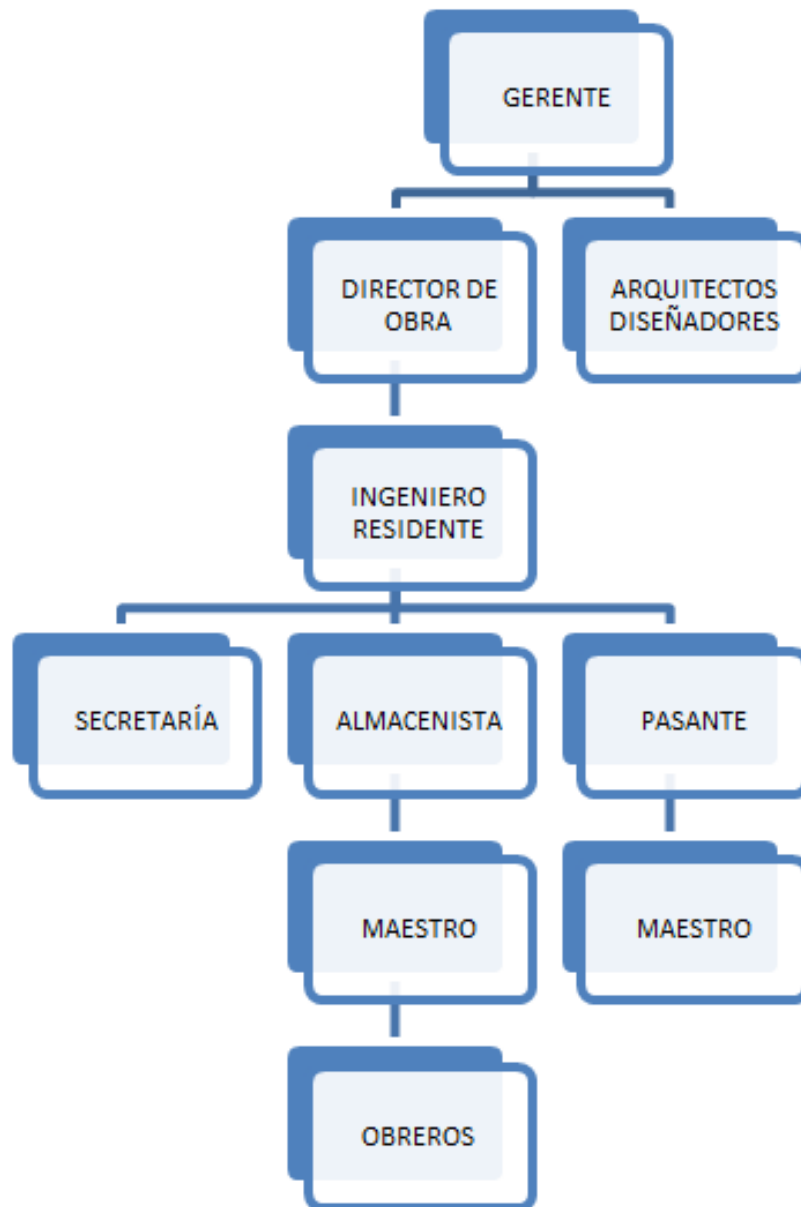


- **Recursos de la empresa receptora para cumplir con las actividades contratadas**

Los recursos son propios y crédito constructor.

- **Recursos humanos**

(Organigrama de obra indicando la posición del Tutor y del Pasante)



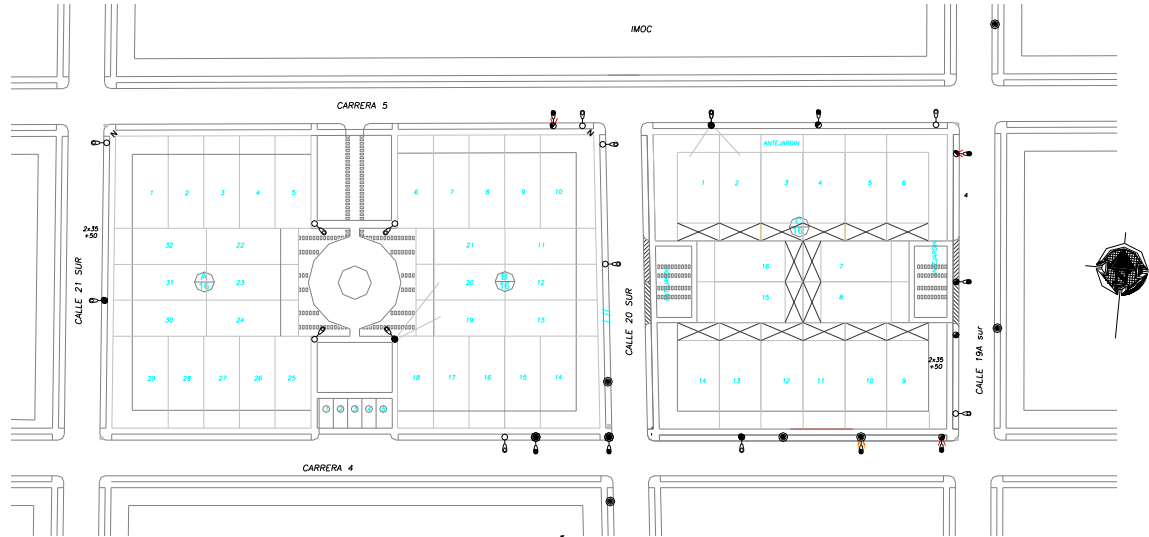
- **Recursos físicos**

- (Maquinaria, laboratorios, campamentos, etc.)
- Motoniveladora
- Volqueta
- Vibro compactador.
- Compactador manual tipo tamper.
- Mezcladora mecánica.
- Laboratorio: Mecánica de Suelos y Pavimentos.
- Campamento localizado a 70 m de la obra en el cual se encuentra la oficina del almacenista.

2.- Relación de las actividades específicas en las cuales participó el Pasante en el marco del proyecto indicado en el numeral anterior

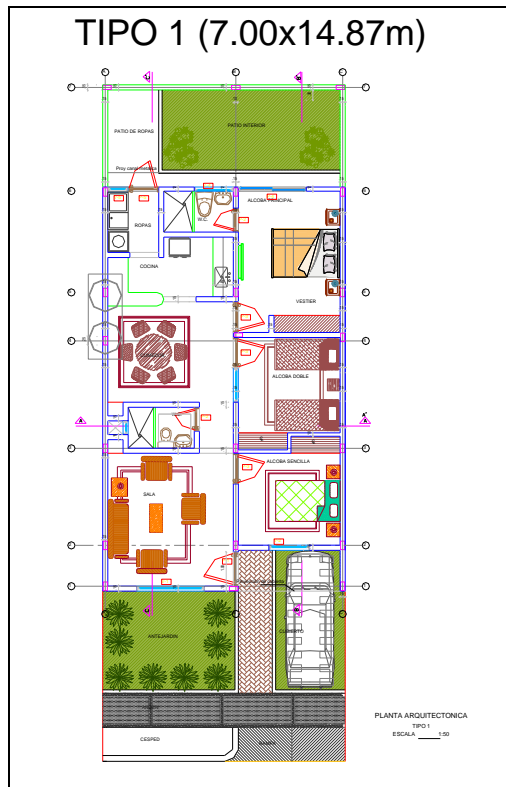
La constructora RODRÍGUEZ-BRIÑEZ S.A.S sociedad de carácter privado ejecuta proyectos de vivienda y actividades complementarias en construcción y consultoría, proyectos de infraestructura, edificaciones institucionales, y comerciales. Así mismo abordan actividades de gerencia y promoción de proyectos tales como Acuaparque Juncal, Urbanización Juan Polania, Complejo de servicios especiales de inversiones coomotor S.A., Seminario mayor San Sebastián, Parador de Transportes de La Plata S.A.I y la Urbanización Los Álamos Pitalito.

La Urbanización Los Álamos Pitalito, es un proyecto constituido por la construcción de 16 casas de un piso y 32 casas de dos pisos. Las construcciones de un piso cuentan con tres modelos, casa tipo 1, casa tipo 2 y casa doble. La diferencia de las casa tipo 1 a la 2 radica en 20 cm de ancho, la casa doble es una construcción especial ya que el propietario compró dos lotes de la urbanización aunque el diseño continua con la estética del proyecto.

