

**PRACTICA EMPRESARIAL  
CONVENIO PARA LA REALIZACIÒN DE PRÁCTICA EMPRESARIAL  
CELEBRADO ENTRE EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA INVISBU, LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y LEONARDO DUEÑES  
GOMEZ. - POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DEL PRACTICANTE  
EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL  
INVISBU**

**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2010**

**PRACTICA EMPRESARIAL  
CONVENIO PARA LA REALIZACIÒN DE PRÁCTICA EMPRESARIAL  
CELEBRADO ENTRE EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA INVISBU, LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y LEONARDO DUEÑES  
GOMEZ. - POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DEL PRACTICANTE  
EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL  
INVISBU**

**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**

**Informe De Las Actividades Realizadas Durante La Practica Empresarial  
Como Requisito Para Optar Por El Titulo de  
INGENIERO CIVIL**

**Director**

**WILFREDO DEL TORO**

**Ing. Civil, MSC**

**Tutor**

**RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**

**Arquitecto INVISBU**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2010**

## **DEDICATORIA**

***A DIOS, POR SER MI GUIA Y POYO EN MOMENTOS DE DIFICULTAD,  
A MIS PADRES, POR SU INCONDICIONAL APOYO Y ENRIQUECIMIENTO  
DIARIO QUE LE APORTAN A MI VIDA CON SUS SABIOS CONSEJOS,  
Y A MIS HERMANOS, POR BRINDARME SU VOZ DE ALIENTO***

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor quiere agradecer a:

La Universidad Industrial de Santander, mi Alma Mater, por la formación y principios que pude recoger durante mi formación académica.

Grupo de profesores de la Escuela de Ingeniería Civil por su acompañamiento a lo largo de la carrera, en especial al Ing WILFREDO DEL TORO, por su participación como Director de mi trabajo de grado.

El Arquitecto RAMON ALBERTO ESPINEL, por su paciente dirección como Tutor por parte del INVISBU durante la duración de la práctica.

La Ing SILVIA JOHANNA CAMARGO GUTIERREZ, por facilitarme la oportunidad de realizar la practica empresarial en el INVISBU.

La Arquitecta JENNIE PATRICIA TRUJILLO, por su orientación y entrega de conocimientos prácticos en la formulación y presupuesto de proyectos de vivienda de interés social.

## TABLA DE CONTENIDO

|  | <b>pág.</b> |
|--|-------------|
| INTRODUCCION   | 16          |
| INFORME No 1 DE ACTIVIDADES REALIZADAS   | 18          |
| 1. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO  | 19          |
| 1.1 FAMILIARIZACIÓN CON EL SOFTWARE ESPECIALIZADO  | 19          |
| 1.2 ESTUDIO DEL LAS GENERALIDADES PROYECTO PASEO LA FERIA<br>FASES IV Y V  | 20          |
| 1.3 REVISIÓN DE CANTIDADES DE OBRA   | 23          |
| 1.3.1 Revisión de Cantidades de Refuerzo   | 23          |
| 1.3.2 Revisión De Cantidades Hirosanitarias De La Vivienda Tipo  | 26          |
| 1.3.3 Revisión de Cantidades Estructurales Del Salón Social.   | 30          |
| 1.3.4 Revisión de las Cantidades Hidrosanitarias del Salón Social  | 31          |
| 1.3.5 Revisión de Cantidades para las Redes Eléctricas y Acometidas<br>Domiciliarias.  | 32          |
| 2. REVISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS   | 35          |
| 2.1 CAPITULO 3: ESTRUCTURAS  | 35          |
| 2.1.1 Viga Cimiento de 0,30x 0,30 incluye refuerzo.  | 35          |
| 2.1.2 Columnetas de Confinamiento de 0.15x0.15 con refuerzo.   | 35          |
| 2.1.3. Placa Aligerada con casetón espesor 0.20 m incluye refuerzo, concreto<br>3000 psi.  | 36          |
| 2.1.4 Alfajías Ventanas  | 36          |
| 2.1.5 Placa maciza impermeabilizada tanque elevado incluye viga y refuerzo<br>E=0.10 concreto impermeabilizado 3000 psi allanado | 36          |
| 2.1.6 Mesón cocina ancho 0.60m E= 0.07 m.  | 37          |
| 2.1.7. Columneta o castillo Mampostería Estructural.   | 37          |
| 2.1.8. Alfajía sobre muro 0.10 x 0.25 doble cara o gotero.   | 37          |
| 2.1.9. Viga cinta de 0.15 x 0.10.  | 37          |
| 2.1.10. Viga de amarre de 0.15 x 0.20 m.   | 38          |

|  |    |
|--|----|
| 2.2 CAPITULO 8: INSTALACIONES SANITARIAS   | 38 |
| 2.2.1 Tubería de Ventilación PVC 2".   | 38 |
| 2.2.2 Tubería PVC Novafort 4".   | 38 |
| 2.2.3 Bajante aguas negras de 4" Longitud 3 m con friso con vena.                  | 38 |
| 2.3 CAPITULO 09: INSTALACIONES HIDRAULICAS   | 39 |
| 2.3.1 Tubería de Presión PVC D = 1/2" Tipo pesad                                   | 39 |
| 2.3.2 Tubería de PVC D = 3/4" Tipo Pesado  | 39 |
| 2.3.3 Punto Hidráulico   | 39 |
| 2.3.4 Tanque Plástico Ajovert 500 Lts completo (Incluye 2 llaves de bola de 1/2"). | 39 |
| 2.4 CAPITULO 12: APARATOS SANITARIOS   | 40 |
| 2.4.1 Ducha económica Gricol   | 40 |
| 2.4.2 Combo sanitario (sanitario, lavamanos, incrustaciones, grifería).            | 40 |
| 2.4.3 Lavaplatos socada 60cm*40cm en acero inoxidable                              | 40 |
| 2.4.4 Suministro e instalación lavadero prefabricado                               | 41 |
| 2.4.5. Suministro e instalación de rejilla aluminio 3" * 2" con sosco              | 41 |
| 3. OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS  | 42 |
| 3.1 SOLICITUD DE COTIZACIÓN CARPINTERÍA METÁLICA                                   | 42 |
| INFORME No 2 DE ACTIVIDADES REALIZADAS   | 44 |
| 4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO  | 45 |
| 4.1 CALCULO DE CANTIDADES OBRAS DE URBANISMO PROYECTO PASEO LA FERIA               | 46 |
| 4.1.1 Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas                               | 46 |
| 4.1.2 Excavación de Redes de Gas   | 47 |
| 4.1.3 Obras de Urbanismo y Complementarias   | 50 |
| 4.1.3.1 Localización y replanteo   | 50 |
| 4.1.3.2 Construcción de peatonales.  | 50 |
| 4.1.3.3 Construcción de andenes.   | 50 |
| 4.1.3.4 Construcción de sardinel   | 50 |
| 4.1.3.5 Demolición y traslado de cerramientos                                      | 50 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.3.6 Demolición de andén existente  | 51 |
| 4.1.3.7 Construcción de canaletas para aguas lluvias                                   | 51 |
| 4.1.3.8 Empradización de las zonas de todas las zonas verdes que conforman el proyecto | 51 |
| 4.1.3.9 Suministro e Instalación de Cableado Eléctrico                                 | 51 |
| 4.2 CONSOLIDADO DE OBRAS DE URBANISMO  | 52 |
| 4.3 OBRAS DE EQUIPAMIENTO COMUNITARIO  | 57 |
| 4.3.1 Salón Comunal  | 57 |
| 4.3.2 Parque   | 57 |
| 4.4 OBRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO   | 58 |
| INFORME No 3 DE ACTIVIDADES REALIZADAS   | 59 |
| 5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES   | 60 |
| 5.1 ANTECEDENTES   | 60 |
| 5.2 CONTENIDO PROPUESTO  | 62 |
| 5.2.1 Tabla de contenido   | 63 |
| CONCLUSIONES   | 65 |
| ANEXOS   | 67 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>pág.</b> |
|--|-------------|
| Figura 1. Proyecto Paseo La Feria  | 21          |
| Figura 2. Proyecto Paseo La feria  | 21          |
| Figura 3. Modelo de formato Atizado para estimar las cantidades de las acometidas eléctricas | 33          |

## LISTA DE FOTOS

|  | pág. |
|--|------|
| Foto 1. Vivienda tipo Proyecto Paseo La feria  | 22   |
| Foto 2. Detalle de refuerzo para placa de entepiso colocado en viviendas             | 25   |
| Foto 3. Detalle de refuerzo columnetas colocado en viviendas Proyecto Paseo La feria | 25   |
| Foto 4 y 5. Detalle de Instalaciones Sanitarias, viviendas Proyecto Paseo La feria   | 29   |
| Foto 6. Detalle de Bajante aguas negras. Dotación viviendas Proyecto Paseo La feria. | 29   |
| Foto 7. Detalle de Carpintería Metálica. Dotación viviendas Proyecto Paseo La feria  | 43   |
| Foto 8. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.                                 | 61   |
| Foto 9. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.                                 | 61   |
| Foto 10. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.                                | 62   |

## LISTA DE TABLAS

|   | <b>pág.</b> |
|---|-------------|
| Tabla 1. Elementos con refuerzo estructural   | 24          |
| Tabla 2. Modelo de cuadro para calculo de cantidades de refuerzo estructural                                    | 24          |
| Tabla 3. Cuadro cantidades Red Hidráulica vivienda tipo manzana v, Fase IV, Paseo La feria.                     | 26          |
| Tabla 4. Cuadro cantidades Red Sanitaria y aparatos Sanitarios vivienda tipo manzana v, Fase IV, Paseo La feria | 28          |
| Tabla 5. Cuadro cantidades Refuerzo estructural Salón Social Paseo La feria                                     | 30          |
| Tabla 6. Cuadro cantidades Red Hidráulica Salón Social, Paseo La feria  | 31          |
| Tabla 7. Canalización Obras Eléctricas., Paseo La feria   | 52          |
| Tabla 8. Canalización Obras Telefónicas, Paseo La feria   | 54          |
| Tabla 9. Excavación Redes de gas., Paseo La feria   | 55          |
| Tabla 10. Obras de Urbanismo Complementarias., Paseo La feria   | 55          |
| Tabla 11. Cableado Eléctrico., Paseo La feria   | 56          |

## LISTA DE ANEXOS

|  | pág. |
|--|------|
| ANEXO A. Revisión de Cantidades de Refuerzo Estructural  | 69   |
| ANEXO B. Revisión de Cantidades Hiosanitarias de la Vivienda Tipo<br>Memorias de cálculo             | 70   |
| ANEXO C. Revisión De Cantidades Para Las Redes Eléctricas y Acometidas<br>Domiciliarias              | 78   |
| ANEXO D. Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas Memorias de<br>cálculo. Informe No 2         | 82   |
| ANEXO E. Excavación de Redes De Gas Memorias de cálculo. Informe No 2                                | 87   |
| ANEXO F. Obras de Urbanismo y Complementarias. Memorias de cálculo.                                  | 90   |
| ANEXO G. ACTA DE INICIO  | 94   |
| ANEXO H. ACTA DE SUSPENSIÓN  | 95   |
| ANEXO I. ACTA DE REANUDACIÒN   | 96   |
| ANEXO J. COMUNICACIÓN ENTREGA INFORME  | 98   |
| ANEXO K. COMUNICACIÓN INFORME 2  | 99   |
| ANEXO L. COMUNICACIÓN INTERNA  | 100  |
| ANEXO M. GUIA DE RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA<br>BENEFICIARIOS INTERESADOS EN AMPLIAR VIVIENDAS DE | 102  |

## RESUMEN

**TITULO:** CONVENIO PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICA EMPRESARIAL CELEBRADO ENTRE EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA INVISBU, LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y LEONARDO DUEÑES GOMEZ. -POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DE EL PRACTICANTE EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL INVISBU.\*

**AUTOR:** DUEÑES GOMEZ, Leonardo\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Obras de urbanismo, Calculo de cantidades, Vivienda de interés Social, Supervisión de la construcción.

### DESCRIPCION

El objetivo principal del presente informe es hacer una recopilación de las actividades realizadas en el marco del convenio suscrito entre la Universidad Industrial de Santander "UIS" y El instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga "INVISBU" en cumplimiento al requisito para optar por el título de Ingeniero Civil.

El documento describe las actividades que se desarrollaron al interior del INVISBU como practicante en apoyo a las labores que para el momento tenia asignadas la Subdirección Técnica del Instituto en pro de realizar la revisión del presupuesto general de las Fases IV y V del proyecto Paseo La Feria y establecer las cantidades de obra y especificaciones técnicas para la construcción de 28 viviendas que inicialmente se construirían de la manzana v de la fase V.

El desarrollo del informe se da en tres partes, así, La primera contempla las actividades realizadas durante el primer bimestre de la practica, La segunda corresponde a las actividades del segundo bimestre y la tercera parte muestra el trabajo realizado en el transcurso del tercer bimestre que sirvió como inicio y consolidación del documento que se entrega como aporte al INVISBU, el cual consiste en una guía de recomendaciones técnicas y constructivas para Beneficiarios interesados en adelantar la supervisión de la actividades que se requieren para efectuar ampliaciones de sus viviendas incluidas en cualquiera de los programas de vivienda de interés social construidos por el instituto bajo el sistema de mampostería estructural confinada.

---

\* Proyecto de Grado en Modalidad de Practica Empresarial

\*\* Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director WILFREDO DEL TORO

## SUMMARY

**TITLE:** AGREEMENT FOR HAVING AN ENTREPRISE PRACTISE FULLY AGREED ARRANGED BETWEEN EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA INVISBU, LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER AND LEONARDO DUEÑES GOMEZ. - TO MAKE POSSIBLE AN ENTREPRISE PRACTISE FROM AN INTERNSHIP TAKING INTO ACCOUNT ALL THE ACTIVITIES RELATED WITH EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL AND REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA INVISBU.\*

**AUTHOR:** DUEÑES GOMEZ, Leonardo\*\*

**KEY WORDS:** Town planning housing authority, budgets, Social working housing, engineering overseeing.

### DESCRIPCION

The main goal of this report is making a compilation of all the done activities framed as an agreement between the Universidad Industrial de Santander "UIS" and El instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga "INVISBU" for fulfilling the last requirement to get the diploma as an Civil Engineer.

This document describes all the activities performed with the INVISBU as a part of the internship backing up all duties given by the technicians for checking the general budget in phases IV and V from Paseo La Feria and, at the same time, establishing the quantity of housing work and technical specifications for the construction of 28 dwelling units built as a start of the block V of the phase V.

The development of this report is made of three parts. The first one makes a full description of the activities held during the first bimonthly time of the internship, the second one describes the second bimonthly time of the internship, and finally the third part corresponds to a display of the work done along the third bimonthly time that makes part as the foundation and start of the document given to INVISBU. This one, consists of a technical and building recommendations for the beneficiary interested in having an overseeing for making dwelling adequacy including in any program related to Social Work Dwelling units done by the department using the structure confined bricking system.

---

\* Graduate Thesis Enterprise Practise

\*\* Physics-Mechanics Faculty , Civil Engineering Faculty, Eng. Wilfredo Del Toro

## INTRODUCCION

En cumplimiento de sus funciones y atendiendo el llamado de la población carente de vivienda, de las familias en inminente riesgo y de las víctimas de los desastres naturales el INVISBU no para en la búsqueda de soluciones de vivienda de interés social, desarrollando día tras día diferentes actividades que se proponen con el único objetivo de impulsar proyectos habitacionales para poderle cumplir al municipio y de esta forma incrementar de manera significativa el número de beneficiarios.

Tal vez por desconocimiento o por olvido, pero pocas veces se le hace un reconocimiento a este instituto y a sus funcionarios que desde el inicio se involucran de una manera comprometida en las diferentes fases de un proyecto, esto es, desde su formulación, hasta la entrega de las viviendas que no puede ser menos que un acto de inmensa alegría para los nuevos beneficiarios; La tarea es ardua, ya que la búsqueda de los recursos es difícil, realizar un diseño arquitectónico de una vivienda en medio de restricciones presupuestales para que quienes la ocupen se sientan a gusto no es fácil, menos lo es garantizar la seguridad de quienes la ocuparan con un modelo sismorresistente y ni mencionar lo que representa ejercer supervisión sobre las empresas o contratistas que se desempeñan como constructores con el ánimo de entregar un producto de calidad. No obstante es pertinente subrayar el gran número de actividades casi dispersas pero simultáneas entre sí que se tienen que realizar si se pretende mostrar una administración decorosa de la entidad que por no decir menos, contrasta con el insuficiente número de profesionales que en ocasiones se ven enfrentados a doblar y triplicar el esfuerzo de cada uno en procura de cumplir con el objetivo principal “mas casas en menos tiempo” porque la demanda no da espera.

Es así como se abren espacios para que estudiantes de último nivel tengan la oportunidad de aplicar buena parte de sus conocimientos adquiridos durante su

paso por los salones de clase y laboratorios en las universidades mediante la firma de convenios interinstitucionales que dan una solución equitativa al problema de inexperiencia de los aspirantes por medio del desarrollo de actividades propias a su formación que les permitan enfrentarse a situaciones reales que requieran de su esfuerzo y análisis para llevarlas a buen término, y por otro lado la entidad se ve favorecida pues se contribuye a enfrentar la deficiencia de personal profesional, requerido para el desarrollo de sus proyecto.

**INFORME No 1 DE ACTIVIDADES REALIZADAS**  
**Practica empresarial**

**Periodo:** PRIMER BIMESTRE  
**Estudiante en práctica:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ  
**Director:** Ing. WILFREDO DEL TORO  
**Tutor INVISBU:** Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ

**OBJETIVO GENERAL DEL INFORME**

Mostrar de manera resumida el resultado de las actividades que de manera concreta se han venido realizado por parte del practicante en el periodo de tiempo ya transcurrido, dichas actividades están encaminadas a servir como apoyo y complemento a la tarea asignada de manera especifica a un profesional de planta del Instituto, la cual trata de finiquitar los aspectos técnicos y de presupuesto correspondientes al proyecto Paseo la Feria Fase IV.