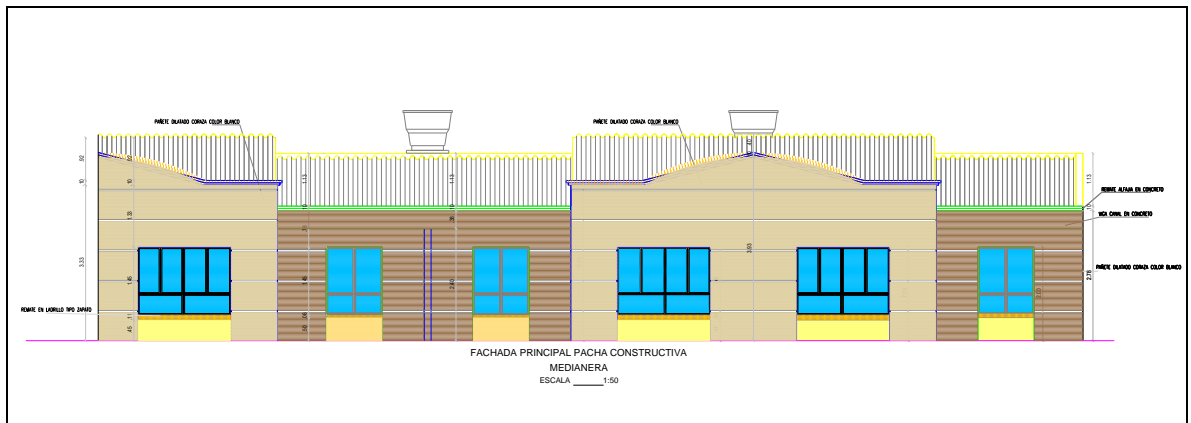


Plano. Planta general Urbanización los Álamos.

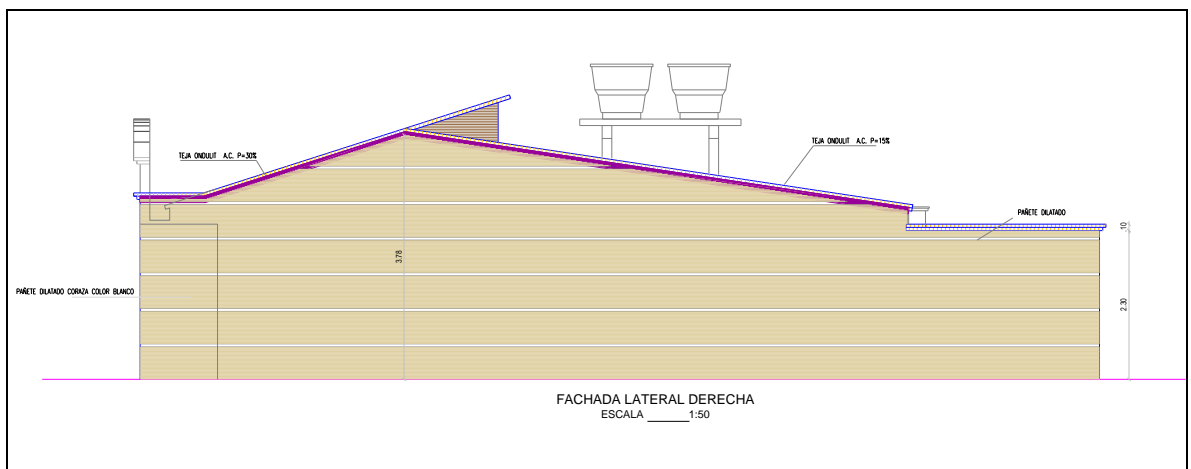
### CASA TIPO 1



Plano. Planta arquitectónica casa tipo 1.



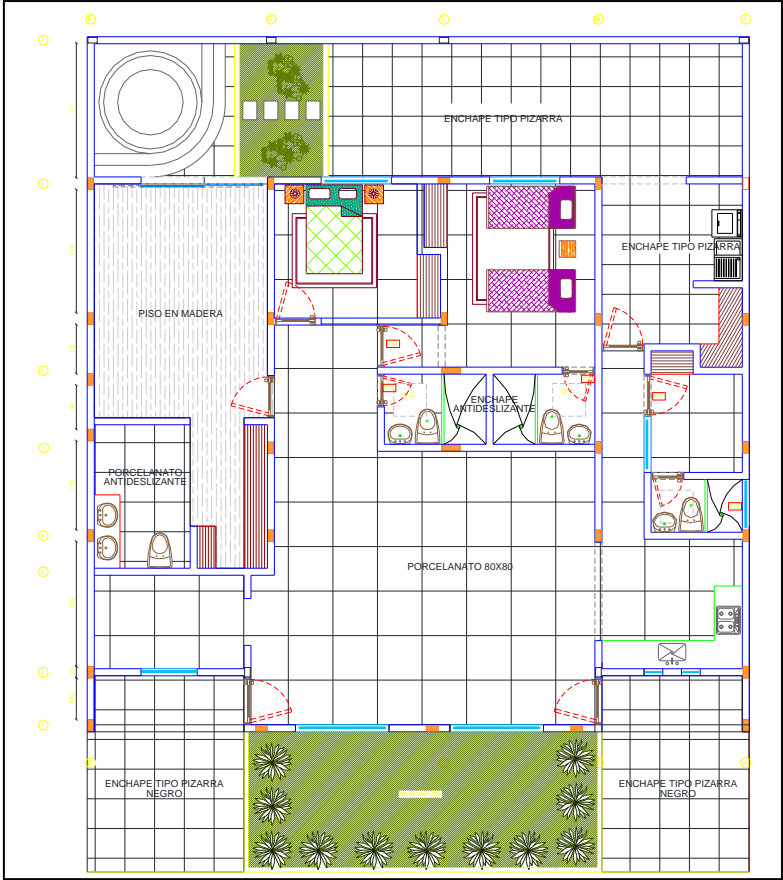
Plano. Fachada principal



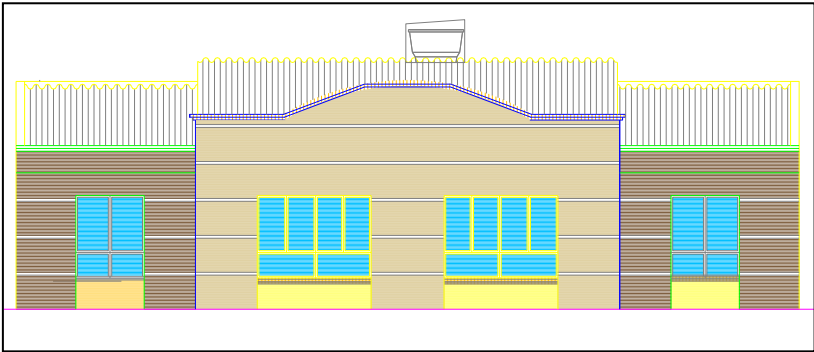
Plano. Fachada lateral.



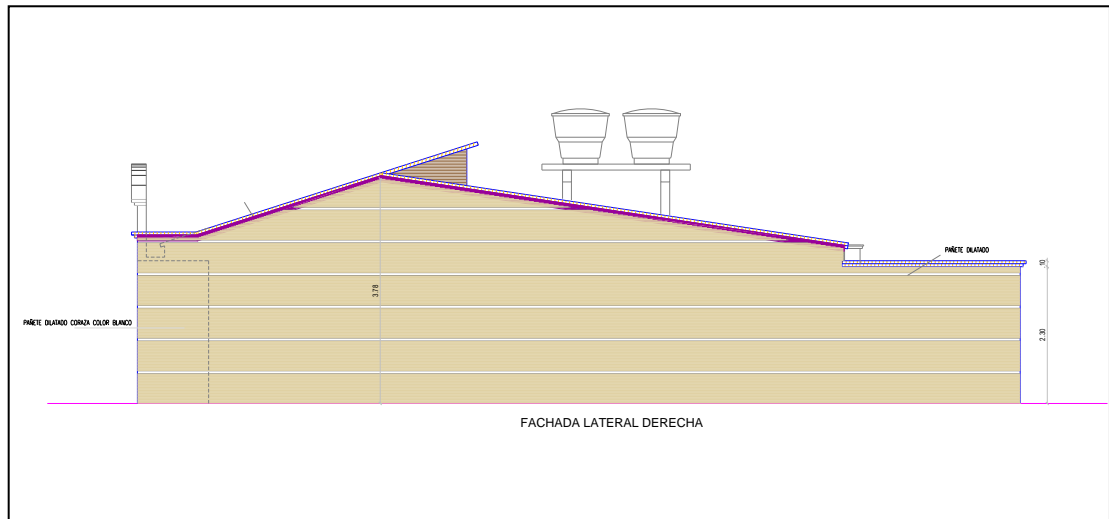
CASA DOBLE



Plano. Planta arquitectónica



Plano. Fachada casa doble



Plano. Fachada lateral

Las actividades de campo que se deben llevar son las de observar el desarrollo de la obra, e informar al ingeniero residente posibles errores durante la construcción, basándose en los planos proporcionados por la Constructora Rodríguez Briñez. (Estructurales, hidrosanitario, hidráulico, eléctrico, arquitectónicos y de cubierta). En las actividades de oficina se ejecuta el cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, como también corte de obra.