## **1. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO**

### **1.1 FAMILIARIZACIÓN CON EL SOFTWARE ESPECIALIZADO**

Como herramientas utilizadas para el montaje de presupuestos bajo la metodología de Análisis de Precios Unitarios, el Instituto cuenta en este momento con dos software: Con anterioridad el NESS y de manera reciente el paquete CONSTRUDATA, dado que son programas que tratan el mismo asunto, pero de manera un tanto diferente, se hizo necesario plantear una transición que facilitara el uso de la información contenida en las bases de datos de NESS para no perder el trabajo desarrollado con anterioridad por funcionarios del instituto y de esta manera minimizar los retrasos en la consecución de actividades a fin de lograr el objetivo principal que trata de la elaboración del presupuesto definitivo del proyecto paseo la feria fase IV.

Así pues, lo primero fue estudiar los tutoriales con los que viene el paquete COSTRUDATA, plantear ejemplos prácticos de APU, recrear situaciones en el proceso constructivo de una vivienda, y sumar horas de trabajo con el software afín de conocer las cualidades y ventajas del mismo.

Una vez se adquirió cierto manejo del software bajo la instrucción y supervisión de un profesional de planta del instituto se optó por iniciar el traslado de información de la base de datos del NESS a la del nuevo software, lo cual requirió la manipulación de los anteriores APU mediante su reorganización en hojas de cálculo en Excel de manera que el orden fuera compatible con el que utiliza CONSTRUDATA.

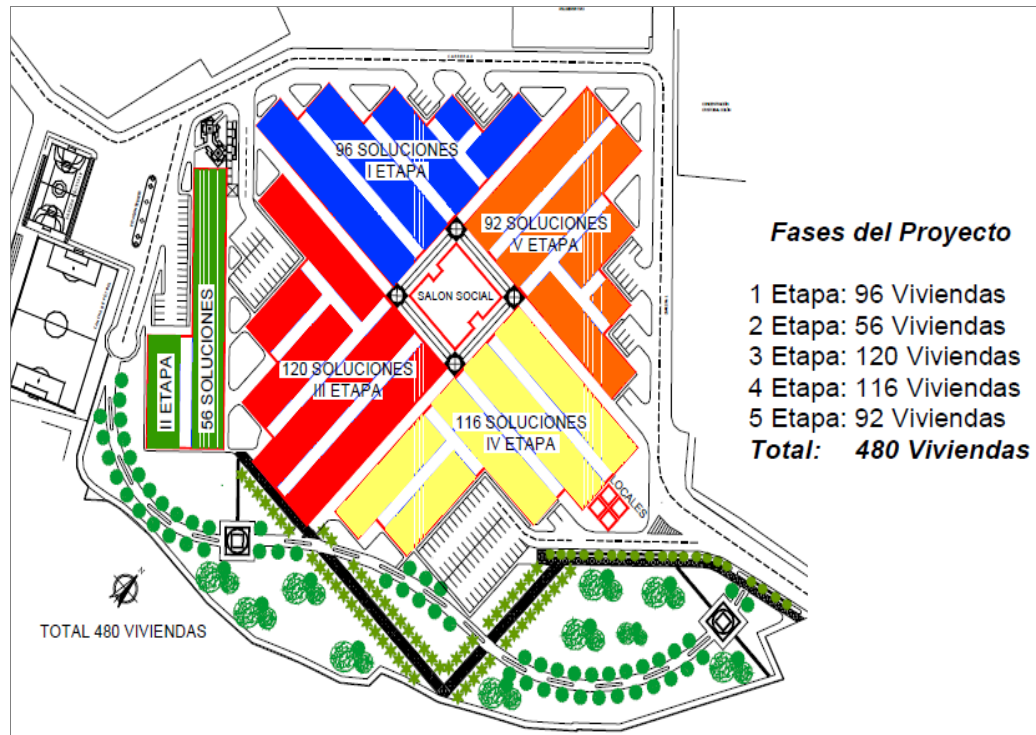
Sin duda alguna adquirir habilidad y conocimiento acerca del software fue importante para conocer los ítems que corresponden a la construcción de las viviendas que diseña el Instituto.

Acto seguido, producto del análisis del profesional encargado del presupuesto de este proyecto se optó por dejar de un lado el traslado de la información existente en las bases de datos del software anterior hasta donde se había avanzado, y mejor continuar con el complemento de este material de manera definitiva en CONSTRUDATA dado que era riesgoso alterar la información o perder la misma al momento de manipularla, por lo que se planteó trabajar de manera directa en el nuevo software y realizar el chequeo de la composición de cada uno de los capítulos en los que se separó el presupuesto de acuerdo al tipo de actividad constructiva.

## **1.2 ESTUDIO DEL LAS GENERALIDADES PROYECTO PASEO LA FERIA FASES IV Y V**

Sobre la Arquitecta Jennie Patricia Trujillo recayó la tarea de hacer la introducción referente a todo el proyecto Paseo La Feria, desde lo que fue su concepción hasta las incidencias a lo largo de la contracción de las tres primeras fases, lo anterior para generar una ambientación previa a lo que sería la ruta de trabajo a seguir. Que trata sobre la revisión de cantidades y Especificaciones técnicas del proyecto. Inicialmente lo que se plantea dada la disponibilidad de recursos es adelantar la construcción de **28 Viviendas** correspondientes a la Manzana v de la Fase V, dado que por ubicación de las redes existentes con la fase colindante y la existencia de un cerramiento en lona facilitaría la consecución de las obras sin mayores traumatismos para quienes ya habitan la urbanización.

**Figura 1. Proyecto Paseo La Feria**



Fuente: INVISBU

**Figura 2. Proyecto Paseo La feria**



Fuente: INVISBU

De manera resumida se tiene que la descripción que podemos dar de la construcción por unidad de vivienda del proyecto paseo la feria, Fase V, Manzana v; Contempla la construcción de una casa de dos pisos conformada básicamente por: sala, cocina, baño, lavadero y un patio, en la primera planta y para la segunda planta se tiene un espacio múltiple. Divididas ambas plantas por una placa de entrepiso aligerada en bloque de escoria.

El sistema constructivo es mampostería estructural confinada en ladrillo H-15 a la vista, por tanto la fachada también es en mampostería, y la cubierta se tiene prevista en placa igual que la de entrepiso, se entregara dotada con un tanque de abastecimiento de agua de 500 lts, con acometidas y puntos de todos los servicios públicos.

**Foto 1. Vivienda tipo Proyecto Paseo La feria**



Fuente: INVISBU

Una vez realizada la programación en Project de las Actividades previas a la entrega del Presupuesto se trazo la ruta crítica, en la cual se incluía la elaboración de los APU, y para ser consecuentes primero debíamos:

- a. Revisar los precios de los materiales,
- b. Revisar las cantidades de la vivienda tipo, y por las especificaciones técnicas,
- c. Revisar el urbanismo de la manzana, esto incluye el Alumbrado Publico y las redes de Gas.

Fue así, como se definió el contenido de este Primer Informe, el cual trata de los dos primeros literales, el resultado se muestra a continuación.

### **1.3 REVISIÓN DE CANTIDADES DE OBRA**

No es de aclarar que para la realización de un presupuesto es importante tener claros ciertos aspectos que componen los APU, por tanto se me fue asignada por parte del profesional la revisión de las siguientes cantidades de obra:

**1.3.1 Revisión de Cantidades de Refuerzo.** Se profundizo en lo concerniente a los componentes estructurales de la vivienda tipo, con la cual se avanzo en el trabajo de presupuesto que ya se estaba haciendo.

Para la realización de esta actividad se me entrego el paquete de planos en los que se encuentran los detalles estructurales de la vivienda; de los cuales se extrajeron los siguientes elementos que contienen refuerzo estructural.

**Tabla 1. Elementos con refuerzo estructural**

| Item | Descripción                 |
|------|-----------------------------|
| 3,03 | VIGA CIMIENTOS              |
| 3,04 | COLUMNETAS                  |
| 3,05 | PLACA ALIGERADA CON CASETON |
| 3,07 | ALFAGIASO SOBRE VENTANAS    |
| 3,08 | PLACA MACIZA IMPER. TANQUE  |
| 3,09 | MESONES COCINA              |
| 3,1  | COLUMNETA CASTILLO          |
| 3,11 | ALFAGIA SOBRE MURO          |
| 3,12 | VIGA CINTA                  |
| 3,13 | VIGA DE AMARRE              |

Fuente: INVISBU

Una vez señalados los elementos para realizar los despiece y su revisión de cantidades, se procedió a diseñar bajo la instrucción del Sub director técnico del instituto el cuadro en el cual se consignaría la información tomada de manera directa (a mano) y luego organizada en hojas de Excel, el modelo de cuadro es el siguiente:

**Tabla 2. Modelo de cuadro para calculo de cantidades de refuerzo estructural**

| No DE ORDEN | CANT. DE ELEM. | ELEMENTOS | Ø | CANTIDADES   |         | L (m) | DIAMETROS DE VARILLA |      |      |      |      |      | OBSERVACIONES |  |
|-------------|----------------|-----------|---|--------------|---------|-------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------|--|
|             |                |           |   | POR ELEMENT. | TOTALES |       | 1/4"                 | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" |               |  |
|             |                |           |   |              |         |       |                      |      |      |      |      |      |               |  |
|             |                |           |   |              |         |       |                      |      |      |      |      |      |               |  |
|             |                |           |   |              |         |       |                      |      |      |      |      |      |               |  |

Fuente: Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ

**Foto 2. Detalle de refuerzo para placa de entreslabo colocado en viviendas**



Fuente: INVISBU

**Foto 3. Detalle de refuerzo columnetas colocado en viviendas Proyecto Paseo La feria**



Fuente: INVISBU

Luego de trabajar sobre un borrador, revisar las cantidades, acoger las recomendaciones y aclaraciones del profesional a cargo del proyecto del presupuesto en el Instituto con el ánimo de obtener una mayor aproximación a lo que pueden ser las cantidades reales y el resultado de durante la actividad **Revisión de Cantidades de Refuerzo Estructural** son las siguientes: Ver Anexo A.

**1.3.2 Revisión De Cantidades Hirosanitarias De La Vivienda Tipo,** Al igual que con la actividad anterior, me fueron suministrados los planos y se estableció una línea de trabajo con el profesional de planta a fin de recoger la información referente a cantidades, accesorios, diámetros de tubería, y puntos por vivienda para incluir están información de manera simultanea en los APU, la cual consistió en extracción de las cantidades y distancias de los planos, elaboración de memorias a mano (ver anexo B), revisión entre los dos del trabajo y alimentación en cuadros de Excel; el resultado de esta actividad se muestra en el siguiente cuadro y en las memorias de calculo que permitieron establecer las cantidades aquí consignadas.

**Tabla 3. Cuadro cantidades Red Hidráulica vivienda tipo manzana v, Fase IV, Paseo La feria.**

| MATERIAL             | Ø   | CANT x CASA | N° DE PUNTOS | MATERIAL x PUNTO |
|----------------------|-----|-------------|--------------|------------------|
| <b>RED PRINCIPAL</b> |     |             |              |                  |
| Tubería              | 1/2 | 11,8 m      |              |                  |
| Codo 90°             | 1/2 | 2,00        |              |                  |
| Tee                  | 1/2 | 1,00        |              |                  |
| <b>TUBERIA 3/4</b>   | 3/4 | 3,20        |              |                  |
| Tee                  | 3/4 | 1,00        |              |                  |
|                      | 3/4 | 1,00        |              |                  |

| <b>MATERIAL</b>                           | $\emptyset$ | <b>CANT x<br/>CASA</b> | <b>N° DE<br/>PUNTOS</b> | <b>MATERIAL x<br/>PUNTO</b> |
|---|-------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>PUNTOS</b>                             |             |                        | 8                       |                             |
| Tubería                                   | 1/2         | 30,80                  |                         | 3,85                        |
| Codo 90°                                  | 1/2         | 24,00                  |                         | 3,00                        |
| Tee                                       | 1/2         | 4,00                   |                         | 0,50                        |
|   | 3/4 a       |                        |                         |                             |
| Reducción                                 | 1/2         | 2,00                   |                         | 0,25                        |
| <b>TANQUE</b>                             |             |                        |                         |                             |
| Tanque plástico con todos los acc.500 lts |             | 1,00                   |                         |                             |
| Tubería                                   | 1/2         | 1,50                   |                         |                             |
|   | 3/4         | 1,50                   |                         |                             |
| Codo 90°                                  | 1/2         | 2,00                   |                         |                             |
|   | 3/4         | 2,00                   |                         |                             |
| Válvula tipo compuerta                    | 1/2         | 1,00                   |                         |                             |
|   | 3/4         | 1,00                   |                         |                             |
| <b>APARATOS SANITARIOS</b>                |             |                        |                         |                             |
| Lavamanos                                 |             | 1,00                   |                         |                             |
| Ducha                                     |             | 1,00                   |                         |                             |
| Sanitario                                 |             | 1,00                   |                         |                             |
| Lavaplatos                                |             | 1,00                   |                         |                             |
| Lavarropa                                 |             | 1,00                   |                         |                             |

Fuente: El Autor

Y el cuadro de cantidades correspondientes la red Sanitaria se muestra a continuación, de la misma forma las memorias de cálculo se muestran en el anexo B.

**Tabla 4. Cuadro cantidades Red Sanitaria y aparatos Sanitarios vivienda tipo manzana v, Fase IV, Paseo La feria**

| <b>MATERIAL</b>    | <b>Ø</b> | <b>CANT X CASA</b> | <b>N° DE PUNTOS</b> | <b>MATERIAL X PUNTO</b> |
|--------------------|----------|--------------------|---------------------|-------------------------|
|                    |          |                    |                     |                         |
| <b>TUBERIA</b>     |          |                    |                     |                         |
| Tubería            | 4"       | 7,90               |                     |                         |
|                    | 3"       | 1,00               |                     |                         |
|                    | 2"       | 7,90               |                     |                         |
| Tubería Novafort.  | 4"       | 3,00               |                     |                         |
| Tubería Tipo Livi. | 2"       | 5,50               |                     |                         |
|                    | 3"       | 9,40               |                     |                         |
| <b>ACCESORIOS</b>  |          |                    |                     |                         |
| Codo 90°           | 4"       | 2,00               |                     |                         |
|                    | 3"       | 1,00               |                     |                         |
|                    | 2"       | 5,00               |                     |                         |
|                    |          |                    |                     |                         |
| Codo 90° Tipo Liv. | 3"       | 2,00               |                     |                         |
| Rejillas           | 2"       | 2,00               |                     |                         |
|                    | 3"       | 1,00               |                     |                         |

**Fuente: El Autor**

**Foto 4 y 5. Detalle de Instalaciones Sanitarias, viviendas Proyecto Paseo La Feria**



Fuente: INVISBU

**Foto 6. Detalle de Bajante aguas negras. Dotación viviendas Proyecto Paseo La feria.**



Fuente: INVISBU

Hasta aquí es claro que de manera directa se me permitió conocer el alcance del proyecto y como planea el instituto desarrollarlo, por lo que el profesional encargado del presupuesto creyó conveniente que se le diera el mismo tratamiento al salón social que hace parte de la fase IV del proyecto habitacional Paseo La Feria, por lo tanto se me encomendó iniciar un trabajo preliminar de revisión de cantidades también.

**1.3.3 Revisión de Cantidades Estructurales Del Salón Social.** Para lo cual fue empleada la misma metodología, que se basa en lo siguiente: Revisión de planos, Toma directa de cantidades (desde los planos), Consignación de la información en los formatos, Revisión y aclaraciones con el Profesional del Instituto; y una vez acogidas las recomendaciones realizar el montaje de la información en hojas de calculo de Excel a fin que se pueda manipular de manera digital. Como resultado esta el siguiente cuadro, con los ítem que contienen acero de refuerzo.

**Tabla 5. Cuadro cantidades Refuerzo estructural Salón Social Paseo La feria**

| ITEM | DESCRIPCION                                       | UND. | CANTD.   |
|------|---|------|----------|
| 1,01 | Excavación en tierra y/o conglomerado < 2.50 mts. | M3   | 79,84    |
| 1,02 | Relleno común compactado                          | M3   | 15,97    |
| 1,03 | Retiro de sobrantes                               | M3   | 83,03    |
| 1,04 | Concreto ciclópeo base zapatas                    | M3   | 33,56    |
| 1,05 | Concreto 3000 Psi para Zapatas                    | M3   | 13,02    |
| 1,06 | Acero de refuerzo para parrillas zapatas          | Kg   | 165,58   |
| 1,07 | Viga de amarre 0.40*0.40                          | M3   | 18,72    |
| 1,08 | Acero de refuerzo para vigas de amarre            | kg   | 2.426,40 |
| 1,09 | Concreto 3000 psi para columnas                   | m3   | 11,26    |
| 1,1  | Acero de Refuerzo para columnas                   | Kg   | 1.422,50 |
| 1,11 | Mensula en concreto 3000 psi                      | M3   | 0,46     |
| 1,12 | Concreto 3000 psi viga aérea 0.50*0.50 m          | M3   | 30,01    |
| 1,13 | Acero de refuerzo para vigas de la cubierta       | kg   | 2.435,71 |

| ITEM | DESCRIPCION  | UND. | CANTD.   |
|------|--|------|----------|
| 1,14 | Placa aligerada armada en dos direcciones e=0.5 mts. | M2   | 233,14   |
| 1,15 | Acero de refuerzo para vigas y viguetas              | Kg   | 6.553,30 |
| 1,16 | Concreto 3000 psi para escaleras                     | m3   | 1,22     |
| 1,17 | Vigas sobre muro 15*15                               | MI   | 2,14     |
| 1,18 | Cercha 1   | ml   | 41,60    |
| 1,19 | Cercha 2   | ml   | 59,40    |
| 1,2  | Correa   | ml   | 290,80   |
| 1,21 | Tirantillos en platina 1/2"*1/8"                     | MI   | 53,00    |

Fuente: INVISBU

**1.3.4 Revisión de las Cantidades Hidrosanitarias del Salón Social.** Que aunque no esta proyectada su construcción inmediata, si es conveniente tener un estimado del costo directo.

**Tabla 6. Cuadro cantidades Red Hidráulica Salón Social, Paseo La feria**

| MATERIAL          | Ø     | CANTD | N° DE PUNTOS | MATERIAL x PUNTO |
|-------------------|-------|-------|--------------|------------------|
| <b>TUBERIA</b>    |       |       |              |                  |
| Tubería           | 1/2   | 52,60 | 1            | 52,60            |
|                   | 3/4   | 25,30 | 1            | 25,30            |
| <b>ACCESORIOS</b> |       |       |              |                  |
| Codo 90°          | 1/2   | 19,00 | 1            | 19,00            |
|                   | 3/4   | 4,00  | 1            | 4,00             |
| Codo 45°          | 1/2   | 3,00  | 1            | 3,00             |
|                   | 3/4   | 1,00  | 1            | 1,00             |
| Tee               | 1/2   | 8,00  | 1            | 8,00             |
|                   | 3/4   | 2,00  | 1            | 2,00             |
| Reducción         | 3/4 - | 3,00  | 1            | 3,00             |

| MATERIAL                       | ∅   | CANTD | N° DE PUNTOS | MATERIAL x PUNTO |
|--------------------------------|-----|-------|--------------|------------------|
|                                | 1/2 |       |              |                  |
| Válvula tipo compuerta         | 1/2 | 2,00  | 1            | 2,00             |
|                                | 3/4 | 2,00  | 1            | 2,00             |
| <b>APARATOS<br/>SANITARIOS</b> |     |       |              |                  |
| Lavamanos                      |     | 5,00  |              |                  |
| Ducha                          |     | 0,00  |              |                  |
| Sanitario                      |     | 4,00  |              |                  |
| Lavaplatos                     |     | 1,00  |              |                  |
| Orinal de pared                |     | 1,00  |              |                  |

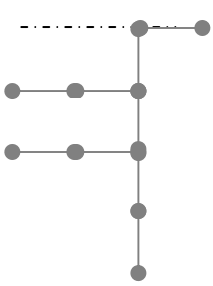
Fuente: INVISBU

**1.3.5 Revisión de Cantidades para las Redes Eléctricas y Acometidas Domiciliarias.** Del mismo proyecto, es decir de la manzana v de la fase IV, recordemos que inicialmente se pretende iniciar la construcción de la construcción de esta manzana que consta de 28 casas. Esta actividad se hace con el fin de estimar el costo de la ejecución de manera preliminar de estos trabajos que según lo programado se contratara antes que la construcción de las viviendas.

De la misma manera que en ocasiones anteriores el trabajo se baso en la revisión de planos, toma de cantidades, lectura de las especificaciones técnicas dadas por el Instituto para estos ítem y la presentación de las memorias para la revisión del profesional que dirige la formulación del presupuesto de manera que se haga las correcciones necesarias para reducir la incertidumbre al momento de estructurar el presupuesto oficial.

Para el caso, se diseñó el siguiente cuadro en el que se almaceno la información extraída de los planos.

**Figura No 3. Modelo de formato Atizado para estimar las cantidades de las acometidas eléctricas**

| CIRCUITO _____  |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|---|---|---------------|-----------|--|--|--|--|--|--|-------|------|---------|----------------------|--|
| 1, Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts   |  |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| Nomenclatura:   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| Cantidad:    ___ Und  |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| 2, Canalización tubería de 2"   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Da la caja</th> <th style="width: 25%;">Hasta la caja</th> <th style="width: 50%;">Distancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL</td> <td>0,00 ml</td> </tr> </tbody> </table> | Da la caja  | Hasta la caja | Distancia |  |  |  |  |  |  | TOTAL |      | 0,00 ml | Esquema del circuito |  |
| Da la caja  | Hasta la caja   | Distancia     |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| TOTAL   |   | 0,00 ml       |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| 3, Canalización acometida independiente para cada vivienda en 1"  |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">A la caja</th> <th style="width: 40%;">distancia</th> <th style="width: 30%;"> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>0,00</td> <td>ml</td> </tr> </tbody> </table>                 | A la caja   | distancia     |           |  |  |  |  |  |  | TOTAL | 0,00 | ml      |                      |  |
| A la caja   | distancia   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| TOTAL   | 0,00  | ml            |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| 4, Cajas de Inspección (viviendas)  |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">A la caja</th> <th style="width: 40%;">Viviendas</th> <th style="width: 30%;"> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>0.00</td> <td>Und</td> </tr> </tbody> </table>                | A la caja   | Viviendas     |           |  |  |  |  |  |  | TOTAL | 0.00 | Und     |                      |  |
| A la caja   | Viviendas   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
|   |   |               |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |
| TOTAL   | 0.00  | Und           |           |  |  |  |  |  |  |       |      |         |                      |  |

Fuente: El Autor

El resultado de las cantidades eléctricas se observa en Anexo C.

Es de anotar que las cantidades que fueron objeto de revisión en este informe fueron extraídas de los planos Arquitectónicos, estructurales, Hidráulico, Sanitarios, y Eléctricos, por tanto se hizo necesario verificar la concordancia entre la información contenida en ellos y las especificaciones técnicas dadas por el instituto en los pliegos licitatorios, aquí el resultado.

## 2. REVISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<sup>1</sup>

Tomando en cuenta que las Fases I, II y III del proyecto ya están construidas, lo cual nos enriquece la experiencia, se han modificado en su contenido algunas especificaciones de manera que se optimice el proceso del cálculo del presupuesto y se disminuya el número de conflictos que surgen con los contratistas a causa de imprecisiones en las cantidades anteriores. A continuación el resultado de las precisiones correspondientes a las especificaciones de las cantidades objeto de revisión:

### 2.1 CAPITULO 3: ESTRUCTURAS

**2.1.1 Viga Cimiento de 0,30x 0,30 incluye refuerzo.** Este ítem se refiere a la construcción de vigas de amarre con una sección de 0.30 de ancho por 0.30 de alto; se construirá con concreto de 3000 psi, con refuerzo PDR-60 de 4 varillas de 1/2" – Continuas con gancho 90° = 0.20 m y traslapo = 0.60 m y estribos de 3/8" de longitud = 1.08 m cada 15 cms. Se utilizará formaleta de primera calidad y vibrador.

**2.1.2 Columnetas de Confinamiento de 0.15x0.15 con refuerzo.** El concreto de las columnetas será clase 2 de 3.000 p.s.i. con agregado máximo de 3/4", con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la formaleta y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado. El refuerzo será el indicado en el plano estructural. No se recibirá columnetas hormigueadas, se debe utilizar formaleta de madera de primera calidad debidamente aceitada, cepillada, cantoneada (el uso máximo será de 3 veces) o metálica, el concreto será vibrado. El refuerzo PDR-60 son 4 varillas de 3/8" y 6 estribos de 1/4" cada 0.10 en apoyos y cada 0.20 en el resto. Ver detalles. El gancho del fleje deberá

---

<sup>1</sup> Pliego de condiciones, Proceso licitatorio, Fases 1,2 y 3 Proyecto paseo la Feria.

doblarse a 45° y al instalarlos se rotará la posición del gancho en forma de espiral.

**2.1.3. Placa Aligerada con casetón espesor 0.20 m incluye refuerzo, concreto 3000 psi.** Esta especificación hace referencia a la placa compuesta por viguetas tipo 1, 2, viga vano 3 y 4 y vigas de amarre en concreto de 3000 psi (debidamente impermeabilizado según sea el caso) ubicadas como se muestra en los planos.

El refuerzo de la viga de amarre se compone de 4 varillas de 3/8" y 6 estribos de longitud de 0.69 m. de 1/4" repartidos cada 10 cms en los apoyos y cada 20 cms en el resto de longitud.

El refuerzo de la vigueta tipo 1 y tipo 2 se compone de varilla de 3/8" en la parte superior y una de 1/2" en la parte inferior y un gancho en forma de S en varilla de 1/4" con longitud de 0.31m de acuerdo a lo indicado en el plano estructural.

El refuerzo de las viguetas tipo 3 y 4 se compone de varillas de 3/8" y de 1/2" en la parte superior y una de 3/8" en la parte inferior y un gancho en forma de s en varilla de 1/4 con longitud de 0.31m de acuerdo a lo indicado en el plano estructural.

El refuerzo de la viga vano 3 se compone de 4 varillas de 1/2" con 6 estribos de 0.69m cada diez centímetros en los extremos y cada 20 CMS en el resto de longitud.

**2.1.4 Alfajías Ventanas.** Se refiere a las alfajías en concreto de 2500 PSI y refuerzo PDR-60 de 2 varillas de 6.5 mm y flejes de 6.5 mm, localizadas en la base de las ventanas con su respectivo gotero. Las cuales deberán sobresalir como mínimo 0.05 m. y con pendiente hacia fuera. El acabado de la alfajía debe ser pulido y esmaltado con llana metálica.

**2.1.5 Placa maciza impermeabilizada tanque elevado incluye viga y refuerzo E=0.10 concreto impermeabilizado 3000 psi allanado.** Esta placa será fundida

en sitio con espesor de 0,10 m.

El concreto de las placas será con  $f'c = 3000$  psi impermeabilizada con agregado máximo de  $\frac{3}{4}$ ", llevara refuerzo PDR-60 con parrilla superior e inferior de diámetro 5.5 mm cada 0,15 m. en sentido transversal y refuerzo de diámetro 5 mm cada 0,20 m en sentido longitudinal. Ver detalle plano.

**2.1.6 Mesón cocina ancho 0.60m E= 0.07 m.** Esta especificación se refiere a la construcción de mesones en concreto de 2500 PSI de 0.60 de ancho y 0.08 de espesor con refuerzo PDR-60 de varillas de 9mm cada 0,15 m. en ambos sentidos. La superficie será afinada con llana metálica.

**2.1.7. Columneta o castillo Mampostería Estructural.** El mortero de relleno fluido de la columneta o castillo de la mampostería estructural debe cumplir con la especificación solicitada en los planos con agregado máximo de  $\frac{3}{8}$ ", con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la formaleta y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado. El refuerzo será el indicado en el plano estructural. El refuerzo PDR-60 son varillas N° 4 en sentido vertical. Ver plano detalles.

**2.1.8. Alfajía sobre muro 0.10 x 0.25 doble cara o gotero.** Se refiere a las alfajías en concreto de 2500 PSI y refuerzo PDR-60 de 2 varillas de 6.5 mm y flejes de 6.5 mm, localizadas sobre el muro con su respectivo gotero a lado y lado. Las cuales deberán sobresalir como mínimo 0.05 m y con pendiente hacia fuera.

**2.1.9. Viga cinta de 0.15 x 0.10.** Este ítem se refiere a la construcción de vigas cinta con una sección de 0.15 de ancho por 0.10 de alto; se construirá con concreto de 3000 psi, con refuerzo PDR-60 de 2 varillas de  $\frac{3}{8}$ " flejes de  $\frac{1}{4}$ " de longitud 0.55 m. con 20 cms de separación.

**2.1.10. Viga de amarre de 0.15 x 0.20 m.** Este ítem se refiere a la construcción de vigas de amarre con una sección de 0.15 de ancho por 0.20 de alto; se construirá con concreto de 3000 psi, con refuerzo PDR-60 de 4 varillas de 3/8" 6 estribos de ¼" de longitud 0.69 m cada 10 cms en los apoyos y en el resto cada 0.20 m.

## **2.2 CAPITULO 8: INSTALACIONES SANITARIAS**

**2.2.1 Tubería de Ventilación PVC 2".** Esta especificación se refiere a la tubería de ventilación que va paralela al bajante de aguas negras hasta la placa de cubierta según lo indicado en planos.

Los ramales serán en tubería sanitaria PVC = 2" con sus respectivos accesorios, según lo indicado en los planos sanitarios o lo ordenado por el Interventor.

La tubería y accesorios de P.V.C. deben cumplir con la norma ASTM 26665-68 Y CS 272-65 y la norma ICONTEC 382.

**2.2.2 Tubería PVC Novafort 4".** Se utilizará tubería Novafort de 4", la cual estará ubicada entre las cajas de inspección, su instalación se hará con pendientes mayores del 1% y antes de tajarla se harán las respectivas pruebas para verificar que no queden fugas.

Además de estas especificaciones, la tubería debe cumplir con las de la norma ICONTEC.

**2.2.3 Bajante aguas negras de 4" Longitud 3 m con friso con vena.** Esta especificación se refiere al bajante de aguas negras en tubería PVC sanitaria de diámetro 4" hasta el segundo piso donde se va a localizar posteriormente el baño del segundo piso. Dicho bajante deberá incluir el recubrimiento el mortero necesario.

## **2.3 CAPITULO 09: INSTALACIONES HIDRAULICAS**

**2.3.1 Tubería de Presión PVC D = 1/2" Tipo pesad.** Este ítem se refiere a la tubería hidráulica principal desde el contador hasta el tanque de abastecimiento de agua, se utilizará tubería PVC 1/2" de presión tipo pesado incluyendo accesorios y mano de obra, antes de tajarla se le hará la prueba hidrostática.

**2.3.2 Tubería de PVC D = 3/4" Tipo Pesado.** Este ítem se refiere a la instalación hidráulica correspondiente al tanque aéreo el que alimentara los diferente servicios de la vivienda, esta tubería se contempla de la salida del tanque plástico a la placa del segundo piso es de aproximadamente 3.50 mt, se utilizará tubería PVC 3/4" incluyendo accesorios y mano de obra, antes de tajarla se le hará la prueba hidrostática.

**2.3.3 Punto Hidráulico.** En este ítem se utilizará tubería de PVC de presión de 1/2" Tipo pesado, incluyendo accesorios y mano de obra.

Los puntos hidráulicos están contemplados a partir de la tubería de 3/4" es decir la que viene del tanque, los cuales alimentaran a: sanitario, lavamanos y lavaplatos del primer piso. Para el caso de los puntos que se alimentan de la red principal el punto hidráulico se debe considerar desde el montante al tanque localizado a nivel del primer piso sobre el eje C, los cuales son ducha (del primero y segundo piso) y lavadero

**2.3.4 Tanque Plástico Ajovert 500 Lts completo (Incluye 2 llaves de bola de 1/2").** Todos los tanques de reserva deben complementarse con los siguientes accesorios, en los diámetros de abastos y salidas anotados por el fabricante del tanque, teniendo en cuenta elementos como: acometida con registro y paso directo, cheque, flotador; todos estos accesorios deben instalarse con uniones

universales para su fácil desmontaje.

Este ítem no se pagará por separado pero debe estar incluido en el valor ofertado para la construcción de la vivienda y en análisis de precios unitarios de este ítem se debe incluir el suministro de todos los costos de mano de obra y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen por la instalación del tanque plástico de 500 lts completo (incluye 2 llaves de bola de ½”).

## **2.4 CAPITULO 12: APARATOS SANITARIOS**

**2.4.1 Ducha económica Gricol.** Las duchas se instalarán en los sitios indicados por la Interventoría, de acuerdo con el tipo y material de que ellas estén conformadas. La llave quedará a una altura de 1.00 metro del piso terminado y la regadera a 2.00 metros; estos elementos deben quedar rematados contra el muro mediante un escudo plástico o metálico.

La ducha debe enroscarse a un codo de ½” empotrado en el muro.

**2.4.2 Combo sanitario (sanitario, lavamanos, incrustaciones, grifería).** Bajo esta especificación el Contratista deberá suministrar e instalar todos los aparatos sanitarios y accesorios del baño (Combo sanitario de primera calidad) y efectuar las respectivas conexiones tanto a las redes de agua potable como a las tuberías de desagüe, atendiendo las indicaciones de los fabricantes y las observaciones de la Interventoría.

Los lavamanos deben quedar nivelados a una altura de 0.80 metros en promedio, de acuerdo con el nivel del piso terminado; el lavamanos incluye desagüe desmontable en forma de botella plástica y grifería.

**2.4.3 Lavaplatos socada 60cm\*40cm en acero inoxidable.** Serán colocados en

los sitios indicados por la Interventoría. Los lavaplatos deben quedar nivelados a una altura de 0.80 metros en promedio, de acuerdo con el nivel del piso terminado; el lavaplatos incluye desagüe desmontable en forma de botella y canastilla, plástica. Estos aparatos se instalarán de acuerdo con las instrucciones de la casa fabricante.

Se utilizarán lavaplatos fabricados en acero inoxidable, desagües desmontables en forma de botella plásticos.

**2.4.4 Suministro e instalación lavadero prefabricado.** Serán instalados en los sitios indicados por la Interventoría. El Contratista debe contemplar los materiales y accesorios para su instalación y correcto funcionamiento.

Se utilizarán lavaderos prefabricados de 0.90 X 0.60 metros.

**2.4.5. Suministro e instalación de rejilla aluminio 3" \* 2" con sosco.** Se utilizará Rejilla en bronce cromadas con sosco de aluminio de 3" \* 2".

De esta manera termina la revisión de cantidades y especificaciones técnicas, referentes al presupuesto de la manzana v, de la Fase V.