Las acciones llevadas a cabo para la consolidación del proyecto de la constructora en la cual el pasante fue participe especificadas anteriormente son:

- **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.**

**Ubicación de seguimiento:** casas 4, 5, 6, 7, 8

La localización y replanteo se ejecutó en las casas 4, 5,6 y más recientemente en las casas 7 y 8. Esta se desarrolló con puntos dispuestos por un topógrafo en el terreno. Con la elaboración de puentes se situaron los ejes de las casas. Estos son fabricados con retales de madera, hincados en el terreno y una puntilla en la cual su cabeza indica de manera más precisa donde pasa el eje imaginario. Luego de esto con hilo de nylon se interconectan estos puentes.



- **EXCAVACIÓN MANUAL DE CIMIENTOS**

**Ubicación de seguimiento:** casas 3, 4, 5,6

Con los ejes en su lugar los trabajadores pueden empezar la excavación en donde pasan las vigas de cimentación. Cortan 25 cm a lado y lado del eje con una profundidad de 8cm, luego sobre este corte los trabajadores involucrados distribuyen una capa de concreto pobre (solado).

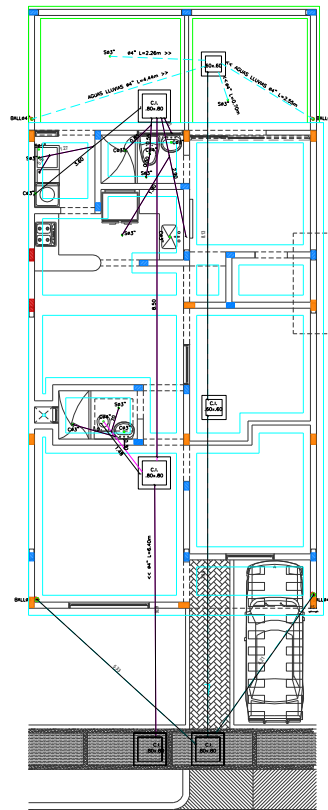
Este procedimiento se siguió en su totalidad en la casa 3, en las casas 4, 5,6 solamente se tuvo el corte de terreno en donde van las vigas.

- **DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS.**

**Ubicación de seguimiento:** casas 3, 4, 5, 6

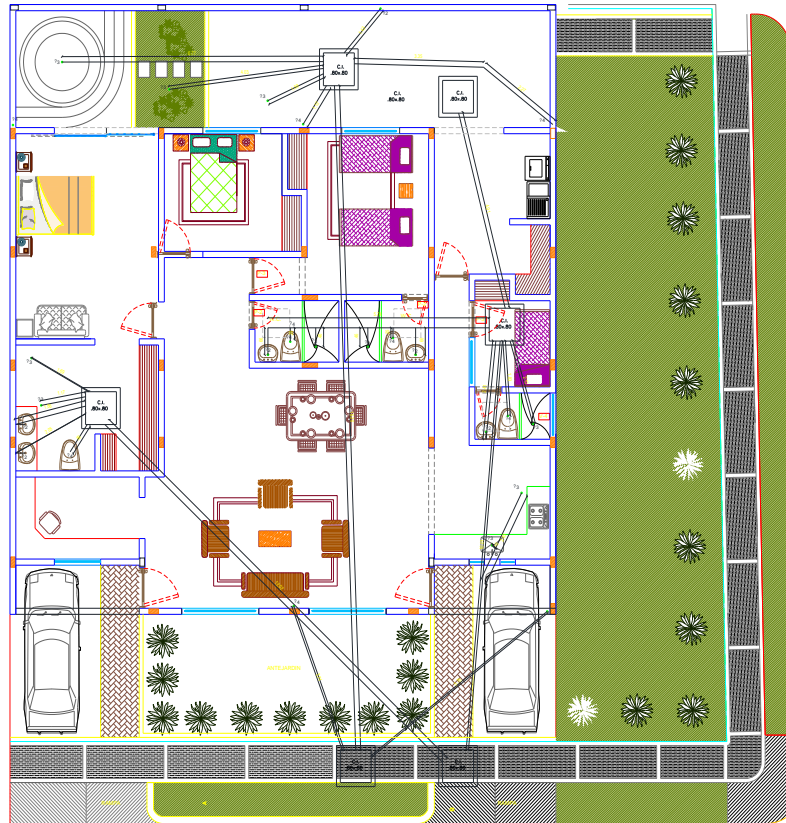
Los desagües e instalaciones subterráneas son conexiones de tubería las cuales distribuyen el agua caliente y agua fría de la acometida domiciliaria a los diferentes puntos. También en esta tubería se encuentran los desagües, estas reciben las aguas de los sifones distribuidos en la casa y las dispone a las cajas de inspección tanto de aguas lluvias como de aguas negras para así evacuarlas al sistema de alcantarillado.

Para la realización de este ítem, se debe ejecutar de manera muy cuidadosa y guiándose por los ejes dispuestos ya que al ser una construcción de placa flotante se funde el concreto sobre ellas y posteriormente no se puede hacer modificaciones.



CASA 12-13

Plano 2. Planos hidrosanitario casa tipo 1



Plano 2. Plano hidrosanitario casa 1-2

El primer paso es localizar las cajas de inspección de aguas lluvias y aguas negras sin que estén debajo de las vigas de cimentación. Las aguas lluvias cuentan con dos cajas en concreto de 60x60 y conectadas con tubería de 4" y las aguas negras tienen 3 cajas de 80x80 conectada con tubería de 4", esta tubería posee una pendiente del 1%.



El municipio de Pitalito cuenta con un alcantarillado combinado (lleva aguas negras y aguas lluvias por un mismo tubo) es por esta razón que se conecta la última caja de inspección de aguas lluvias hacia la última caja de aguas negras de donde se dispone al alcantarillado.

Para la construcción de las cajas se excava en forma de cubo con dimensiones 1m x 1m y de 0.80m x 0.80m. las alturas dependen de su ubicación longitudinal para la pendiente de la tubería de salida, se formaletea y se funde. (Se deben dejar “canutos” o espacios en las cajas para conectar posteriormente a esta la tubería sanitaria.).

Al estar construido este primer sistema de salida, se debe localizar la tubería sanitaria. Con planos dispuestos y partiendo de los ejes se materializa los puntos con maceta y estaca en donde van a estar los desagües de duchas, sanitarios, lavamanos y sifones. Posteriormente el trabajador con pica y pala excava de estos puntos hacia la caja de inspección, teniendo en cuenta que tenga pendiente y que el tubo entre en esta.

Teniendo esta excavación un maestro con un ayudante disponen de tubería sanitaria, de accesorios y pegamento PVC, los une y los conecta a la caja de inspección. Para los puntos sanitarios de lavamanos y sifones de ducha y otros se utiliza tubería de 2", para sanitarios de 3" y para bajantes de aguas lluvias de 4".

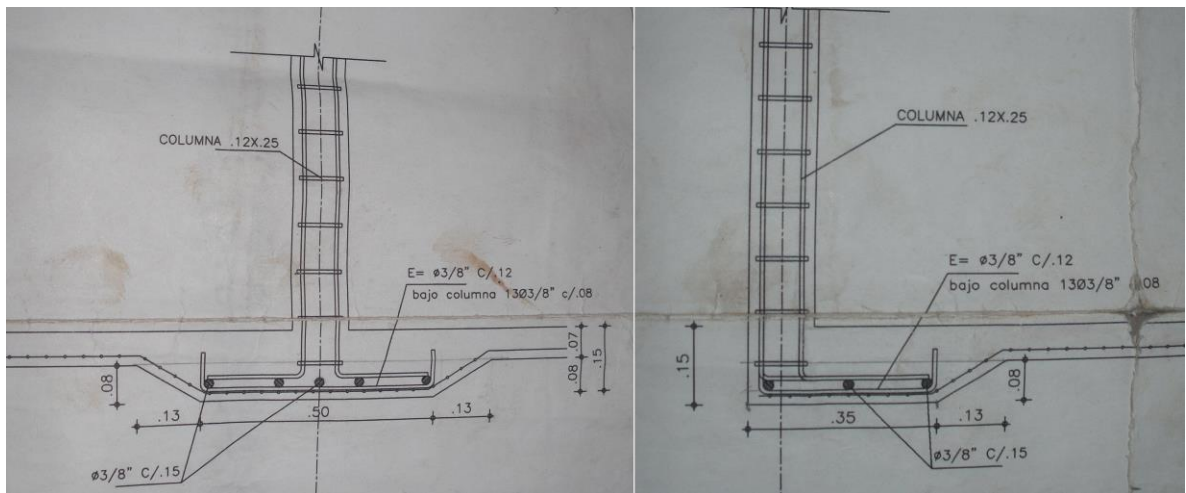


La conexión de la red de tubería a presión, se instala después de la colocación de los diferentes hierros de la placa flotante. La acometida parte con tubería de  $\frac{3}{4}$ " desde el tubo madre del acueducto. Este sube a un tanque ubicado a 4.1m de altura el cual a su vez baja con tubería de 1" que mas adelante pasa por reducción a  $\frac{3}{4}$ " y lo distribuye a los diferentes puntos de agua de la casa y al calentador.

- **FUNDICIÓN DE PLACA FLOTANTE.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 3

La placa flotante de la estructura es constituida por acero y concreto. Antes de fundir la placa viene una sub actividad en esta, se debe tender, distribuir y armar el acero. Se colocan aceros doblados dispuestos en U con longitud de 0.66 m de diámetro  $\frac{3}{8}$ ". Longitudinalmente, llevan 3 aceros en ejes contiguos a casas y 5 aceros para ejes internos, y se amarran con alambre negro. Ahora se hacen los castillos de las columnas. Constan de acero de  $\frac{3}{8}$ " y de flejes de  $\frac{2}{8}$ " dispuestos cada 15 cm y cada 10cm al acercarse al nudo. Para la placa se extiende una malla electro soldada No 4.



Se debe formalear el lugar de la fundición para tener la figura rectangular, además trazar niveles para que tenga la placa una misma cota, así como en un futuro disminuir costos a la hora del pegado del piso (si esta a un mismo nivel la placa de cimentación podemos prescindir en algunos puntos de mortero de nivelación de piso). Se coloca un par de estacas y con nivel de manguera se definen dos puntos de igual nivel unidos con hilo nylon.

La tubería a presión y la tubería eléctrica dispuesta al interior de la placa se deben extender y conectar de tal manera que no queden puntos sueltos y sin pegante. Cabe aclarar que la tubería no debe tener ningún escape ya que podría erosionar o dañar la placa flotante en flujo constante de agua, es por esto que se debe practicar un ensayo de presión estática que se hace tapando todos los puntos hidráulicos y administrándole presión con un compresor y con un manómetro y observar si hay caída de presión. si recibimos una lectura constante dentro de un lapso de tiempo considerable se da el visto bueno a esta tubería. Como procedimiento final el contratista eléctrico extiende la tubería de PVC ½" pesado y un tubo para el gas.





Teniendo lista la parte de desagües e instalaciones subterráneas, tubería a presión, tubería eléctrica y formaleta se procede a la fundición. Se debe llevar un control directo a la hora de esta (fundición), ya que la placa va a soportar todos los esfuerzos administrados a la casa ya sea en un sismo o por vientos. La dosificación que se hace es 1:2:3, una parte de cemento, dos de arena y 3 de grava. A manera constructiva se vierte en el trompo la grava, la arena y una media parte de agua, cuando están mezclados se vierte un bulto de cemento y el agua restante. La dosificación hecha es manejada con baldes, para un bulto de cemento, 12 baldes de grava y 8 baldes de arena. Para controlar la cantidad de agua utilizamos el cono slump con un asentamiento de máximo de 3". Se deben tomar muestras aproximadamente de 3 o 4 cilindros por m<sup>3</sup> fundido.





Este proceso de fundición de placa flotante se llevo a cabo en su totalidad en la casa No. 3.

- **MAMPOSTERÍA**

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble)

Es el proceso mediante el cual se suben los muros de la casa. Los materiales utilizados en este son ladrillos y mortero 1:3 y a una altura de 2.40 en general de la casa y a 2.20m en el patio de ropas.

Por medio de los puentes se reubica los ejes, trazándolos con nylon, que pasan a 6 cm desplazadas a un lado del eje, así que indica el límite del muro. Se pega la primera línea de ladrillos dispuestos en soga y de ahí el oficial y su ayudante tienen una guía para alzar el muro. El cuidado que se debe llevar en este es el aplomo. Al ir subiendo líneas de ladrillos el obrero debe observar que se presente la verticalidad, va colocando la plomada y esta no debe separarse de las líneas anteriores o recostarse sobre ellas. Además las líneas de ladrillo deben poseer uniformidad ya que da mal aspecto y generaría irregularidades y errores en la ubicación de los elementos superiores de concreto (vigas de amarre). Debe tener suficiente liga (mortero) para que se pueda acomodar el ladrillo y halla buena adherencia, pero no demasiada ya que incrementaría los costos de producción.



## Dinteles.

Los dinteles son estructuras en concreto que actúan como vigas y su función es sostener la mampostería que se encuentra por encima del vano de las ventanas y puertas. Son construidas con concreto y 2 varillas longitudinales de  $\frac{1}{4}$ " con flejes cada 0.10m.





- **ESTRUCTURAS EN CONCRETO (COLUMNAS Y VIGAS)**

### **Columnas.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble)

Previamente ya se tenían armado los castillos y se subieron muros. Lo que nos da vía libre a las columnas. Estas columnas poseen anchos y altos constantes (0.12 m y 2.4m respectivamente) y diferentes largos (0.20 y 0.25). Ya que el ladrillo del muro tiene de ancho 0.12m y dejando una separación de 0.20 o 0.25 en donde están ubicados los castillos, el muro nos sirve de formaleta y simplemente podemos colocar una “chapa” de madera para que cierre. Se debe reforzar esta estructura madera-mampostería ya que por el peso del concreto (2.4 ton/m<sup>3</sup>) se puede desplomar el muro (que no conserve verticalidad). En donde no se pueda hacer formaleta madera-mampostería se fabrica solamente con madera.

Se mezcla a mano y se vierte el concreto con características ya mencionadas anteriormente (gradación y dosificación de agua) para que me genere una resistencia a la compresión de 3000psi. Para eliminar burbujas se golpea la madera con martillos de goma. Se toman cilindros para determinar la resistencia a la compresión en cada fundición.



Prueba cono slump y toma de muestras.