### **3. OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

Como complemento a las tareas de orden técnico desarrolladas al interior de la oficina que me fueron asignadas y de acuerdo a la ruta de trabajo para este informe que de manera paciente y atenta se encargó de trazar el profesional responsable del presupuesto del proyecto de acuerdo al tipo de actividad encomendada, he desarrollado otras de tipo operacional, como solicitud de cotizaciones, verificación de otras especificaciones técnicas, organización de información y otras mas que no denotan un resultado físico pero que si aportan detalles para el resultado del presente informe.

#### **3.1 SOLICITUD DE COTIZACIÓN CARPINTERÍA METÁLICA**

La carpintería metálica comprende:

Una puerta de acceso principal de 0.97 x 2.32 m en lamina cold roll calibre 20, cerradura marca INAFER o similar, manija externa en fundición de bronce, dobleces cada 6 cm, cerrojo interno. Debe ir pintada en anticorrosivo blanco.

Una puerta de acceso al balcón de 1.20 x 2.0m en sistema de batiente abriendo a 90°, perfilería en lamina cold roll calibre 20, dividida en dos hojas de 0.6 m, una fija y una móvil, pintada en anticorrosivo blanco, según diseño. Tres ventanas de 0.785 x 1.15 m con perfilería en lamina cold roll calibre 20, ángulo de 3/4 x 1/8, reja en varilla cuadrada según diseño, pintada en anticorrosivo blanco.

Baranda Metálica; Esta especificación hace referencia a la baranda ubicada en el balcón, compuesta de tres líneas de tubo galvanizado, la principal de 2" incluyendo el soporte y dos líneas en tubo galvanizado de 1 ½" una a 0.8m y otra a 0.40m medidos desde el piso. Pintadas en anticorrosivo blanco.

**Foto 7. Detalle de Carpintería Metálica. Dotación viviendas Proyecto Paseo La feria**



Fuente: INVISBU

## **INFORME No 2 DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **Practica empresarial**

**Periodo:** SEGUNDO BIMESTRE  
**Estudiante en práctica:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ  
**Director:** Ing. WILFREDO DEL TORO  
**Tutor INVISBU:** Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ

#### **OBJETIVO GENERAL DEL INFORME**

Dar respuesta al oficio 110.60.02.02.275.09 mediante el cual el profesional encargado del proyecto Paseo la feria fases IV y V me encomienda la realización de actividades relacionadas con calculo de cantidades y revisión de presupuestos dentro de los capítulos: Obras de Urbanismo, Obras de equipamiento comunitarios y Obras de Alumbrado Publico referentes al proyecto paseo La Feria Fase IV, manzana v.

#### 4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO

Una vez culminadas las actividades que buscaban servir como apoyo al trabajo que el profesional del instituto viene realizando para la formulación del presupuesto de obra de las viviendas tipo que forman parte del proyecto principal (Informe No 1), se le dio inicio a la revisión de cantidades de urbanismo y redes de gas, con lo que se pretende tener información con la cual se pueda formular un presupuesto aproximado, de la misma forma se efectuó una revisión al presupuesto existente del capítulo que trata el Alumbrado Público de cada fase, el cual ya fue objeto de una contratación, con el fin de verificar la correspondencia con la información contenida en los planos.

Para cumplir con el objetivo de este informe el profesional encargado, tras un análisis de los tiempos de ejecución del proyecto, En la ruta crítica, evaluación del presupuesto disponible y condiciones a largo plazo, estimo conveniente partir en tres esta fase del presupuesto las cuales son:

- Manzana v de la Fase V,
- El resto de La Fase V, y
- La Fase IV,

Se apelo a la formulación de presupuestos por separado con lo cual se facilita que lo que se tiene programado construir próximamente contenga un alto grado de precisión, y lo que se proyecte para construir después pueda ser objeto de una revisión exhaustiva del material que aquí se genere lo cual serviría como punto de partida.

Así pues el trabajo de este informe se inicia con el cálculo de cantidades para las etapas ya mencionadas.

## **4.1 CALCULO DE CANTIDADES OBRAS DE URBANISMO PROYECTO PASEO LA FERIA**

Dentro de este grupo de obras catalogadas como complementarias se contemplaron las siguientes:

- 1.1.1. Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas.
- 1.1.2. Excavación de redes de gas
- 1.1.3. Obras de urbanismo y complementarias.
- 1.1.4. Suministro e Instalación de cableado eléctrico.

Como herramientas para el calculo de las cantidades de cada uno los ítems mencionados, se me entregaron los planos debidamente escalados de la planta del proyecto, así como los eléctricos y telefónicos de cada fase, adicionalmente se me facilito el presupuesto que se tiene del capitulo para que sirviera como referente con el fin de corroborar los recursos a medir y por ultimo también se me facilitaron las especificaciones técnicas que el instituto tiene diseñadas para estos ítem.

**4.1.1 Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas.** En esta parte del trabajo se tuvo en cuenta como parte de la obra eléctrica:

La canalización de la red principal en tubería conduit pvc de 2", La canalización correspondientes a las domiciliarias, las cuales por la disposición de las viviendas es compartida, esta va desde las cajas de distribución de la red principal hasta la caja de inspección de la viviendas, la cual como ya se menciono es compartida.

Con el fin de almacenar la información referente a las canalizaciones eléctricas de manera rápida y que fuera de fácil manipulación se trabajo en uno de los formatos mostrados en el informe No 1 (Modelo de formato empleado para estimar las

cantidades de las acometidas eléctricas-), de manera que se pudiese verificar rápidamente con el plano; en lo referente a las cantidades de la red telefónica la metodología que se empleo fue la tradicional, se extrajeron de los planos con la utilización de un escalimetro los datos de distancias, cantidades y apoyado en las especificaciones técnicas se fueron haciendo las memorias de calculo adjuntas, de manera que el resumen de esta actividad se pueda consignar en una cuadro de cantidades. Ver Anexo D.

**4.1.2 Excavación de Redes de Gas.** Referente al tema de la excavación para el tendido de la red de gas basado en las normas que utiliza la empresa de gas se tomaron en cuenta las siguientes recomendaciones:

Vemos como la profundidad principalmente debe garantizar que la tubería no sufrirá aplastamiento ni reducción en su área de flujo; donde existan cruces con otros servicios como telecomunicaciones, energía o acueducto, se instalará a un mínimo de veinte (20) cm por debajo de la más profunda.

De manera mas concreta y referente a las cantidades que buscábamos calcular nos remitimos a las especificaciones en las que nos indican como las líneas secundarias deberán instalarse a una profundidad no inferior a sesenta (60) centímetros, medidos desde la superficie del terreno hasta la clave de la tubería siempre que vayan por vías dispuestas para el tráfico vehicular.

También podrá utilizarse para la instalación el relleno fluido, el cual es un material cementoso, autocompactante y autonivelante con propiedades de un suelo mejorado cuyas características mecánicas y volumétricas son estables en el tiempo. Podrá utilizarse el relleno fluido en sitios se considere aplicable y previos análisis de laboratorio. El relleno fluido debe presentar propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr y garantizar la resistencia exigida y el mínimo asentamiento dentro de la zanja. La producción del relleno fluido se debe realizar

en forma industrializada en planta, cumpliendo con lo establecido en la Norma NTC 4859.

Al momento de la colocación de la tubería de polietileno dentro de la brecha en cualquier diámetro, cuando se utilice relleno fluido, debe estar asegurada al suelo por medio de unos ganchos metálicos de sujeción de diámetro 3/8" liso cada 3 m envuelto con un material plástico ya sea de la cinta de demarcación o similar que no permita el contacto directo de este gancho con el polietileno.

En el caso que la red secundaria vaya por andenes o zonas verdes, la anterior consideración para la profundidad puede reducirse a cincuenta (50) centímetros.

No se admite desenrollar la tubería en forma de espiral. Se recomienda no instalar las tuberías sobre piedras con aristas cortantes. Cuando se presente esta situación, se procederá a colocar un colchón de arena o arenilla de cinco (5) cm de espesor en toda el área. Al colocar la tubería en la zanja, se tendrá la precaución de tenderla de forma serpenteada, es decir no recta, con el fin de facilitar los movimientos de contracción y dilatación que se puedan presentar.

Para las uniones de los accesorios y las tuberías se tendrá especial cuidado en la limpieza, puesto que muchos defectos se pueden presentar por la influencia de los aceites, grasas y suciedades.

Cuando se haga un cambio de dirección sin codo, se dará a la excavación la curvatura necesaria para no forzar la tubería. Dicha curvatura tendrá un radio mínimo igual a veinticinco (25) veces el diámetro externo del tubo. No se permitirán uniones en la curvatura.

La acometida domiciliaria estará colocada a un mínimo de sesenta (60) cm de profundidad, o a la profundidad permitida por las normas técnicas colombianas,

sobre un lecho libre de piedras y en condiciones similares a las redes arterias y los anillos de distribución.

Cuando la acometida atraviese antejardines o zonas verdes que puedan ser sitios de siembra de plantas, se colocará un mortero a 0,20 m por encima de la clave del tubo, con las correspondientes cintas de señalización.

De la misma forma se exige la instalación de cinta de señalización para prevenir daños en las tuberías con excavaciones cercanas al sitio en donde se encuentre colocada la tubería para el gas, se utilizará cinta de señalización. Esta será de PVC o de polietileno, de diez (10) cm mínimo de ancho, de color amarillo, que contenga impresa la señal "Precaución, red de gas", al igual que el logotipo del Gas, en color negro, en forma continua y con un largo de impreso de ochenta (80) cm y tamaño de cada letra de 2x3 cm; además tendrán un espesor mínimo de 0,23 mm. Esta cinta se colocará a veinte (20) cm, como mínimo, por encima de la clave de la tubería de gas; será suficientemente flexible y se dispondrá para su instalación de rollos de cien (100) m de longitud.

En lo referente al llenado de las zanjas, una vez colocada la tubería en el fondo de la zanja, se procederá a cubrir la misma con el material producto de la excavación, arena o arenilla, retirando las piedras con aristas agudas que pudieran quedar en contacto con la tubería, con el fin de evitar daños o talladuras en la red de polietileno.

La compactación del lleno de las zanjas se hará prudencialmente en capas no mayores a veinte (20) cm, sin dejar vacíos; las últimas capas se apisonarán al 85-90% según el ensayo Proctor modificado.

En lo que tiene que ver con la toma de datos, una vez se analizaron las recomendaciones dadas anteriormente se procedió a extraer del plano de la planta del proyecto la información correspondiente, la cual esta contenida en las

memorias y el resumen en el cuadro de cantidades correspondiente para cada fase. Ver Anexo E.

**4.1.3 Obras de Urbanismo y Complementarias.** Producto de la experiencia que se a obtenido tras la realización de ya dos fases del proyecto habitacional Paseo La Feria, El profesional encargado ha propuesto una metodología constructiva que favorece los tiempos de ejecución, garantiza la buena realización y avance de los trabajos, y un fácil control por parte del instituto de las obras, basado en lo anterior se me ha encargado el calculo de cantidades de ciertas actividades que se podrían catalogar como de mas importancia al momento de emprender la construcción de la manzana v de la fase 5, con el fin de facilitar la convivencia entre constructor y residentes del barrio, lo mismo que la seguridad de quienes ya están ocupando las viviendas y los futuros propietarios. Tales actividades son:

**4.1.3.1 Localización y replanteo.** Consiste en la localización, nivelación y control permanente de todas las actividades y obras que se ejecutarán. Ver el Anexo F.

**4.1.3.2 Construcción de peatonales.** Se refiere a la construcción de las circulaciones en concreto de 2500 Psi que bordean las zonas verdes y otros sectores del proyecto de acuerdo a las indicaciones de los planos.

**4.1.3.3 Construcción de andenes.** Ver el anexo F.

**4.1.3.4 Construcción de sardinel.** Se tomo en cuenta la construcción del sardinel que bordea el la manzana v de la Fase V sobre la carrera 1. Ver el Anexo F.

**4.1.3.5 Demolición y traslado de cerramientos.** El ítem hace especial referencia a la demolición del muro que actualmente bordea la carrera 1 la especificación

dada hace referencia a la demolición de cimientos en concreto de del muro así como los cimientos que se encuentren producto de las antiguas Instalaciones en el antiguo coliseo de la Feria e incluye la demolición de la mampostería en ladrillo temosa del cerramiento existente que corresponde a la primera fase del proyecto. Ver el Anexo F.

**4.1.3.6 Demolición de andén existente.** Se trata del andén perimetral exterior de la primera fase donde según el diseño urbanístico se contempla zona verde. Ver el anexo F.

**4.1.3.7 Construcción de canaletas para aguas lluvias.** Cuando se habla de canaletas nos referimos a la construcción de obras de control de aguas lluvias ubicadas en las zonas verdes principalmente las cuales se construirán con concreto de 2500 Psi. Ver el Anexo F.

**4.1.3.8 Empradización de las zonas de todas las zonas verdes que conforman el proyecto.** Para el trabajo que corresponde a estas cantidades de obra, se emplearon las mismas herramientas, es decir, planos y especificaciones técnicas, se extrajo la información y se organizaron unas memorias de cálculo lo cual permite corroborar de donde salen las cantidades contenidas en los cuadros de resumen. Ver el Anexo F.

**4.1.3.9 Suministro e Instalación de Cableado Eléctrico.** Si bien este capítulo haría parte de la Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas, se realizo un análisis y aquí se vuelve a apelar a la experiencia que el profesional encargado a tenido en los fases anteriores del proyecto habitacional; por tanto se opto por calcularlo por aparte con el animo que si el proceso constructivo lo permite, el cableado de las acometidas principal y domiciliarias se llevaría a cabo en el momento preciso que se den las garantías de seguridad, pues en ocasiones anteriores se ha perdido buena parte del material lo cual ocasiona todo tipo de

contratiempos y las repercusiones afectan tanto a los contratistas como al instituto. Para su cálculo se optó por multiplicar por dos el dato de la canalización.

#### 4.2 CONSOLIDADO DE OBRAS DE URBANISMO

**Tabla 7. Canalización Obras Eléctricas., Paseo La feria**

| <b>MANZANA V – ETAPA 5</b> |   |            |              |
|----------------------------|---|------------|--------------|
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 4            |
| 2                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 2" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 75           |
| 3                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 1" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 86           |
| 4                          | Cajas de Inspección en concreto de 2500 psi de 0,3*0,3*0,3 para acometida domiciliaria, incluye fondo en gravilla No 2  | und        | 14           |
| <b><i>Etapa 5</i></b>      |   |            |              |
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 12           |

|                |   |            |              |
|----------------|---|------------|--------------|
| 2              | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 2" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 205          |
| 3              | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 1". Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final.  | ml         | 173          |
| 4              | Cajas de Inspección en concreto de 2500 psi de 0,3*0,3*0,3 para acometida domiciliaria, incluye fondo en gravilla No 2  | und        | 32           |
| <b>Etapa 4</b> |   |            |              |
| <b>No</b>      | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1              | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 21           |
| 2              | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 2" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 354          |
| 4              | Cajas de Inspección en concreto de 2500 psi de 0,3*0,3*0,3 para acometida domiciliaria, incluye fondo en gravilla No 2  | und        | 58           |

Fuente: El Autor

**Tabla 8. Canalización Obras Telefónicas, Paseo La feria**

| <b>Manzana V - Etapa 5</b> |   |            |              |
|----------------------------|---|------------|--------------|
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 3            |
| 2                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 4" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 73           |
| 3                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 1" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 96,5         |
| <b>Etapa 5</b>             |   |            |              |
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 15           |
| 2                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 4" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml         | 478          |
| <b>Etapa 4</b>             |   |            |              |
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Cajas de Inspección de 0,6x0,6x0,6 mts  | und        | 15           |
| 2                          | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 4" . Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de                                | ml         | 554          |

|   |  |    |     |
|---|--|----|-----|
|   | escombros y disposición final.   |    |     |
| 3 | Suministro, transporte e instalación de tubería PVC conduit 1" .<br>Incluye excavación 0,45 mts, base compactada en arena de peña, relleno compactado en arena de peña y tierra de excavación, banda plástica de señalización y retiro de escombros y disposición final. | ml | 272 |

Fuente: El Autor

**Tabla 9. Excavación Redes de gas., Paseo La feria**

| No                         | DESCRIPCION  | UND | CANTD |
|----------------------------|--|-----|-------|
| <b>Manzana V - Etapa 5</b> |  |     |       |
| 1                          | Excavación en material común y/o conglomerado<br>h=0,65 m, B=0,4 m | ml  | 172,8 |
| <b>Etapa 5</b>             |  |     |       |
| 2                          | Excavación en material común y/o conglomerado<br>h=0,65 m, B=0,4 m | ml  | 452   |
| <b>Etapa 4</b>             |  |     |       |
| 3                          | Excavación en material común y/o conglomerado<br>h=0,65 m, B=0,4 m | ml  | 569,7 |

Fuente: El Autor

**Tabla 10. Obras de Urbanismo Complementarias., Paseo La feria**

| <b>Manzana V - Etapa 5</b> |  |     |        |
|----------------------------|--|-----|--------|
| No                         | DESCRIPCION  | UND | CANTD  |
| 1                          | Localización y replanteo                             | m2  | 733,61 |
| 2                          | Demolición de muro de cerramiento en ladrillo temosa | m2  | 122,50 |
| 3                          | Demolición y traslado de cerramiento en lona         | m2  | 200,00 |
| 4                          | Demolición de andenes existente                      | m2  | 361,00 |
| 5                          | Construcción de sardinel de 3000 psi de 40 x 15 cms  | ml  | 49,00  |

|                |  |            |              |
|----------------|--|------------|--------------|
| 6              | Piso en concreto para andenes(perimetral carrera 1) 2500 psi, e= 8 cms | m2         | 361,00       |
| 7              | Piso en concreto para vías peatonales 2500 psi, e= 8 cms               | ml         | 201,36       |
| 8              | - Construcción de canaletas para aguas lluvias. Fc=2500 psi            | ml         | 68,50        |
| 9              | Empradización en maní forrajero, incluye tierra negra e=10 cms         | m2         | 171,25       |
| <b>Etapa 5</b> |  |            |              |
| <b>No</b>      | <b>DESCRIPCION</b>   | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1              | Localización y replanteo   | m2         | 979,96       |
| 2              | Piso en concreto para vías peatonales 2500 psi, e= 8 cms               | m2         | 543,96       |
| 3              | - Construcción de canaletas para aguas lluvias. Fc=2500 psi            | ml         | 68,5         |
| 4              | Empradización en maní forrajero, incluye tierra negra e=10 cms         | m2         | 367,5        |
| <b>Etapa 4</b> |  |            |              |
| <b>No</b>      | <b>DESCRIPCION</b>   | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1              | Localización y replanteo   | m2         | 1919,16      |
| 2              | Piso en concreto para vías peatonales 2500 psi, e= 8 cms               | m2         | 909,6        |
| 3              | - Construcción de canaletas para aguas lluvias. Fc=2500 psi            | ml         | 217,5        |
| 4              | Empradización en maní forrajero, incluye tierra negra e=10 cms         | m2         | 792,06       |