## Vigas de amarre

### Ubicación de seguimiento: casa 1-2 (doble)

Las columnas a los dos o tres días se pueden des-formaletear. (La herramienta que nos permite determinar la edad a la cual des-formaletear sería un esclerómetro, pero en obra no se posee)

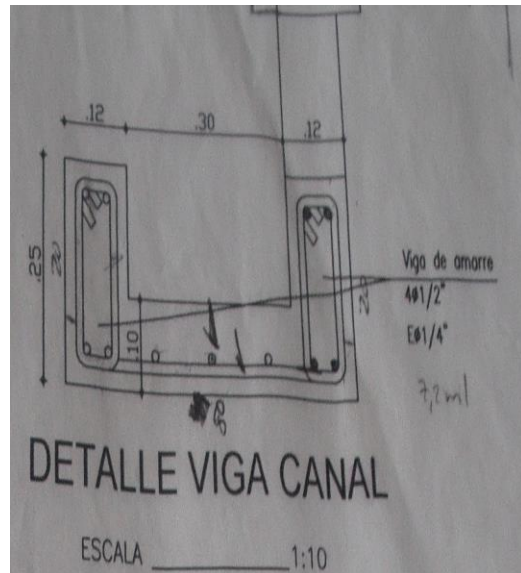
Es así como podemos proceder a la construcción de las vigas de amarre. Como primer procedimiento viene el doblado de los aceros, esta estructura posee 4 barras de 3/8" longitudinalmente y flejes de 1/4" cada 15 cm @ y cada 10cm @ al acercarse al nudo (@: centro a centro). De ancho tiene 0.12m y alto 0.25 en general y 0.20m en zona de patios. La formaleta construida para su constitución cuenta con dos láminas de madera cepillada de 3cm de espesor anclada a la pared con puntillas y en su parte superior amarrada con tensores de alambre. Se debe llevar una misma cota tanto en su base como en la parte superior de las vigas, se debe trazar niveles y corregir imprevistos.



## Viga-canal.

### Ubicación de seguimiento: casa 1-2 (doble)

La viga canal es una viga de amarre doble, dispuesta en forma de U, más robusto, y con mayores cantidades de acero. Recibe fuerza tanto a tensión como a compresión y además recolecta agua. El doblado de sus aceros parte con los que van en su base en forma de U, son aceros de 3/8 pulgada con 0.23 cm de alta y 0.50 cm de larga, unidos por 3 aceros longitudinales de diámetro 1/2 pulgada. A lado y lado tiene castillos de igual forma y cantidad de acero que las vigas de amarre. Se formaletea las dos vigas y su fondo se maneja con llana de madera. A la hora de fundir se debe cuidar los aspectos ya mencionados en cuanto a la calidad del concreto. Luego que haya fraguado el concreto, se pañeta la parte interior, luego se recubre con una capa de mezcla, cemento con SIKA 1 y agua para impermeabilizar.



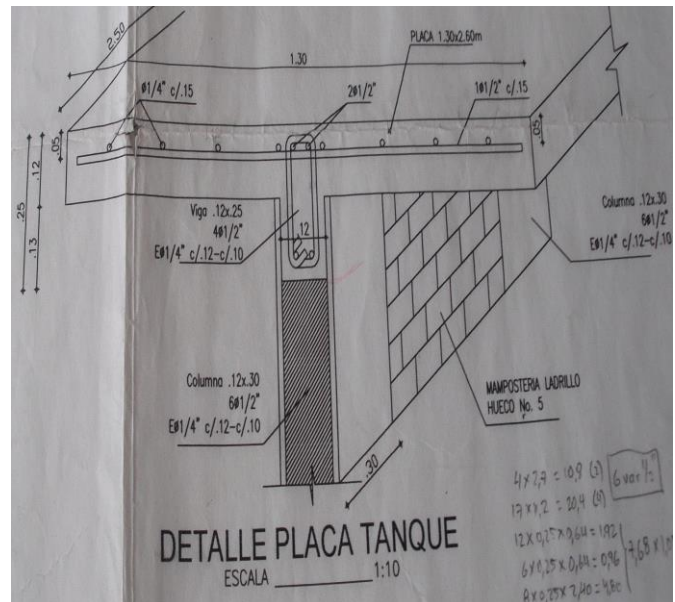
## Tanque elevado.

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble), casa 12

El tanque elevado es una estructura combinada que posee 2 columnas de dimensiones 0.30m x 0.12m, con 6 barras de aceros longitudinales de  $\frac{1}{2}$ " , estribos de longitud 0,94m cada 15 cm @ y una altura de 4.10m, una viga de dimensión 0.12m x 0.25 y una placa de magnitudes 0.10m x 1.30m x 2.50m con aceros de  $\frac{1}{2}$ " cada 15 cm @.

Esta estructura se erige en dos pasos. Primero sus columnas, se arma los castillos, se formaletea y se funde y luego la viga con la placa.

Los cuidados son los mismos nombrados anteriormente para las tres estructuras, verticalidad para las columnas, refuerzo en la formaleta, niveles y cotas para la viga y placa además de la calidad del concreto (gradación y cantidad de agua)





- **INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 13, 12, 1-2 (doble)

Las instalaciones hidrosanitarias son las que proveen de agua a la casa, inodoros, duchas, lavaplatos, lavadora y alberca.

Esta inicia de la red de suministro de agua potable. Se sube la tubería hasta el tanque para conectarlo. Luego se baja tubería de 1 pulgada uniéndola con la ya existente en la placa. Esta llega hasta una Y en la que un lado se dirige al calentador y otra a los diferentes puntos.

Toda la tubería a presión que se distribuyó en FUNDICIÓN DE PLACA FLOTANTE y están a nivel de piso, es así como se deben subir a 0.50 m con tubería de  $\frac{3}{4}$  de pulgada para agua fría y  $\frac{1}{4}$  de pulgada para agua caliente. Constan de una unión, tubo y en su tope un codo del mismo diámetro de la tubería que conecta. Para generar puntos hidrosanitarios en sitios especiales como duchas se deben colocar mezcladores y luego el tubo que conecta la regadera.

- **CUBIERTAS.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 13, 12, 1-2 (doble)

### **Cuchillas**

Luego de tener las vigas de amarre desencofrada, se procede con la construcción de las cuchillas, son muros de mampostería que tienen la forma de caída del tejado, en este caso a dos aguas. Se trazan a partir de las vigas de amarre dejando espacios de 0.25m para la continuación de las columnas.



## Viga cinta y Perfiles

Esta viga se construye sobre las cuchillas en ejes longitudinales de la casa con dimensiones 0.12m x 0.10m y su función es anclar perfiles en C donde van soportadas las tejas. Los materiales empleados en la viga son concretos y dos varillas de hierro longitudinales de  $\frac{1}{4}$  de pulgada y flejes del mismo calibre cada 0.10m. Se formaletea y se funde igual que las vigas de amarre pero su diferencia está en que poseen pendiente. Los perfiles en C son galvanizados ACESCO de dimensiones 100X50X1.2. En teoría se debería empotrar el perfil a la viga cinta antes de fundir, pero presenta un problema, la formaleta se debe cortar y quedaría inservible para estructuras futuras y aumentaría costos. De manera constructiva se hace una formaleta continua y en los puntos en donde va a ir el perfil se colocan tacos de papel. Luego de esto se desencofra, se colocan los perfiles y se rellena con mortero de muy buena calidad. Valga la aclaración la longitud a la cual van a estar los perfiles dependen directamente del tipo de teja la cual va a soportar.



## Cercha

Esta esta viga cercha se instaló solamente en la casa 1-2 (doble) ubicada en la sala ya que se presenta una luz de más de 7m y los perfiles en C no resisten. Se tuvo que picar la viga canal, se colocaron hierros No 4,  $\frac{1}{2}$ ", para reforzar esta y se soldaron además, se vertió concreto de mejor calidad par que no se tuviera problemas posteriores, al otro lado es sostenida por una columna de igual especificación que de los tanques elevados.



### **Tejas y caballetes.**

Las tejas instaladas en el proyecto son de fibrocemento, de marca ETERNIT. Estas vienen denominadas en número (4, 5, 6,8), cada una tiene un ancho constante de 1m pero de acuerdo con el número su longitud varia. Para las casas tipo 1 y tipo 2 se utilizan tejas 6 y 8, en la casa 1-2 (doble) se utilizan tejas 4,8 y 3 claraboyas número 6 que iluminan el baño social, baño de la alcoba doble y el baño de la alcoba principal. Su instalación aunque muy sencilla se debe tener cuidado, el traslape entre tejas longitudinalmente debe ser mayor a 15 cm (recomendación del fabricante) y transversalmente un canal. Se aseguran con amarres de alambre y ganchos galvanizados, se taladra el perfil y se remacha el gancho para que haya mayor agarre. En promedio para la casa tipo uno y tipo dos 21 No 8 y 21 No 6.

Los caballetes es un material fabricado en fibrocemento y forma de silla de montar, son colocados en las “cumbreras”, es decir donde hay un cambio de pendiente. Estos se colocan luego de que las tejas estén instaladas y se aseguran con alambre para que el viento no los traslade.

El procedimiento completo de cubiertas se siguió en la casa 1-2 (cuchillas, viga cinta, perfiles, tejas y caballetes) mientras que en las casas 14,13 y 12 solamente caballetes.

- **PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble), 14, 13,12

Los pañetes son cubiertas de mortero que se hacen sobre los muros de mampostería y diferentes estructuras de concreto para suavizar la superficie y dar un aspecto limpio. En el proyecto Urbanización Los Álamos se utilizan tres tipos de pañetes: interiores, impermeabilizados y exteriores dilatados. Los impermeabilizados son para baños cocina y patio, los interiores, para áreas comunes y los exteriores dilatados para áreas de fachada.

El proceso general consta de un “champeado” sobre la superficie a usar. El “champeado” es una mezcla de cemento puro con agua, este sirve de liga entre el mortero y la zona de aplicación. Se prepara mortero 1:4 o sea 1 parte de cemento por 4 partes de arena, si la mezcla es para exteriores o impermeabilizados se agrega el producto SIKA 1. La mezcla al agregarle agua debe ser seca (con poca cantidad de agua). Se clavan puntillas sobre la pared las cuales sirven de guía para nuestro pañete, estas no deben sobresalir mas de 1.5cm y estar a plomo. Se estampa sobre la superficie el mortero con un palustre, con un codal y guiándose con las puntillas se remueven los excesos, aunque hay lugares en los cuales hace falta mezcla se vuelve a estampar y se repite el proceso del codal. Seguido de esto, para suavizar aun más la superficie se pasa una llana metálica con fuerza empapada de agua.

Los pañetes en muros interiores e impermeabilizados siguen este proceso pero los exteriores tienen una acción más, las dilataciones. Estas se hacen con un riel metálico y un tren que pasa por este. Su función es quitar el mortero aplicado en la línea del riel y dar un acabado arquitectónico de fachada en franjas.

El seguimiento de pañetes que se hizo en la casa 1-2 fue total (el descrito anteriormente) aunque en las casas 14, 13,12 fueron correctivos ya que presentaban algunas carteras y un par de muros no presentaban verticalidad y linealidad y generaba traspies a la hora de la colocación de los marcos metálicos y de aluminio.



Pañetes exteriores casa doble:



Pañetes exteriores casas 14, 13, 12



Estructura

- **POYOS**

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble), 14, 13,12

Los poyos son elementos no estructurales en concreto de altura 0.10m en los cuales van colocados gabinetes, closets u otros accesorios distribuidos en la casa. Es de fácil construcción, el oficial coloca un listón de madera de la altura deseada que sirva de formaleta, se hace un concreto pobre se vierte y con llana se esparce dejando una buena superficie y acabado.



- **PISOS.**

**Ubicación de seguimiento: casa 14**

Los pisos son los toques finales de la obra, y a estos les llaman obra blanca. La casa tipo 1 y tipo 2 presentan el mismo tipo de pisos. En interiores general se utiliza cerámica alfa .40x.40m, y para patios tableta cerámica Pamplona .30 x .30 m, y la casa doble consta de un porcelanato de .80x.80m Como primer paso para la instalación se debe extender las tabletas en líneas para ubicarlas en el espacio, como se van a pegar y donde es necesario hacer cortes sin que se vea de manera dramática, pequeños retazos los cuales muestren desigualdad en la estructura. Se trazan niveles para observar cómo está la cimentación, aunque a la hora de fundir se trató de llevar un nivel es muy difícil no dejar marcas o declives, por lo tanto se hace un mortero de nivelación muy delgado que suprima estas desigualdades. Para pegar las baldosas se utiliza el producto PEGACOR de CORONA. En un balde se agrega este material con suficiente agua y se deja por 15 minutos para que reaccione la mezcla. Se vierte sobre el piso y con una llana metálica dentada

se explaya, se coloca la baldosa encima y con un martillo de goma se golpea. Para verificar la horizontalidad de la baldosa se coloca un nivel de mano transversal y longitudinalmente. Para pegar la siguiente baldosa se deja un espacio entre ellas de un par de milímetros en cerámica interior para exterior se deja centímetro y medio.

Al ya tener los pisos pegados se procede con la fragua. Este sella los espacios que quedan entre las baldosas. En un balde se mezcla cemento blanco con blanco de zinc y un poco de agua, se aplica entre los espacios con espátula de plástico hasta dejar un buen terminado. Al acabar la acción se limpia con un trapo seco. Para la cerámica exterior el oficial fragua con cemento gris, arena fina y agua, con llana de madera, extiende la mezcla por los espacios y con el dedo le da la forma. Parte importante son los guarda escobas. Estos son hechos con los mismos materiales de los pisos cortados de 0.10m de ancho y de la longitud de la baldosa. Se adhieren con el mismo pegante, con el cuidado de que continúen las líneas del piso y que no tenga mucha mezcla. Luego se fragua con el mismo material del piso contiguo.





## Fraguado de piso



## Pisos exteriores (Patio de ropas)



## Porcelanato:





Fraguado del Porcelanato



Guarda escobas:



- **ENCHAPES.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 1-2

Los enchapes son realizados en los baños principal, social y cocina de estas casas.

Para la casa 14 (en ambos baños) y casa 1-2 (en baño social, baño alcoba doble y alcoba de servicio). Se deben hacer "poyos" de dimensiones 0.10m de alto y 0.07m de ancho, sirven para separar el área de la ducha del área del sanitario. Se hacen con varillas de  $\frac{1}{4}$  de pulgada dispuestas verticalmente y ancladas a la cimentación con ayuda de un taladro. Se hace una pequeña formaleta y se funde con concreto pobre ya que no es un elemento estructural. El enchape de piso de estos baños cuentan con dos partes, el primero en el área de sanitario que lleva la cerámica Alfa 40x40 ya utilizada en áreas generales de la casa y en el área de la ducha cerámica antideslizante Salina beige 33x33. En la casa doble se utiliza piso salinas beige 33x33 en baño social, alcoba doble y baño de servicio, en el baño privado se utilizó enchape de piso porcelanato antideslizante. En la alcoba doble y en el baño social se pegó tableta de .90x.30 y en la alcoba doble y alcoba de servicio cerámica Alfa .40x.40.

La colocación del enchape de piso es de la misma forma que de pisos descritos anteriormente.

El enchape de pared se pega de manera diferente. Primero se colocan un par de puntillas a nivel en la parte inferior de la pared y sobre estas se coloca un codal. El codal va a servir de apoyo para el enchape a pegar. Se debe tener en cuenta que el enchape en su parte superior debe quedar la tableta completa y en la parte inferior puede quedar cortada. Se prepara la mezcla de PEGACOR y se extiende sobre la pared, se sostiene la tableta y se golpea con martillo de goma. La primera línea de enchape como se dijo anteriormente debe ir soportada en el codal y de ahí en adelante las líneas venideras se pegan como se habló anteriormente.

Enchapes de cocina, baños.



Enchape de baño alcoba principal casa doble en porcelanato.



- **ALBERCAS.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 1-2 (doble), 14, 13,12

Las albercas son construcciones hidráulicas que permiten el almacenamiento de agua y permite el lavado de diferentes artículos del hogar. Los materiales utilizados son ladrillo tolete, mortero de pega, granito o marmolina, cemento blanco, accesorios hidráulicos (dos codos, tuvo a presión, dos sifones, una válvula, una rejilla) enchape blanco brillante Corona 30 x 40, piragua, varilla ¼" y SIKA 1.

Se levantan muros 0.90m y aplomados. Se funde una placa en concreto en donde queda ubicado el fregadero, lleva varilla  $\frac{1}{4}$ " dispuesta en malla cada 0.10m@. Se repella con mortero 1:4 con impermeabilizante SIKA 1. Se procede luego al enchapado del lavadero, se pega el enchape como esta descrito anteriormente. Para el fregadero, se aplica una capa de mezcla hecha con cemento blanco y granito, después que fragüe la mezcla, se lava con cepillo para que el granito se esponga.





- **CARPINTERÍA METÁLICA.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 1-2

Los marcos metálicos se hicieron a la medida de cada vano. Fueron construidos en METÁLICAS MAT Pitalito. Para su instalación se coloca el marco en el vano y se rompe un poco el mortero en la parte superior del marco dejando un canal en el cual se pueda verter mortero, esto se hace a mano y asegura el marco a la puerta. Se limpian excesos y se pañeta las imperfecciones presentadas en el vano.