Fuente: El Autor

**Tabla 11. Cableado Eléctrico., Paseo La feria**

|                            |   |            |              |
|----------------------------|---|------------|--------------|
| <b>Manzana V - Etapa 5</b> |   |            |              |
| <b>No</b>                  | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1                          | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un | ml         | 225          |

|                |   |            |              |
|----------------|---|------------|--------------|
|                | conductor de Alambre Cobre N° 8 AWG aislado.  |            |              |
| 2              | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un conductor de Alambre Cobre N° 12 AWG aislado. | ml         | 172          |
| <b>Etapa 5</b> |   |            |              |
| <b>No</b>      | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1              | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un conductor de Alambre Cobre N° 8 AWG aislado.  | ml         | 615          |
| 2              | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un conductor de Alambre Cobre N° 12 AWG aislado. | ml         | 346          |
| <b>Etapa 4</b> |   |            |              |
| <b>No</b>      | <b>DESCRIPCION</b>  | <b>UND</b> | <b>CANTD</b> |
| 1              | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un conductor de Alambre Cobre N° 8 AWG aislado.  | ml         | 1062         |
| 2              | Suministro, transporte e instalación de red subterránea de un conductor de Alambre Cobre N° 12 AWG aislado. | ml         | 644          |

Fuente: El Autor

### 4.3 OBRAS DE EQUIPAMIENTO COMUNITARIO

#### 4.3.1 Salón Comunal

**4.3.2 Parque.** Una vez se me fueron asignando tareas desde el inicio de la practica empresarial el interés del profesional encargado del proyecto a sido transmitir el amplio conocimiento que tiene del proyecto habitacional con el fin de ubicarme en el contexto de la planeación, presupuesto y construcción de cada fase de acuerdo a la disposición de recursos que se tiene, de esta forma he podido ver como esta planeada la urbanización; y entender como cada obra en la que se avanza debe estar plenamente presupuestada de manera que la población se vea afectada de forma favorable una vez se inicie la obra.

Es por esta razón que aunque ya se tiene un diseño, un presupuesto el cual fue contratado y la disposición del sitio para la construcción de un salón social, se me asignado en principio la revisión de las cantidades de refuerzo de los elementos estructurales la cual fue objeto del informe No 1. Para este informe se me asigno la revisión de las demás cantidades y del presupuesto total, lo cual arrojo una concordancia casi exacta entre lo presupuestado con base en las cantidades extraídas de los planos y el informe que presento el consultor contratado para este trabajo, en conclusión **SE RECOMIENDA** realizar actualización de precios de material, mano de obra, alquiler de equipos y demás insumos necesarios para poder tener los nuevo APU.

#### **4.4 OBRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Al igual que con el salón social ya se tiene un estudio el cual fue contratado para que se diera como resultado un presupuesto, el cual se me suministro por parte del profesional encargado de manera oportuna, la tarea entonces consistió en hacer una revisión de ese presupuesto lo cual dejo ver que con el escaso conocimiento en materia de este tema con el que cuento de manera preliminar si se ajusta con las necesidades del proyecto, al menos en materia de cantidades para efectuar el presupuesto de la manzana v de la Fase V, luego, al momento de comparar con las normas técnicas que la Oficina de alumbrado publico de Bucaramanga utiliza en la realización de este tipo de proyectos, **SE RECOMIENDA** que se debe hacer una concertación entre el instituto y AP para que se le de el visto bueno, pues al menos en lo que respecta con las luminarias no concuerda con las que actualmente esta oficina exige, por otra parte el consultor no especifica si las canalizaciones de AP y Acometidas eléctricas van por separado.

**INFORME No 3 DE ACTIVIDADES REALIZADAS**  
**Practica empresarial**

**Periodo:** TERCER BIMESTRE  
**Estudiante en práctica:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ  
**Director:** Ing. WILFREDO DEL TORO  
**Tutor INVISBU:** Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ

**OBJETIVO GENERAL DEL INFORME**

Definir el área de trabajo bajo la cual se orientara la realización del documento que sirve como aporte, o producto final de la practica en el Instituto.

## **5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

Tras una reunión de carácter informal sostenida con la Arquitecta Jennie Patricia Trujillo se hablo de las necesidades que el instituto tenia las cuales podían ser objeto de estudio para la elaboración de un aporte del Practicante, y una serie de ideas que se han quedado en el tintero as cuales pueden acercarse a lo que el instituto quiere cuando proyecta un programa así pues, se contemplo la posibilidad de cambiar lo inicialmente propuesto en el plan de trabajo para la practica puesto que el desarrollo paralelo de proyectos de vivienda de interés social en altura estaba en una fase que no ofrecía la información requerida para realizar una comparación con el modelo de vivienda en mampostería estructural confinada, Por tanto se exploro una opción que trata el tema de las ampliaciones de las viviendas que los beneficiarios realizan; Aspectos tan evidentes como la desorganización urbanística, el cambio de fachadas y la seguridad que ofrecen luego de realizadas las obras fueron tomando importancia, y podría decirse que se convierten en el talón de Aquiles luego que se entrega una urbanización puesto que sin ninguna información, quien quiere y puede hacer una reforma, la hace como el cree que esta bien, y muy seguramente desconocen que el instituto pensó el diseño de la casa para desarrollarla por fases.

### **5.1 ANTECEDENTES**

En este punto de la formalización del aporte se apela a la experiencia de quienes llevan varios años en el Instituto y han visto como el urbanismo de los proyectos de vivienda de interés social concebidos para un desarrollo progresivo ha sido violentado y sobran los ejemplos en los que no se respetan los diseños iniciales para futuras ampliaciones.

De manera que se pudiese evidenciar lo expuesto anteriormente, se realizo una visita de inspección a una de las urbanizaciones construidas por el instituto y ya

muy nombrada en este informe general de práctica, lo que nos encontramos fue todo lo que no se debe hacer si queremos ampliar una de estas viviendas. A continuación una muestra del registro fotográfico.

**Foto 8. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.**



Fuente: El Autor

**Foto 9. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.**



Fuente: El Autor

**Foto 10. Vivienda reformada. Proyecto Paseo La feria.**



**Fuente: El Autor.**

Cuando se interroga a quienes han realizado este tipo de reformas, los argumentos son diversos, pero causa curiosidad que en varios casos la razón es el desconocimiento de las normas, igualmente la carencia en la información que poseen los propietarios e cuanto a procesos constructivos, razón por la cual todo lo referente a la obra se lo dejaron a criterio del maestro que dirigió la obra.

Así pues, surge la idea de entregar a los nuevos beneficiarios una serie de instrucciones, recomendaciones procedimentales, algo información técnica sobre el diseño de sus viviendas y sugerencias que podrían tener en cuenta antes de iniciar una reforma.

## **5.2 CONTENIDO PROPUESTO**

Entregar planos con especificaciones técnicas no es suficiente ni lo más apropiado si analizamos la poca o escasa formación en temas constructivos que tienen los

miembros de las familias que habitan estas viviendas, por tanto cobra importancia hacer una breve pero sustanciosa ambientación que facilite el entendimiento y el buen uso de términos propios de este tipo de obra.

No podemos dejar de un lado que es importante crear conciencia sobre quienes toman la decisión de emprender el mejoramiento que las viviendas están construidas para proteger y no para comprometer la integridad física de quienes la ocupan con prácticas indebidas y el mal uso de los materiales.

Por último se optó por hacer una guía que sirva no para un solo proyecto urbanístico como es el caso de la feria o villas de san Ignacio, sino que se propuso hacerla de manera general para cualquier proyecto que se construya bajo el sistema de mampostería estructural confinada, con lo que su contenido no varía de un proyecto a otro sino que cambiáramos los planos que la acompañan y algo del contenido (Introducción), dándole de esta forma una proyección más amplia al aporte.

**5.2.1 Tabla de contenido.** Como resultado del análisis que se hizo después de las visitas de inspección de las reformas ya construidas, del reconocimiento de la población objetivo y su formación académica y de lo básico que se debe tener en cuenta, se propuso el siguiente orden para desarrollar el contenido.

INTRODUCCION

JUSTIFICACION

OBJETIVOS

GENERALIDADES SOBRE EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVENDA.

RECOMENDACIONES EN MATERIA CONSTRUCTIVA

ALGUNOS TRÁMITES

SECUENCIA CONSTRUCTIVA RECOMENDADA.

PLANOS CONTRUCTIVOS.

Así finaliza este tercer informe y se le da paso al desarrollo de La guía, la cual forma parte integral del documento, (Ver Anexo M) la que se puede observar su contenido completo una vez fue sometido a constantes revisiones, y aun se espera sea complementada con la información y temas que los profesionales del instituto, los académicos y usuarios en general crean conveniente se le deba adicionar, una vez se ponga en uso.

## **CONCLUSIONES**

Durante mi paso por el INVISBU se pudo evidenciar que construir vivienda de interés social no es fácil, debido a las restricciones económicas que impone la creciente demanda que el Municipio tiene en esta materia.

El éxito o el fracaso de una empresa constructora, y mas aun si se dedica a construir vivienda de interés social esta en saber presupuestar.

Sin duda alguna es un buen complemento la teoría y la practica, y para el buen ejercicio de un profesional es de vital importancia el buen uso de ambas escuelas.

Hace falta entregarle información a la ciudadanía en general acerca de la normatividad existente con respecto a reformas, ampliaciones y construcción al interior de sus viviendas.

Referente a la guía, no se puede abandonar y dejar como un requisito de grado solamente, de hecho es importante complementarla y someterla a actualizaciones periódicas de manera que se convierta en la herramienta y primer sitio de consulta de los beneficiarios después de recibir las llaves de su nueva casa.

## **BIBLIOGRAFIA**

INVISBU, Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga. Especificaciones técnicas, Planos: Arquitectónicos, Estructurales, Hidrosanitarios, Eléctricos del proyecto Paseo la Feria.

INVISBU, Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga. Especificaciones técnicas, Planos: Arquitectónicos, Estructurales, Hidrosanitarios, Eléctricos del proyecto Villas de San Ignacio.

SENA Regional Antioquia, Cartilla de autoconstrucción de casas sismoresistentes de uno y dos pisos.

Juan Guillermo Consuegra, Arquitecto.- CONSTRUDATA, Talleres de Planeación de Proyectos, Presupuestando con Construplan.

NSR 98. Ley 400 de 1997, Normas Colombianas Sismorresistentes.

# **ANEXOS**

## ANEXO A. Revisión de Cantidades de Refuerzo Estructural

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

|                                       |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
|---------------------------------------|--|---------|----|-----|-------|-------------|---------|---------|---------|
| <b>Vigüe vano 3 Ejes 2 y 5</b>        |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 1/2     | 4  | 4   | 4,5   |             |         |         | 18,00   |
| 1                                     | Estribos   | 1/4     | 26 | 26  | 0,09  | 17,94       |         |         |         |
| <b>Malla electrosoldada</b>           |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Malla Ejes Ey D                                    | 5,00 mm | 1  | 1   |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Mallas ejes Dy A                                   | 5,00 mm | 1  | 1   |       |             |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga de amarre Eje 5 Entre ejes A y E</b>       |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 2                                     | varilla  | 3/8     | 4  | 8   | 7,05  |             |         |         | 56,400  |
| 2                                     | Estrivos   | 1/4     | 47 | 94  | 0,69  | 64,86       |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga de amarre Eje 3</b>                        |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | varilla  | 3/8     | 4  | 4   | 3,2   |             |         |         | 12,800  |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 38 | 38  | 0,69  | 26,22       |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga vano 3</b>                                 |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | varilla  | 1/2     | 4  | 4   | 4,5   |             |         |         | 18,000  |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 30 | 30  | 0,69  | 20,7        |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga de amarre Eje 2</b>                        |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | varilla  | 3/8     | 4  | 4   | 2,6   |             |         |         | 10,400  |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 15 | 15  | 0,69  | 10,35       |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga de amarre Eje A,B y D Entre ejes 3 y 5</b> |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 3                                     | varilla  | 3/8     | 4  | 12  | 3,6   |             |         |         | 43,200  |
| 3                                     | Estrivos   | 1/4     | 20 | 60  | 0,69  | 41,4        |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga D entre ejes 2 y 3</b>                     |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | varilla  |         | 4  | 4   | 0,95  |             |         |         | 3,800   |
| 1                                     | Estrivos   |         | 5  | 5   | 0,69  | 3,45        |         |         |         |
| x                                     | <b>Viga de amarre Eje E Entre ejes 2 y 5</b>       |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | varilla  | 3/8     | 4  | 4   | 4,25  |             |         |         | 17,000  |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 23 | 23  | 0,69  | 15,87       |         |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        | 225,59  | 173,550 | 65,95   |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item | 10,666  | 8,206   | 3,118   |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   | 2,677   | 4,587   | 3,106   |
| <b>3.07 ALFAGIASOBRRE VENTANAS</b>    |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 3                                     | Varillas   | 1/4     | 2  | 6   | 0,6   | 3,600       |         |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        | 3,600   |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item | 1,333   |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   | 0,335   |         |         |
| <b>3.08 PLACA MACIZA IMPER-TANQUE</b> |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| <b>Malla electrosoldada</b>           |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 5,00 mm | 18 | 18  | 1,9   |             |         | 5,0 mm  | 5,5 mm  |
| 1                                     | Varilla  | 5,5 mm  | 28 | 28  | 1,8   |             |         | 34,2    | 46,8    |
| <b>Viga de amre</b>                   |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 2,5                                   | Varilla  | 3/8     | 4  | 10  | 2,45  |             |         |         | 24,500  |
| 2,5                                   | Estrivos   | 1/4     | 14 | 35  | 0,69  | 24,15       |         |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        | 24,15   | 24,500  | 34,2    |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item | 6,44    | 6,533   | 9,12    |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   | 1,61644 | 3,652   | 1,40448 |
| <b>3.09 MESONES COCINA</b>            |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 3/8     | 3  | 3   | 2     |             |         |         | 6,000   |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 6  | 8   | 0,3   | 3,2         |         |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        | 3,2     | 6,000   |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item | 1,524   | 2,857   |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   | 0,382   | 1,697   |         |
| <b>3.10 COLUMNETA CASTILLO</b>        |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| <b>Tipo A Eje 2</b>                   |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 1/2     | 2  | 2   | 4,35  |             |         |         | 8,7     |
| <b>Tipo B eje E</b>                   |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 1/2     | 5  | 5   | 7,15  |             |         |         | 35,75   |
| 4                                     | Refuerzo Horizontal                                | 4mm     | 2  | 8   | 26,36 |             |         |         | 4 mm    |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        |         |         | 210,88  |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item |         |         | 44,45   |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   |         |         | 1,557   |
|                                       |  |         |    |     |       |             |         |         | 7,389   |
|                                       |  |         |    |     |       |             |         |         | 0,924   |
| <b>3.11 ALFAGIA SOBRE MURO</b>        |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 1                                     | Varilla  | 3/8     | 2  | 2   | 4     |             |         |         | 6,000   |
| 1                                     | Estrivos   | 1/4     | 20 | 20  | 0,3   | 6           |         |         |         |
|                                       |  |         |    |     |       | SUMA        | 6       | 6,000   |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Cant x Item | 3,109   | 4,145   |         |
|                                       |  |         |    |     |       | Kg x Item   | 0,780   | 2,317   |         |
| <b>3.12 VIGA CINTA</b>                |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| <b>Eje A</b>                          |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 0,5                                   | Varilla  | 3/8     | 2  | 1   | 2,1   |             |         |         | 2,100   |
| 0,5                                   | Estrivos   | 1/4     | 9  | 4,5 | 0,27  | 1,215       |         |         |         |
| <b>Eje 1</b>                          |  |         |    |     |       |             |         |         |         |
| 0,5                                   | Varilla  | 3/8     | 2  | 1   | 2,85  |             |         |         | 2,850   |

Practicante: Leonardo Dueñes Gómez

|      |     |                                       |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|------|-----|---------------------------------------|-----|----|-----|------|-------|--------------------|--------|--------|--|--|--|
|      | 0,5 | Estrivos                              | 1/4 | 13 | 6,5 | 0,27 | 1,755 |                    |        |        |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | SUMA               | 2,97   | 4,950  |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | Cant x Item        | 1,381  | 2,302  |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | Kg x Item          | 0,358  | 1,287  |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
| 3-13 |     | <b>VIGA DE AMARRE</b>                 |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      |     | Viga de amarre Eje 1                  |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      | 0,5 | varilla                               | 3/8 | 4  | 2   | 2,35 |       |                    |        | 4,700  |  |  |  |
|      | 0,5 | Estrivos                              | 1/4 | 14 | 7   | 0,69 |       |                    |        | 4,83   |  |  |  |
|      |     | Viga D entre ejes 1 y 2               |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      | 1   | varilla                               |     | 4  | 4   | 1,5  |       |                    |        | 6,000  |  |  |  |
|      | 1   | Estrivos                              |     | 11 | 11  | 0,69 |       |                    |        | 7,59   |  |  |  |
|      |     | Viga de amarre Eje C Entre ejes 1 y 3 |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      | 1   | varilla                               | 3/8 | 4  | 4   | 2,45 |       |                    |        | 9,800  |  |  |  |
|      | 1   | Estrivos                              | 1/4 | 14 | 14  | 0,69 |       |                    |        | 9,66   |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       |                    |        |        |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | SUMA               | 22,080 | 20,500 |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | Cant x m2 de placa | 1,020  | 0,947  |  |  |  |
|      |     |                                       |     |    |     |      |       | Kg x Item          | 0,264  | 2,037  |  |  |  |

**ANEXO B. Revisión de Cantidades Hiosanitarias de la Vivienda Tipo**  
**Memorias de cálculo**

(1)

Cálculo Cantidades Red Hidráulica

Red Principal

Va desde el receptor hasta el tanque elevado pasando por el nodo 2.

- Incluye: Tubería 1/2" = 11.8 m
- Codo 90° 1/2" = 2 und.
- Tee 1/2" = 1 und.

Tubería de 3/4"

Inicia en la salida del tanque elevado y llega hasta el Nodo 5.

- Incluye: Tubería 3/4" = 3.2 m
- Tee 3/4" = 1 und.

Puntos Hidráulicos

Tienen como inicio el nodo 2 (fin de la red principal en el primer piso) - hasta la ducha del primer piso y el Lavadero ubicado también en el primer piso.

De la misma forma los puntos restantes tiene sea inicio en el nodo ⑤ ubicado en el entre piso de la vivienda. La tubería y accesorios son los siguientes

- Tubería 1/2" = 30.8 m
- Codo 90° = 24 und.
- Tee 1/2" = 4 und.
- Reducc. 3/4 a 1/2" = 2 und.



Memorias R. Viecholas

→ Red ppa: Medidor - ② - Tanque.  
 $2,6\text{ m} + 0,7 + 0,2 + 8,3 =$   
 Codos  $90^\circ = 2$ .  
 Tee en ② = 1.

→ Tubera  $3/4" =$  salida del tanque a ③.  
 $= 3,2\text{ m}$ .  
 Tee en ② = 1.

|           |                     |                            |
|-----------|---------------------|----------------------------|
| ⇒ Puntos: | De ② a ③            | De ③ al lavadero.          |
|           | Tub. $1/2" = 0,9$ . | Tub. $1/2" = 1,2\text{ m}$ |
|           | Tee $1/2$ en ③ = 1. | Codo $90^\circ = 3$ .      |

De ③ a la Poca.  
 Tub.  $1/2" = 3,2 + 2,2 + 0,5 + 2 =$   
 Codos  $90^\circ = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$ .

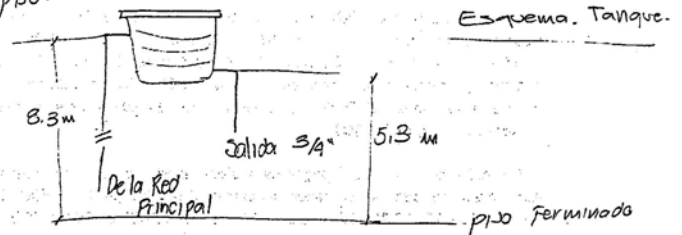
|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| De ③ a ④ en el primer piso.  | De ④ al lavaplat.                  |
| Reducc. $3/4$ a $1/2" = 1$ . | Tubera $1/2" = 2,2 + 0,5 + 1,2$    |
| Tub. $1/2" = 2,4 + 2,7$      | Codos $90^\circ = 1 + 1 + 1 = 3$ . |
| Codos $90^\circ = 1$ .       |                                    |
| Tee $1/2" = 1$ .             |                                    |

|                       |                                |                            |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Del Nabo ④ al ⑤.      | De ⑤ al lavaman.               | De ⑤ al sanitario.         |
| Tubera $1/2" = 2,6$   | Tuber. $1/2" = 1,6\text{ m}$ . | Tub. $1/2" = 1,8\text{ m}$ |
| Codo $90^\circ = 1$ . | Codo $90^\circ = 2$ .          | Codo $90^\circ = 3$ .      |
| Tee en ⑤ = 1.         |                                |                            |

De ⑤ al Nabo ⑥ en el 2do piso:  
 Tub.  $1/2" = 0,2 + 0,4 + 1,8 + 1 =$   
 Codo  $90^\circ = 3$ .  
 Tee en ⑤ = 1.  
 Reducc.  $3/4" - 1/2" = 1$

Tanque elaborado 500 lts.

Se coloca sobre una losa maciza construida exclusivamente para él; y la altura desde el piso terminado del primer piso en el punto de alimentación de la red principal es de 8.3 m.; para la salida del tanque que alimenta los puntos del 2do y 1er piso respectivamente se tiene una altura de 5.35 tomada desde el piso terminado del primer piso.



La Tubería y accesorios que se contemplan en el tanque son:

Tubería  $3/4" = 1.5$  mts

$1/2" = 1.5$  mts

Codos  $90^\circ 1/2" = 2$  und

$90^\circ 3/4" = 2$  und.

Valvula tipo Comp.  $3/4" = 1$  und

$1/2" = 1$  und.

De  $\odot$  al lavam.

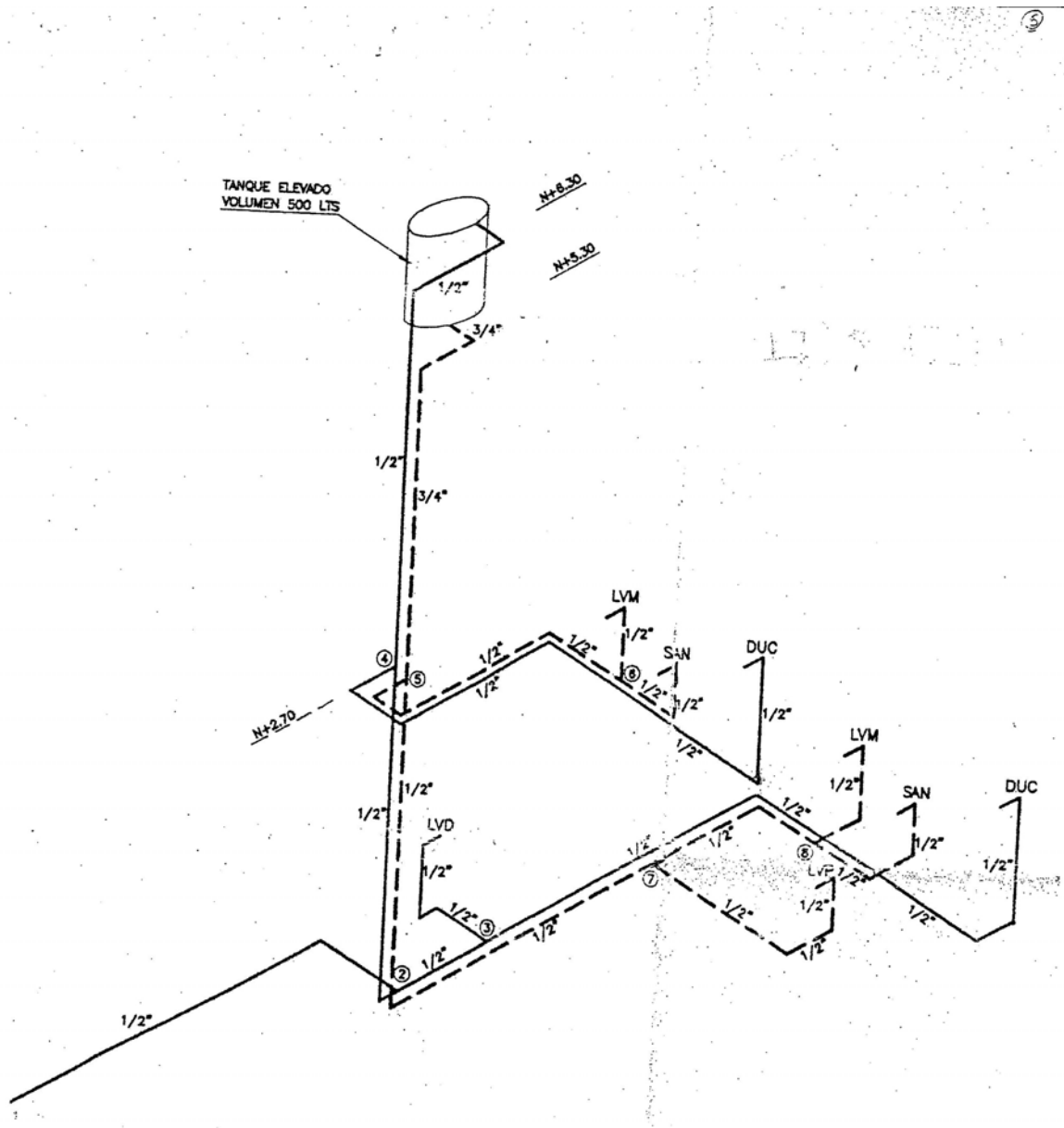
$$\text{Tubo } \frac{1}{2} = 0,3 + 1,0.$$

$$\cos 90^\circ = 2.$$

De  $\odot$  al sanitario.

$$\text{Tubo } \frac{1}{2} = 0,5 + 0,3 + 0,3.$$

$$\cos 90^\circ = 2.$$



MEDIDOR #1/2"

RIZ

ISOMETRICA RED HIDRAULICA INTERNA  
CASA TIPO FASE 2

## CALCOLO RED SANITARIA

### Cajas de Inspección

- 50 x 50 → 1 und
- 60 x 60 → 2 und

Para efectos de reducir el uso de accesorios, uniones y demás se simplificó la instalación de la tubería sanitaria conectando directamente a las cajas de inspección.

Para el caso del 2do ppo solamente se tuvieron en cuenta los Regantes tanto el de Aguas Nuevas, Aguas Viejas y el objeto de Ventilación.

Por tanto las cantidades son las siguientes:

Tubería 2" = 7,8 mts  
" " = 1,0 mts  
4" = 7,9 mts

Tubería 4" N = 3,0 mts entre cajas 2 y 3.

Tubería 3" TL = 9,4 m.

2" TL = 5,5 m.

Accesorios: Codo Tip. Liv. 3" = 2 und.

Codo 4" TP = 2 und

Codo 3" x 90° = 1 und

Codo 2" x 90° = 5 und.



## Memorias Red Sanitaria.

A la Caja 1: Del lavamanos = Tub 2" = 0,8 m. + 0,8 = 1,6 m | Codo 90° = 1.  
 Del Sifon Ducha = Tub 2" = 1,3 m = | Codo 90° = 1.  
 Del Sifon sanit = Tub 2" = 1,0 m = | Codo 90° = 1.  
 Del lavaplatos = Tub 2" = 1,3 m + 1,0 m = 2,3 m | Codo 90° = 1.

Del Sanitario = Tub 4" = 1,0 m. | 1 Codo 4x90°

A la Caja 2: Del sifon del patio = Tub 3" TL = 1,7 m. | 1 Codo 90° 3" TL.  
 Del lavadero = Tub 3" = 1,0 m. | Codo 90° = 1. 3"  
 Del Sifon del lavad = Tub 2" = 1,6 m | Codo 90° 2" = 1.  
 Del bajante AN. 2do piso = Tub 4" = 2,3 m | y 1 Codo 90° = 4"

A la Caja 3: De la Caja 2. = Tub 4" Nov = 3,0 m.

Del BALL. de la Cobertura = Tub 3" TL = 2,2 m. | y. Codo 90° 3" TL

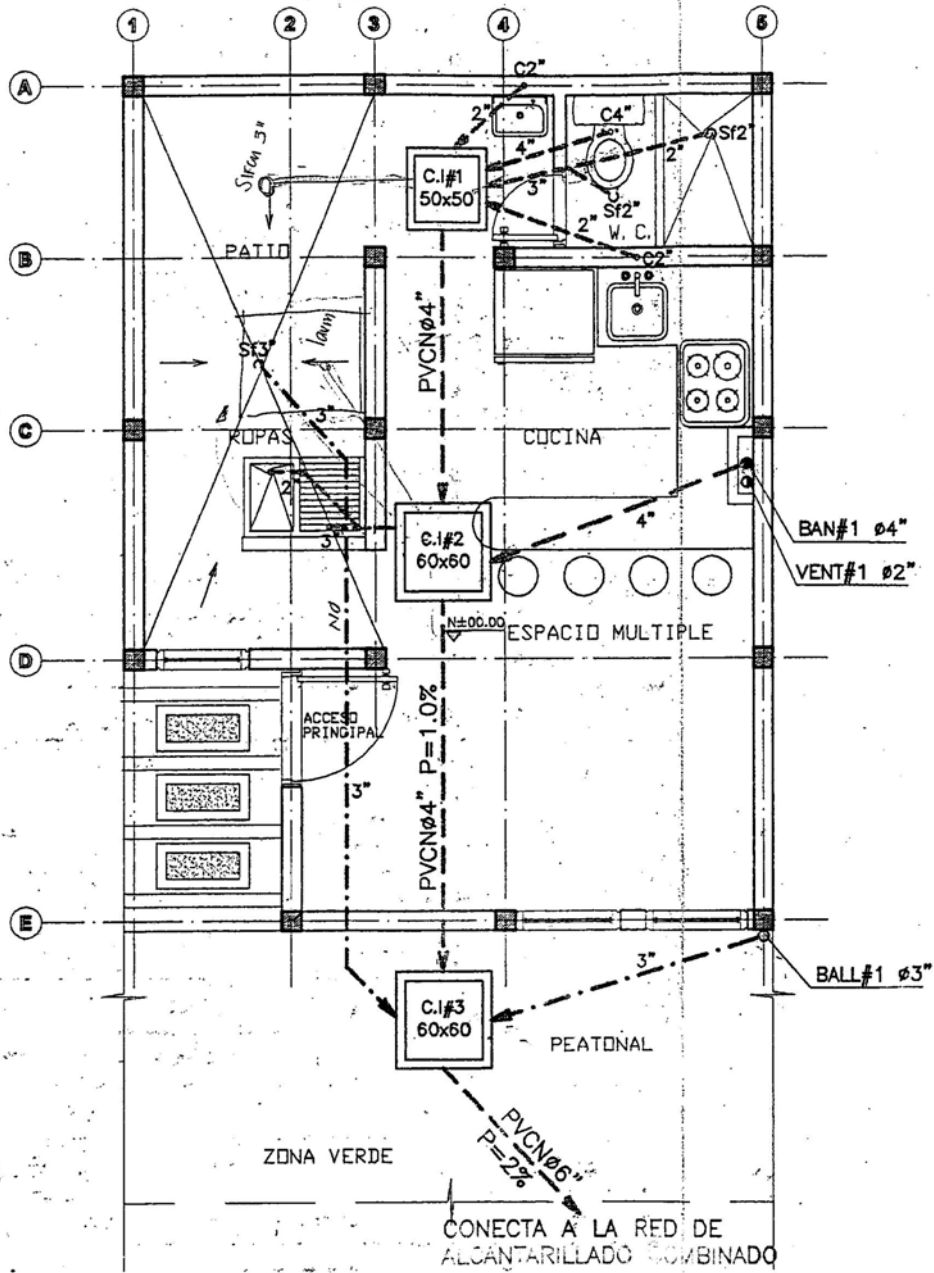
De la Caja 1 a la 2 = Tub 4" = 2,3 m.  
 NOVAFORST.

Bajantes: BAN = 4" = 2,3 m.

Ventilac = 2" TL = 5,5 m.

BALL = 3" TL = 5,5 m.