En la casa doble:



- **PINTURAS.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 1-2

Aunque los pañetes de las casas se hicieron de forma que quedaran menos “roñosos” estos aun presentan aspereza por la arena del mortero. Es así como se debe aplicar estuco. Para las casas aquí mostradas se aplicó estuco plástico. Este se esparce en tres capas sobre la pared a pintar con llana metálica cuidando llenar



todos los espacios y delineando las aristas de las paredes. Se lija con pulidora hasta dejar una superficie pareja y de buen aspecto. El estuco plástico viene de color blanco lo cual facilita el posterior pintado de las superficies y solamente se necesitan dos capas de pintura con vinilo blanco VINIL TEX. Para exteriores se utilizó pintura KORAZA.



Se cambió el tipo de estuco a causa de los altos costos y bajo rendimiento del estuco plástico por estuco tradicional, una mezcla de 4 sacos de 25kg de yeso maestro, 3 sacos de caolín y 4 baldes de cemento. Se disminuyó el costo del m<sup>2</sup> del material en un 20% aunque se aumenta el costo de la mano de obra y una mano de pintura. Pero aun así el costo por m<sup>2</sup> de estuco y pintura utilizando estuco plástico es de \$7.039 pesos mientras que el del estuco tradicional es de \$6.059 pesos un ahorro substancial aproximado de \$1.000 pesos.



- **CIELORRASO**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 1-2

El cielo raso es el cubrimiento que se le hace al techo para que no se miren todos los elementos que lo soporta, dando una vista agradable y estética al entrar a la casa. Se compone de ángulos anclados a la pared que soportan a las viguetas, que a su vez soportan las omegas y a estas se fijan las láminas de Drywall, con tornillos auto montantes. Se encinta las uniones, se macilla, lija y se pinta para mejorar su aspecto. Los factores que se deben tener en cuenta son el ancho y el largo del lugar ya que si son luces muy grandes como en el caso de las salas de las casas 14 y doble se debe anclar refuerzos a los perfiles de cubierta. Otro cuidado que se debe tener es estar seguro que no hallan fugas en la cubierta ya que si las presenta la lamina de Drywall se sopla y presenta hongos haciéndola inservible y generando cambios aumentando costos de producción por casa.





- **CARPINTERÍA DE ALUMINIO.**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 1-2

- **APARATOS SANITARIOS**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14.

La colocación de los aparatos sanitarios se hace después del enchape de baño. Su instalación parte con la ubicación de los elementos tentativamente, se marca su lugar, para el lavamanos se taladra el muro y con chazos se atornilla a la pared, para el inodoro se pega al piso con PEGACOR teniendo en cuenta el desagüe con el sifón. Las incrustaciones se adhieren a la pared con chazos y silicona.



En la casa doble



- **URBANISMO (ANDENES).**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 13,12, doble.

Los andenes sirven como plataformas o superficies en las cuales las personas pueden transitar de manera confortable. Para su construcción se parte de una localización basándose en los puntos ubicados por un topógrafo. Se trazan ejes con nylon y se excava hasta el nivel deseado. Se formaletea y se funde. Para el acabado, se pasa una escoba húmeda para rayarlo y se pasa la llana metálica puliendo los bordes.





- **CABLEADO Y ACOMETIDA ELECTRICA**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 13,12, doble.

La tubería se instaló en la placa pero se debe distribuir por las paredes, con planos los electricistas distribuyen los puntos en donde van los tomas. Se regatea el muro (romper el muro con un sentido sin destruirlo totalmente), se pasan los tubos eléctricos hasta los puntos dispuestos. Luego con una sonda se distribuyen los diferentes cables que conecta la caja de tacos hacia los tomas e iluminarias.





Acometida eléctrica (cajas)





- **ACOMETIDA SANITARIA**

**Ubicación de seguimiento:** General

El alcantarillado del municipio de Pitalito (Huila) cuenta con un sistema combinado con tubería de 22" PVC-S corrugado. La Urbanización Los Álamos dispone las aguas de las viviendas en un alcantarillado combinado interno con tubería de 8" PVC-S corrugado GERFOR hacia pozos de inspección que estos conectan a su vez a pozos de inspección del alcantarillado municipal.

Previamente se debe localizar los puntos en donde van los posos de inspección, revisar los niveles para saber las profundidades a la cual excavar y darle la pendiente de diseño a la tubería.

Con maquinaria (retro-excavadora) se hacen cortes en el suelo pero periódicamente se debe revisar las profundidades para el chequeo de la pendiente. Al tener la brecha con niveles, obreros entran y terminan de sacar residuos, vierten grava limpia para hacer un buen soporte al tubo. Se coloca la tubería conectando los espigos a las campanas de estas hasta lograr la longitud deseada. Se cierra la brecha y se compacta para terminar así el día. (No se puede dejar para un próximo día el cierre de esta ya que si llueve se inunda el boquete y puede dañar las paredes o sacar la tubería colocada o en el peor de los casos generar un accidente de tránsito.).

Posterior a esto se hacen los posos de inspección en concreto, estos constan de una parte cilíndrica y en su parte superior un tronco de cono con tapa en hierro fundido.

Con los extremos ubicados anteriormente se hacen excavaciones en forma de cilindro de diámetro 1,60 a la profundidad a la cual está el tubo más 20 cm para que se pueda fundir un concreto de solado y formar una cañuela. Se conecta el



pozo existente con tubería de 8" y al otro extremo se deja una longitud de tubo de tal forma que entre en el pozo que se está fabricando. Se formaleta y se funde hasta 1m antes de la cota de tapa, esto para luego fundir el tronco de cono. Como punto final se coloca la tapa.



Pozo de inspección



- **REMATES DE MURO Y ALFAGIA**

**Ubicación de seguimiento:** casa 14, 13,12, doble.

Los remates y las alfajías son elementos no estructurales que se utilizan para que el agua que cae sobre estos goteen y no resbalen por el muro generando humedades no deseadas. Constan de acero de  $\frac{1}{4}$ ", 2 longitudinales y flejes dispuestos en C cada 15cm @ del mismo diámetro. Se formaletea y se funde. Cuando se le ha dado la forma deseada en la parte superior se da un acabado esmaltado aplicando cemento puro y con lana metálica se esparce



- **ACTIVIDADES DE OFICINA.**

Complementando el trabajo de campo se ha desarrollado un trabajo de oficina. Entre las actividades desarrolladas esta la modificación de planos como cubiertas de la casa doble y alcantarillado interno de la urbanización, con medidas reales creación de vista en planta de la casa doble, hidrosanitario casa doble e hidrosanitarios de la casa tipo 1. Complementación de las cantidades de obra de la casa 14, 13, 12 y 1-2, las cantidades de obra de la casa 3, y cantidades proyectadas para las casas 15 y 16. Con la información anterior y con precios reales se hizo el análisis de precios unitarios para la casa tipo 1. Quincenalmente se hicieron los cortes de obra, es la recopilación del trabajo hecho por los obreros en una quincena para el pago al contratista, utilizando un formato proporcionado por la empresa.

Las actividades anteriormente mencionadas corresponden al desarrollo del proyecto de la constructora y del proyecto del pasante en la cual se establece una estrecha relación entre los dos. De igual manera hay un beneficio reciproco por parte de la constructora y el estudiante, por medio de la aplicación de la teoría a través de la práctica.

### 3.- Relación de los aspectos relevantes aprendidos durante la Pasantía

#### 3.1.- Aspectos ya aprendidos teóricamente en el Programa de Ingeniería Civil

Para el desarrollo de este tipo de obra (ejecución) se deben tener en cuenta dos ramas de la ingeniería las cuales fueron impartidas en la facultad de Ingeniería Civil, con los departamentos de Geotecnia y Construcción.