9 puntos sanit



RED SANITARIA INTERNA (SEPARADA)  
PLANTA CASA TIPO PRIMER PISO  
ESCALA 1:50

## ANEXO C. Revisión De Cantidades Para Las Redes Eléctricas y Acometidas Domiciliarias

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

CIRCUITO 5-II

1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: U,T,S,V,X,Z,AA,Y  
Cantidad: 8 Und

2, Canalizacion tuberia de 2"

| Da la caja | Hasta la caja | Distancia |
|------------|---------------|-----------|
| O          | U             | 18,50     |
| U          | T             | 16,00     |
| T          | S             | 17,50     |
| S          | V             | 21,00     |
| T          | X             | 14,00     |
| X          | Z             | 15,00     |
| Z          | AA            | 12,00     |
| X          | Y             | 21,00     |
| TOTAL      |               | 135,00 ml |

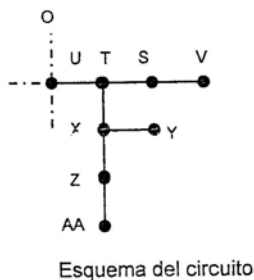
3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja | distancia |           |
|-----------|-----------|-----------|
| U         | 10,00     |           |
| T         | 27,00     |           |
| S         | 32,00     |           |
| V         | 11,00     |           |
| X         | 15,00     |           |
| Z         | 16,00     |           |
| AA        | 2,00      |           |
| Y         | 8,50      |           |
| TOTAL     |           | 121,50 ml |

4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

Caja Inspecc Viviendas

20 Und.



**CIRCUITO 5-III**

1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: U,V,W,X

Cantidad: 4 Und

2, Canalizacion tuberia de 2"

| Da la caja | Hasta la caja | Distancia |
|------------|---------------|-----------|
| U          | V             | 19,00     |
| V          | W             | 18,00     |
| W          | X             | 17,00     |
| U          | P             | 16,00     |
| TOTAL      |               | 70,00 ml  |

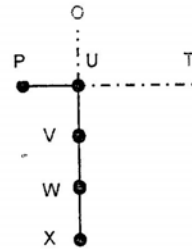
3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja | distancia      |
|-----------|----------------|
| U         | Circuito 5-II  |
| V         | 21,00          |
| W         | 20,50          |
| X         | 10,00          |
| P         | Circuito 4-III |
| TOTAL     | 51,50 ml       |

4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

Caja Inspecc Viviendas

12 Und



Esquema del circuito

**CIRCUITO 4-III**

1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: P,Q,R,S,T  
 Cantidad: 5 Und

2, Canalizacion tuberia de 2"

| Da la caja | Hasta la caja | Distancia |
|------------|---------------|-----------|
| P          | Q             | 18,50     |
| Q          | R             | 18,00     |
| R          | S             | 17,00     |
| S          | T             | 16,50     |
| P          | A             | 16,00     |
| TOTAL      |               | 86,00 ml  |

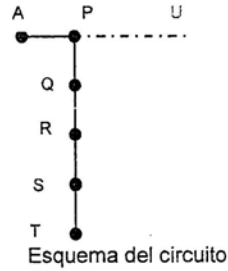
3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja | distancia |
|-----------|-----------|
| P         | 12,00     |
| Q         | 18,50     |
| R         | 20,00     |
| S         | 20,50     |
| T         | 5,00      |
| TOTAL     | 76,00 ml  |

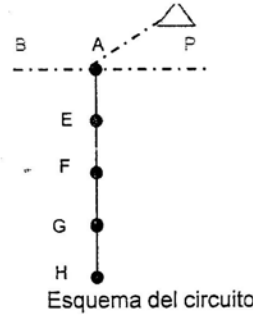
4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

Caja Inspecc Viviendas

| A la caja | Viviendas |
|-----------|-----------|
| P         | 2,00      |
| Q         | 4,00      |
| R         | 4,00      |
| S         | 4,00      |
| T         | 0,00      |
| TOTAL     | 14,00 Und |



**CIRCUITO 3-III**



1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: A,E,F,G,H,  
 Cantidad: 5 Und

2, Canalizacion tuberia de 2"

| Da la caja | Hasta la caja | Distancia |
|------------|---------------|-----------|
| A          | E             | 19,00     |
| E          | F             | 18,00     |
| F          | G             | 17,00     |
| G          | H             | 16,50     |
| TOTAL      |               | 70,50 ml  |

3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja | distancia |
|-----------|-----------|
| A         | 13,50     |
| E         | 19,50     |
| F         | 19,50     |
| G         | 13,50     |
| H         | 10,50     |
| TOTAL     | 76,50 ml  |

4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

Caja Inspecc Viviendas

| A la caja | Viviendas |
|-----------|-----------|
| A         | 2,00      |
| E         | 4,00      |
| F         | 4,00      |
| G         | 3,00      |
| H         | 0,00      |
| TOTAL     | 13,00 Und |

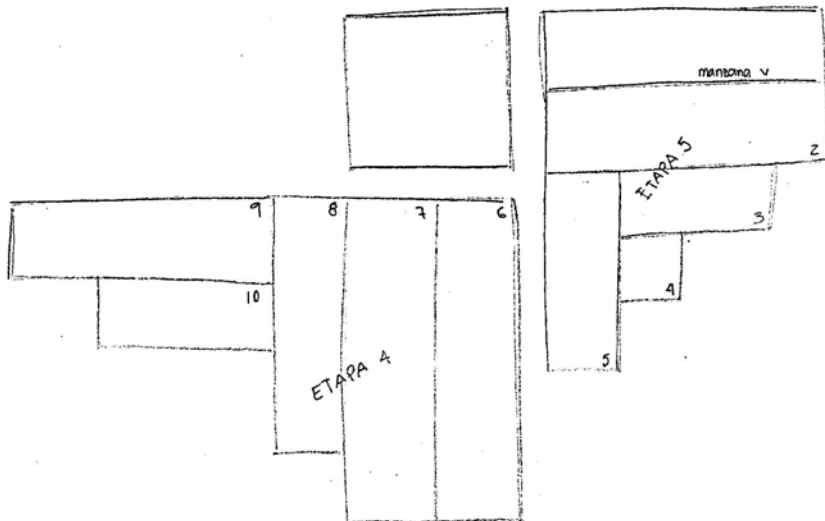
# ANEXO D. Canalización de Obras Eléctricas y telefónicas Memorias de cálculo. Informe No 2

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

Memorias de Calculo  
Hoja 1 de 11

---

ESQUEMA



Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

Memorias de Calculo  
 Hoja 2 de 19

CANALIZACION TELEFONICA

Profundidad de excavacion:  
 Ancho de zanja:  
 Longitud red ppal:

- Manzana V.  
 ya esta instalado.

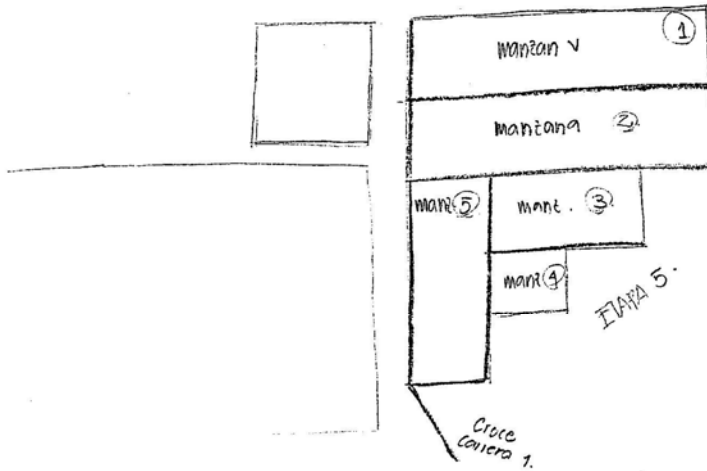
- Etapa 5

Entre las manzanas ① y ② (Roja)  
 • Cajas de inspeccion: 3 und.  
 • Tuberia 2 Ø4" entrecajas: 65.5 ml.  
 • Tuberia 1 Ø1" Domiciliarias: 96.5 ml.

Entre las manzanas ② y ③ (Azul).  
 • Cajas de inspeccion: 4 und.  
 • Tuberia 2 Ø4" red principal: 72.0 ml.  
 • Tuberia 1 Ø1" Domiciliarias: 61.0 ml.

Entre las manzanas ⑤ y ③-④ (Roja).  
 • Cajas de inspeccion: 3 und.  
 • Tuberia 2 Ø4" red principal: 45.0 ml.  
 • Tuberia 1 Ø1" Domiciliarias: 44 ml.

Esquema:



Entre Manzanas ⑤ y ④

• Cajas de inspeccion: 1 und.  
 • Tuberia de 2 Ø4" red principal: 20.5 ml.  
 • Tuberia de 1 Ø1" Domiciliarias: 8.5 ml.

Entre Manzanas ⑤ y ⑤

• Cajas de inspeccion: 7. Incluidas las del cruce  
 • Tuberia 2 Ø4" red principal: 101.5 ml.  
 • Tuberia 1 Ø1" Domiciliarias: 69.0 ml.

Memorias de Calculo  
 Hoja 3 de 19

ETAPA 4

- Cajas de Inspeccion: 15 und.
- Tuberia  $\varnothing 4'' = 554.0 \text{ ml.}$
- Tuberia  $\varnothing 1'' = 292. \text{ ml.}$

Canalizac. entre Manzanas ⑥ y ⑦ (Azul)

- Caja Inspeccion = 4 und
- Tuberia 2  $\varnothing 4''$  red principal = 74.5 ml.
- Tuberia 1  $\varnothing 1''$  Domiciliares = 84.5 ml

Canalizacion entre Manzana ⑦ y ⑧ (Rojo)

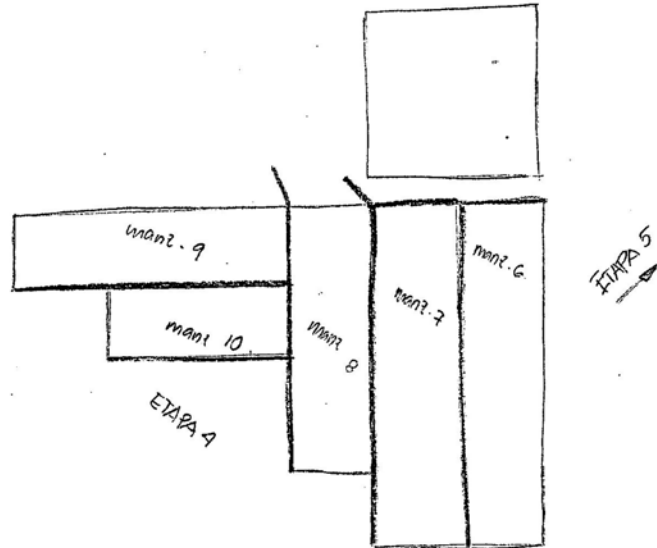
- Cajas de Inspeccion: 5 und.
- Tuberia 2  $\varnothing 4''$  red principal = 91.0 ml.
- Tuberia 1  $\varnothing 4''$  Domiciliares = 75.5 ml.

Canalizacion entre Manzanas ⑧ y ⑨-10 (Azul)

- Cajas de Inspeccion = 3 und.
- Tuberia 2  $\varnothing 4''$  red principal = 49.5 ml.
- Tuberia 1  $\varnothing 1''$  Domiciliares = 54.0 ml.

Canalizacion entre Manzanas ⑨ y 10 (Rojo).

- Cajas de Inspeccion: 2 und.
- Tuberia 2  $\varnothing 4''$  red principal = 40.0 ml
- Tuberia 1  $\varnothing 1''$  Domiciliares = 35.0 ml.

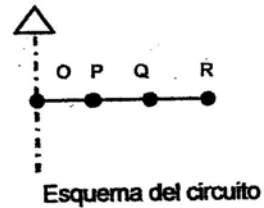


Canalizacion Perimetro Externo manzana 10

- Cajas de Inspeccion: 1 und.
- Tuberia 2  $\varnothing 4''$  red principal = 22.0 ml.
- Tuberia 1  $\varnothing 1''$  Domiciliares = 23.0 ml.

Memorias de Calculo  
 Hoja Δ de 10

**CIRCUITO 4-II**



1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: O,P,Q,R  
 Cantidad: 4 Und

2, Canalizacion tuberia de 2"

| Da la caja   | Hasta la caja | Distancia |
|--------------|---------------|-----------|
| O            | P             | 26,00     |
| P            | Q             | 22,00     |
| Q            | R             | 17,00     |
| Sub-Estacion | O             | 10,00     |
| TOTAL        |               | 75,00 ml  |

3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja | distancia |
|-----------|-----------|
| R         | 10,00     |
| Q         | 19,00     |
| P         | 42,50     |
| O         | 14,50     |
| TOTAL     | 86,00 ml  |

4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

| Caja Inspecc | Viviendas |
|--------------|-----------|
| O            | 2,00      |
| P            | 6,00      |
| Q            | 4,00      |
| R            | 2,00      |
| TOTAL        | 14,00 Und |

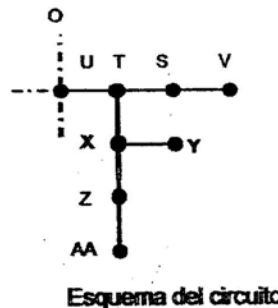
Memorias de Calculo  
 Hoja 5 de 11

**CIRCUITO 5-II**

1, Cajas de Inspeccion de 0,6x0,6x0,6 mts

Nomenclatura: U,T,S,V,X,Z,AA,Y  
 Cantidad: 8 Und

2, Canalizacion tubería de 2"



| Da la caja   | Hasta la caja | Distancia        |
|--------------|---------------|------------------|
| O            | U             | 18,50            |
| U            | T             | 16,00            |
| T            | S             | 17,50            |
| S            | V             | 21,00            |
| T            | X             | 14,00            |
| X            | Z             | 15,00            |
| Z            | AA            | 12,00            |
| X            | Y             | 21,00            |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>135,00</b> ml |

3, Canalizacion acometida independiente para cada vivienda en 1"

| A la caja    | distancia        |
|--------------|------------------|
| U            | 10,00            |
| T            | 27,00            |
| S            | 32,00            |
| V            | 11,00            |
| X            | 15,00            |
| Z            | 16,00            |
| AA           | 2,00             |
| Y            | 8,50             |
| <b>TOTAL</b> | <b>121,50</b> ml |

4, Cajas de Inspeccion (viviendas)

Caja Inspecc Viviendas

## ANEXO E. Excavación de Redes De Gas Memorias de cálculo. Informe No 2

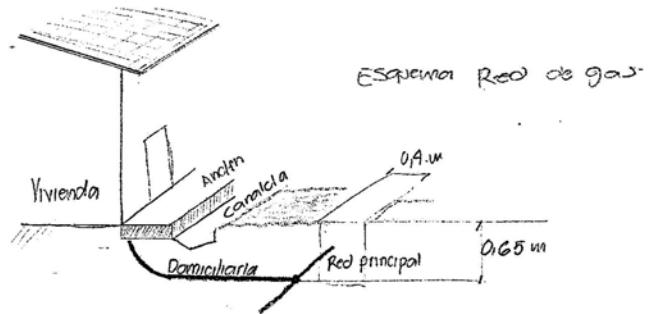
Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

Memorias de Calculo  
Hoja 17 de 19

### EXCAVACION REDES DE GAS

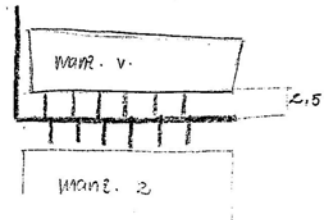
Para la excavación de la red principal y domiciliarias se tiene una zanja de Ancho = 0,40 m y profundidad = 0,65 m.

para efectos de calculo se toma como si el trabajo de la red principal fuese por el centro de la zona verde entre manzana y manzana.



#### Manzana 1

Long. Excavacion = Red principal + Domiciliarias  
long Excav = 18 + 68 + (28 × 3,1) = 172,8 ml.

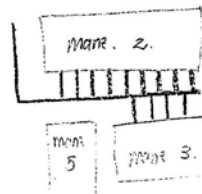


#### ETAPA 5

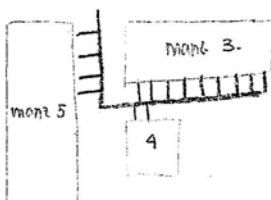
Long. de Excavacion = 452 ml.

- Manzana 2.

long Excav = 18 + 68 + (20 × 3,1) = 148,0 ml



- Manzana 3.



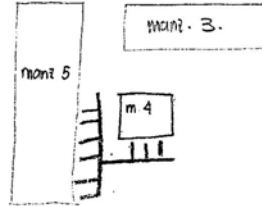
Long. Excav = 18 + 30 + (8 × 3,1) + (3 × 5,0)  
Long. Exca. manz. 3 = 87,8 ml.

Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

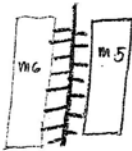
Memorias de Calculo  
 Hoja 18 de 19

- Manzana 4.

$$\text{long. Excav.} = 33 + 12 + (2 \times 3,1) + (6 \times 3,1) = 69,8 \text{ ml.}$$



- Manzana 5

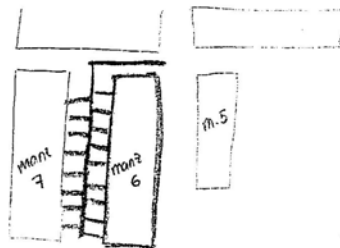


$$\text{long. de excav.} = 72 + (24 \times 3,1) = 146,4 \text{ ml}$$

ETAPA 4

$$\text{Long. de excavación} = 569,7 \text{ ml.}$$

- Manzana 6.