En la fundición de los diferentes elementos estructurales, bases, columnas, vigas aéreas, y vigas cinta, al fraguar deben tener una resistencia adecuada para que admitan los diferentes esfuerzos cortantes, momentos a la cual este sometida normalmente la estructura. Además resistir las fuerzas generadas durante un sismo ya que se diseñan las estructuras para que sean durables, resistentes y útiles a lo largo de su vida. En la asignatura Materiales II (Teoría y Laboratorio) se impartió el diseño de una mezcla de Concreto Hidráulico, en la cual esta incluye Observar las características de los materiales, encontrar una dosificación adecuada para que haya una mayor adherencia pasta-material y se tenga un concreto de muy buena resistencia, diseñar una mezcla de concreto que cumpliera con las características entregadas por el Ingeniero. Hacer estadística de las resistencias adquiridas, para observar el comportamiento de la mezcla seca (fraguada) a los 28 días de fundida. Utilización de elementos que permitan conocer fácilmente si la mezcla está bien hecha como lo son cajones, que nos permite hacer una correcta dosificación del material (arena, grava y cemento) y el

cono de Slump que nos permite relacionar la resistencia con la cantidad de agua adicionada a la mezcla. El texto guía utilizado es CONCRETO SIMPLE, autor Ing. Fernando Rivera.

Con respecto al Departamento de Construcción en la asignatura Construcción I se recibió conocimientos de construcción de edificaciones, que factores se deben tener en cuenta antes y durante la construcción. La colocación correcta de los diferentes materiales como lo son ladrillos que pueden ser dispuestos en soga, papelillo o tizón. Fabricación y colocación del concreto, este puede ser hecho en obra, con trompo y suministrándole los materiales a mano o en planta que dosifican estos automáticamente, y en cuanto al suministro, puede ser en mixer, a mano etc. Como se construye y verifican pañetes y cuáles son las dosificaciones más comunes. Aplicación y tipo de estucos ya sean plásticos, tradicionales, para interiores, exteriores o de utilización especial como para hospitales entre otros. Colocación de cubiertas y sus diferentes accesorios, entre ellos tejas, caballetes, alfajías, canales y los elementos que sostienen a estos. Todos estos detalles se pueden encontrar de manera más amplia en el texto guía de clases de Construcción I de la autoría del Ing. Luis Fernando Polanco.

En cuanto al análisis de precios unitarios la utilización y el desarrollo de este fue adquirido en la asignatura Costos con el Ingeniero nombrado anteriormente.

### 3.2.- Nuevos aspectos

En este proyecto se indispensable la utilización del programa Auto CAD. Utilizando los recursos en internet se ha adquirido destreza en el manejo de este, como también el programa sketch up creado por los programadores de google, (no se ha utilizado para los diseños de la construcción de la urbanización pero los tutoriales recomendaban la utilización de este). El programa es una herramienta fácil para la creación de entornos gráficos en 3D algo parecido al programa Archi Cad que fue presentado la población estudiantil en la universidad del cauca en expo construcción.

En teoría las áreas de los aceros y de la tubería es muy fácil distinguirla pero a la hora de la practica es diferente, ya que hay personal que lo llaman por el numero (en el caso de aceros) y por sus áreas, también se ha aprendido a diferenciarlos a simple vista.

Una de las grandes falencias que se presentan al iniciar esta pasantía, estaba en la parte de instalaciones sanitarias e hidráulicas ya que no se tuvo ningún curso el cual proporcionara la información para este tipo de acometida internas de las viviendas.

4.- Comparación de los objetivos consignados en el documento presentado por el Pasante a la Universidad solicitando la aprobación de la Pasantía y los objetivos logrados al término de la misma

- obtener experiencia en las diferentes áreas para emplearlas en un futuro laboral.
- Establecer el control de obra, revisión de los diferentes procesos para generar calidad de estas (localización, concretos, terminados etc.)
- informar oportunamente al ingeniero residente de errores, percances u otras acciones que puedan generar retrasos a las obras.
- verificar que los procesos se cumplan en el tiempo estipulado.

Hasta el momento los objetivos planteados se han alcanzado en un 90% de manera satisfactoria y el 10% restante se alcanzara en el transcurso del tiempo faltante de la pasantía. Los objetivos alcanzados hasta hoy (90% en tiempo), le ha permitido a la empresa constructora evaluar mis conocimientos en el campo teórico-práctico y la aceptación total como estudiante de una de las universidades de mayor reconocimiento a nivel del país, de igual forma se ha dejado en alto el buen nombre de esta institución.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES DESARROLLADAS														
OBTENER EXPERIENCIA EN LAS DIFERENTES ÁREAS PARA EMPLEARLAS EN UN FUTURO LABORAL	COMUNICACIÓN PERMANENTE CON EL INGENIERO RESIDENTE Y CON EL PERSONAL A CARGO, COMO LO SON LOS CONTRATISTA, MAESTROS DE OBRA, ASÍ COMO EN EL CAMPO DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL CUAL SE EJECUTA.														
ESTABLECER EL CONTROL DE OBRA, REVISIÓN DE LOS DIFERENTES PROCESOS PARA GENERAR CALIDAD DE ESTAS (LOCALIZACIÓN, CONCRETOS, TERMINADOS ETC.)	OBSERVACIÓN Y VERIFICACIÓN DIRECTA DE LAS DIFERENTES TRABAJOS DESARROLLADOS POR LOS OBREROS	JULIO	AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			
	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO						4,5,6								
	EXCAVACIÓN MANUAL DE CIMIENTOS	3							4,5,6						
	ACERO VIGAS DE CIMENTACIÓN	3													
	DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS				3					4,5,6					
	FUNDICIÓN PLACA FLOTANTE				3										
	MAMPOSTERÍA		1,2.												
	FUNDICIÓN DE COLUMNAS		1,2.												
	DINTELES	1,2													
	FUNDICIÓN DE VIGAS DE AMARRE			1,2.											
	VIGA CANAL		1,2.												
	INSTALACIÓN CERCHA				1,2.										
	TANQUE ELEVADO	14,13					12								
	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			14	1,2										
	CUCHILLAS				1,2.										
	VIGA CINTA Y PERFILES				1,2										
	TEJAS Y CABALLETES					1,2.									
	ALFAJÍAS														
	PAÑETES REVOQUES Y REPELOS		1,2.												
	POYOS					14,13,12,2									
	PISOS				14										
	ENCHAPES			14											
	CARPINTERÍA METÁLICA					14	1,2.								
	PINTURAS		14			1,2									
	CIELORRASO	3						1,2.							
	CARPINTERÍA DE ALUMINIO														
	APARATOS SANITARIOS								14						
	ALBERCAS						14,13,12,1-2,								
	CABLEADO ELÉCTRICO	14						1,2							
	CAJAS ACOMETIDA ELÉCTRICA									14,13,12					
	URBANISMO: ANDEN								14,13,12						
	PORCELANATO CASA DOBLE									1,2					
	ENCHAPE DE BAÑO CON PORCELANATO										1,2				
	TUBERÍA ALCANTARILLADO												PROYECTO		
	ACOMETIDAS ALCANTARILLADO													PROYECTO	
	TRABAJO DE OFICINA	GENERAL													
	CORTES MANO DE OBRA				GEN.		GEN.		GEN.		GEN.		GEN.		GEN.
INFORMAR OPORTUNAMENTE AL INGENIERO RESIDENTE DE ERRORES, PERCANCES U OTRAS ACCIONES QUE PUEDAN GENERAR RETRASOS A LAS OBRAS.	Revisión diaria de la obra.														
VERIFICAR QUE LOS PROCESOS SE CUMPLAN EN EL TIEMPO ESTIPULADO	Confrontar con los cronogramas establecidos en obra														



## 5.- Comentarios finales (Opcional)

Un elemento importante para el desarrollo de la pasantía como estudiante de la Universidad del Cauca ha sido el soporte por parte de la empresa constructora ya que esta ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clase asumiendo con responsabilidad y ética profesional el desarrollo de las actividades en obras propuestas para una comunidad.

La interacción permanente con el personal de obra me ha permitido confrontar conocimientos de tipo empírico dados por los trabajadores con los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera científicos y técnicos.

El conocer materiales tipo de elementos, tipo de pisos, normas, uso de ciertos materiales, seguir parámetros en la construcción y conocimientos empíricos amplían aun más lo formado en la Universidad, generando perspicacia en la Ingeniería de la construcción.

Los elementos de responsabilidad y cumplimiento por parte del personal que trabaja en la obra y del pasante son indispensables a la hora del desarrollo de cualquier proyecto ingenieril así como también se debe tener eficiencia y eficacia en el desarrollo de las actividades del proyecto para que las metas se hagan efectivas.