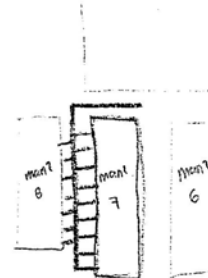


$$\text{long. Excav. manz 6} = 18 + 70 + (28 \times 3,1) = 174,8 \text{ ml}$$

- Manzana 7.

$$\text{long. excav manz. 7} = 17,5 + 70 + (26 \times 3,1) =$$

$$\text{long. Excav. man 7} = 105,1 \text{ ml.}$$



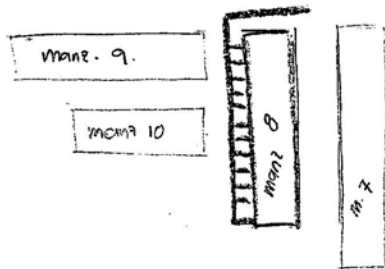
Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

Memorias de Calculo  
 Hoja 19 de 19

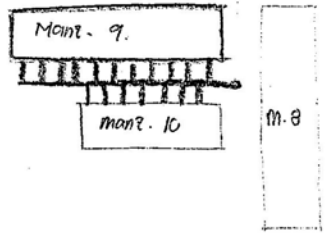
- Manzana 8:

$$\text{long Excav} = 17.5 + 60 + (12 \times 3.1)$$

$$\text{long. Excav} = 114.7 \text{ ml.}$$



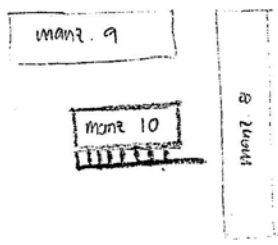
- Manzana 9:



$$\text{Long. de excavacion man 9} = 52 + (18 \times 3.1) = 107.8 \text{ ml.}$$

- Manzana 10:

$$\text{long. Excavacion} = 42.5 + (8 \times 3.1) = 67.3 \text{ ml.}$$



## ANEXO F. Obras de Urbanismo y Complementarias. Memorias de cálculo.

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

### Memorias de Calculo

Hoja 11 de 19

#### OBRAS DE URBANISMO

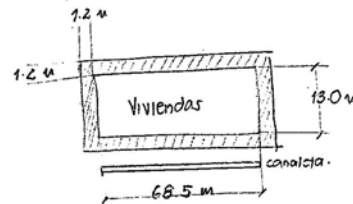
##### Manzana V

- Andén: 201.36 m<sup>2</sup>
- Canaleta: 68,5 ml
- Empropiación = 171.25 m<sup>2</sup>.

$$\text{Andén} = 2 \cdot (68,5 + 1,2 + 1,2) \cdot 1,2 + 2 \cdot (13 \times 1,2) = 201,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Canaleta} = 68,5 \text{ ml}$$

$$\text{Empropiación: Entre manzanas V y ②} = 68,5 \times 2,5 = 171,25 \text{ m}^2.$$



##### ETAPA 5

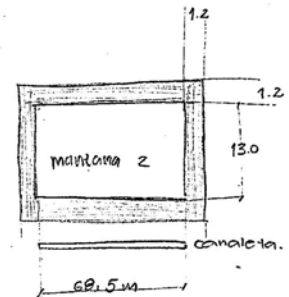
- Andén = 593.96 m<sup>2</sup>
- Canaleta = 109.5 ml
- Empropiación = 357.5 m<sup>2</sup>

##### Manzana ②

$$\text{Andén} = 2 \cdot (68,5 + 1,2 + 1,2) \cdot 1,2 + 2 \cdot (13 \times 1,2) = 201,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Canaleta} = 68,5 \text{ ml}$$

$$\text{Empropiación entre manzanas ② y ③-⑤} = 68,5 \times 2,5 = 171,25 \text{ m}^2$$

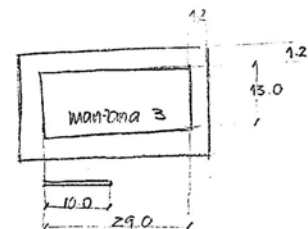


##### Manzana ③

$$\text{Andén} = 2 \cdot (29 + 1,2 + 1,2) \cdot 1,2 + 2 \cdot (13 \times 1,2) = 106,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Canaleta} = 10,0 \text{ ml}$$

$$\text{Empropiación entre ③ y ④} = 10 \times 2,5 = 25,0 \text{ m}^2$$



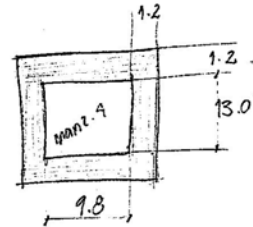
Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

## **INFORME N° 2**

Memorias de Calculo  
 Hoja 12 de 19

\* Manzana ④

Anden:  $2 \cdot (9.8 + 1.2 + 1.2) \times 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 60.98 \text{ m}^2$



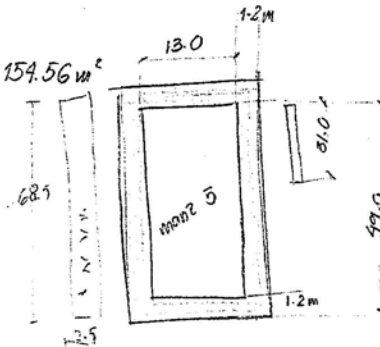
\* Manzana ⑤

- Anden:  $2 \cdot (49 + 1.2 + 1.2) \times 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 154.56 \text{ m}^2$

- Canaleta: 31.0 ml

- Empiobertura entre manzanas ⑤ y ⑥

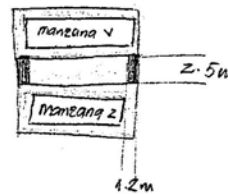
$68.5 \times 2.5 = 171.25 \text{ m}^2$



\* Andenes "Intermedios"

llamamos andenes intermedios a los andenes que unen las diferentes manzanas.

En su mayoría son de 1.2 m de ancho por 2.5 de largo; que corresponde al ancho de las zonas verdes entre manzanas



Entre manzanas ① y ② =  $2 \cdot (2.5 \times 1.2) = 6.0 \text{ m}^2$

② y ⑤ =  $(2.5 \times 1.2) = 3.0 \text{ m}^2$

③ y ④ =  $2 \cdot (2.5 \times 1.2) = 6.0 \text{ m}^2$

⑤ y ⑥ =  $(2.5 \times 1.2) = 3.0 \text{ m}^2$

5 y ④ =  $(2.5 \times 1.2) = 3.0 \text{ m}^2$

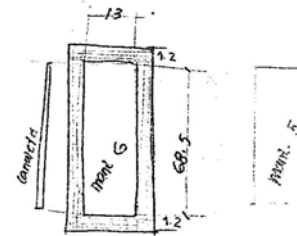
Memorias de Calculo  
 Hoja 13 de 19

ETAPA 4

Anden = 909.6 m<sup>2</sup>  
 Cancheta = 217.5 ml.  
 Empadrecacion = 792.06 m<sup>2</sup>

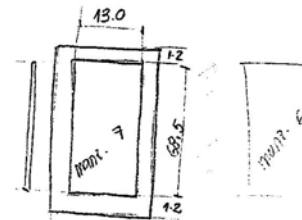
- Manzana ⑥

Anden =  $2 \cdot (68.5 + 1.2 + 1.2) \cdot 1.2 + (13 \times 1.2) \cdot 2 = 201.36 \text{ m}^2$   
 Cancheta = 68.5 ml.  
 Empadrecacion entre manzanas ⑤ y ⑥ =  $68.5 \times 2.5 = 171.25 \text{ m}^2$



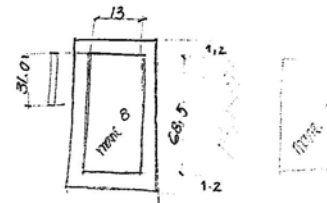
- Manzana ⑦

Anden =  $2 \cdot (68.5 + 1.2 + 1.2) \cdot 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 201.36 \text{ m}^2$   
 Cancheta = 68.5 ml.  
 Empadrecacion entre manzanas ⑦ y ⑥ =  $68.5 \times 2.5 = 171.25 \text{ m}^2$



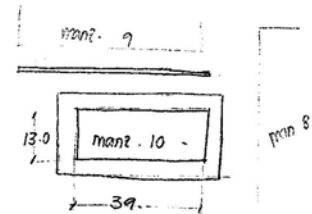
- Manzana ⑧

Anden =  $2 \cdot (58 + 1.2 + 1.2) \cdot 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 176.16 \text{ m}^2$   
 Cancheta = 31.0 ml.  
 Empadrecacion entre manz. ⑦ y ⑧ =  $68.5 \times 2.5 = 171.25 \text{ m}^2$



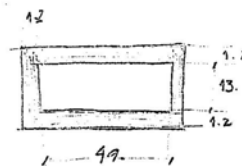
- Manzana ⑩

Anden =  $2 \cdot (39 + 1.2 + 1.2) \cdot 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 130.56 \text{ m}^2$   
 Cancheta = 49.5 ml.  
 Empadrecacion entre manz. ⑨ y ⑩ =  $49.5 \times 2.5 = 123.75 \text{ m}^2$



- Manzana ⑨

Anden =  $2 \cdot (49 + 1.2 + 1.2) \cdot 1.2 + 2 \cdot (13 \times 1.2) = 154.56 \text{ m}^2$



Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

## ANEXO G. ACTA DE INICIO



### ACTA DE INICIO CONVENIO PARA LA REALIZACION DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

**NOMBRE U OBJETO:** POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DE EL PRACTICANTE EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL INVISBU.

**PRACTICANTE:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ

**VALOR FISCAL:** \$3.900.000

**FECHA INICIO:** DICIEMBRE 01 DE 2008

**DURACION:** CIENTO OCHENTA (180) DIAS

En Bucaramanga, el día uno (01) del mes de Diciembre de Dos mil Ocho (2008), se reunieron el señor LEONARDO DUEÑES GOMEZ, practicante y el Arquitecto RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ, Subdirector Técnico de la oficina técnica del INVISBU, con el fin de elaborar el acta de iniciación del contrato.

#### ACUERDAN:

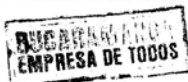
El día uno (01) del mes de Diciembre de 2008, como fecha de inicio para posibilitar la practica empresarial del practicante en la ejecución de actividades propias que desarrolla el INVISBU.

En constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron,

**Arg. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**  
Subdirector Oficina Técnica

**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**  
Practicante

"Nuestra Misión:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



## ANEXO H. ACTA DE SUSPENSIÓN



### ACTA DE SUSPENSIÓN CONVENIO PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

**NOMBRE U OBJETO:** POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DE EL PRACTICANTE EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL INVISBU.

**PRACTICANTE:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ

**VALOR FISCAL INICIAL:** \$ 3.900.000

**FECHA DE INICIO:** DICIEMBRE 01 DE 2008

**DURACION:** CIENTO OCHENTA (180) DIAS

En Bucaramanga, a los Nueve (09) días del mes de Diciembre de dos mil Ocho (2008), se reunieron el señor LEONARDO DUEÑES GOMEZ, practicante y el Arquitecto RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ, Subdirector Técnico de el INBISBU, con el fin de elaborar el acta de suspensión del convenio.

#### CONSIDERANDO

1. Que a la fecha no se encuentra disponible la información necesaria para el inicio del proyecto objeto de estudio.

#### ACUERDAN:

1. Suspender temporalmente el Convenio de práctica, a partir de la fecha de la presente Acta.
2. Reanudar los trabajos, una vez los inconvenientes que generaron la suspensión hayan sido superados.
3. Dar la orden de reanudación de los trabajos mediante acta, fijando la nueva fecha de entrega final de los trabajos.

Para constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron, en Bucaramanga, a los Nueve (09) días del mes de Diciembre de dos mil Ocho (2008).

  
**Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**  
Subdirector Técnico

  
**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**  
Practicante

"Nuestra Misión:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



## ANEXO I. ACTA DE REANUDACIÓN



### ACTA DE REANUDACION CONVENIO PARA LA REALIZACION DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

**NOMBRE U OBJETO:** POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DE EL PRACTICANTE EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL INVISBU.  
**PRACTICANTE:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ  
**VALOR FISCAL INICIAL:** \$ 3.900.000  
**FECHA DE INICIO:** DICIEMBRE 01 DE 2008  
**DURACION:** CIENTO OCHENTA (180) DIAS

En Bucaramanga, a los Seis (06) días del mes de Febrero de dos mil nueve (2009), se reunieron el señor LEONARDO DUEÑES GOMEZ, practicante y el Arquitecto RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ, Subdirector Técnico de el INVISBU, con el fin de elaborar el acta de Reanudación de Trabajos.

#### CONSIDERANDO

1. Que ya fueron superados los inconvenientes por los cuales el practicante tenía dificultades en desarrollar las actividades previstas en el convenio.

#### ACUERDAN

1. Reanudar el convenio a partir del día Seis (06) del mes de Febrero de dos mil nueve (2009).
2. Fijar el día Seis (06) del mes de Agosto de Dos mil Nueve (2009) como fecha para la terminación del convenio de practica empresarial entre el Instituto de Vivienda de Interés Social de Bucaramanga y la Universidad Industrial de Santander.

Para constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron, en Bucaramanga, a los Seis (06) días del mes de Febrero de dos mil nueve (2009).

  
**Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**  
Subdirector Técnico

  
**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**  
Practicante

"Nuestra Mision:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



## ACTA DE RECIBO Y TERMINACION

Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana  
Del Municipio de Bucaramanga



### ACTA DE RECIBO Y TERMINACION CONVENIO PARA LA REALIZACION DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

**NOMBRE U OBJETO:** POSIBILITAR LA PRACTICA EMPRESARIAL DE EL PRACTICANTE EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES PROPIAS QUE DESARROLLA EL INVISBU.  
**PRACTICANTE:** LEONARDO DUEÑES GOMEZ  
**VALOR FISCAL INICIAL:** \$ 3.900.000  
**FECHA DE INICIO:** DICIEMBRE 01 DE 2008  
**DURACION:** CIENTO OCHENTA (180) DIAS

En Bucaramanga, a los Seis (06) días del mes de Agosto de Dos mil Nueve (2009), se reunieron el señor LEONARDO DUEÑES GOMEZ, practicante y el Arquitecto RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ, Subdirector Técnico de el INVISBU, con el fin de elaborar el acta de Recibo y Terminación del convenio.

#### CONSIDERANDO

1. Que se ha cumplido con el tiempo pactado inicialmente para la duración del convenio.
2. Que el Practicante hizo entrega de los informes que le correspondían según lo acordado.
3. Que se hizo por parte del practicante entrega formal del aporte titulado GUIA DE RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA BENEFICIARIOS INTERESADOS EN AMPLIAR VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL DEL INVISBU, y de igual forma el Instituto RECIBE A SATISFACCION el documento.

#### ACUERDAN:

1. Dar por terminado el Convenio de práctica, a partir de la fecha de la presente Acta.

Para constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron, en Bucaramanga, a los Seis (06) días del mes de Agosto de Dos mil Nueve (2009).

  
**Arq. RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**  
Subdirector Técnico

  
**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**  
Practicante

"Nuestra Mision:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



## ANEXO J. COMUNICACIÓN ENTREGA INFORME 1

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

Bucaramanga, 24 de Abril de 2009.

Arquitecto:

**RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**

Subdirector Técnico

INVISBU

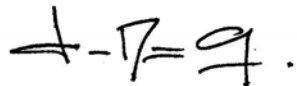
Referencia: INFORME PRACTICA EMPRESARIAL.

Estimado arquitecto,

Por medio de la presente comunicación quiero hacer entrega formal del primer informe de las actividades que en calidad de practicante he desarrollado durante mi estadía en el instituto en el marco del convenio UIS-INVISBU, Actividades que se realizaron bajo la instrucción y acertada dirección de la Arquitecta Jenny Patricia Trujillo.

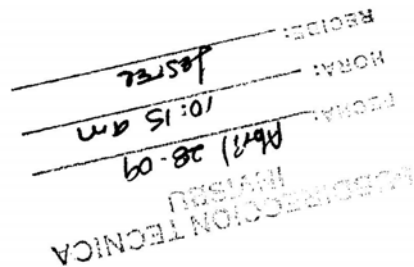
A usted gracias por su colaboración y reitero mi interés de tener en cuenta las correcciones que usted crea conveniente y encaminar mi atención en las próximas tareas que se me encomiende.

Atentamente,



LEONARDO DUEÑES GOMEZ

Practicante Ingeniería Civil UIS



c.c. Arq. Jeny Patricia Trujillo.  
Profesional Universitario INVISBU  
Ing. Wilfredo del toro.  
Tutor DE LA PRACTICA Ingeniería Civil UIS

Practicante: Leonardo Dueñas Gómez

## ANEXO K. COMUNICACIÓN INFORME 2

Practica Empresarial  
Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano del  
Municipio de Bucaramanga INVISBU

Bucaramanga, 18 de Mayo de 2009.

Arquitecto

**RAMON ALBERTO ESPINEL CHAVEZ**

Subdirector Técnico

INVISBU

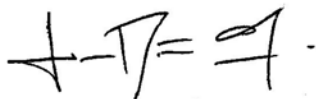
Referencia: INFORME PRACTICA EMPRESARIAL No 2.

Estimado arquitecto,

Por medio de la presente comunicación quiero hacer entrega formal del Segundo informe de las actividades que en calidad de practicante he desarrollado durante mi estadía en el instituto en el marco del convenio UIS-INVISBU, Actividades que se realizaron

A usted gracias por su colaboración y reitero mi interés de tener en cuenta las correcciones que usted crea conveniente y encaminar mi atención en las próximas tareas que se me encomiende.

Atentamente,



LEONARDO DUEÑES GOMEZ

Practicante Ingeniería Civil UIS

SUBDIRECCION TECNICA  
INVISBU

FECHA: 18/10-11-09

HORA: 2:30 pm

RECIBE: Jesica

c.c. Arq. Jennie Patricia Trujillo.  
Profesional Universitario INVISBU  
Ing. Wilfredo del toro.  
Tutor de la Practica Ingeniería Civil UIS

## ANEXO L. COMUNICACIÓN INTERNA

Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana  
Del Municipio de Bucaramanga



110.60.02.02.275-09

Bucaramanga, 04 de mayo de 2009

Auxiliar:

**LEONARDO DUEÑES GOMEZ**  
Practicante de ingeniería civil UIS  
Ciudad

Ref. Asignación de Actividades Proyecto Paseo La Feria Fases 4 y 5.

En calidad de Profesional encargada de Proyecto de la referencia y previamente acordado con el Subdirector Técnico de esta entidad se le delega que proyecte las siguientes actividades que deben ser entregadas como resultado de la práctica profesional del Convenio UIS- INVISBU.

### 1. OBRAS DE URBANISMO PROYECTO PASEO LA FERIA.

Formularios de Cantidades, con las correspondientes memorias de cálculo de las mismas, de los siguientes sectores:

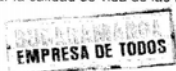
- Manzana V de la etapa 5
- Etapa 4
- Etapa 5

En cada uno de estos sectores se deben calcular las siguientes obras:

- a) Canalización de Obras eléctricas y telefónicas.
- b) Excavación de redes de gas.
- c) Obras de Urbanismo y complementarias.
- d) Suministro e Instalación cableado eléctrico.

Para un total de 12 Formularios de Cantidades con sus correspondientes memorias de cálculo, con entregas parciales.

"Nuestra Misión:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana  
Del Municipio de Bucaramanga



## 2. OBRAS DE EQUIPAMIENTO COMUNITARIO

Presupuesto de Obra, memoria de cantidades, especificaciones técnicas de las siguientes obras:

- a) Salón Comunal
- b) Parque.

## 3. OBRAS DE ALUMBRADO ELECTRICO

Presupuesto de Obra, memoria de Cantidades, especificaciones técnicas de las siguientes Obras:

- a) Manzana V de la etapa 5
- b) Etapa 4
- c) Etapa 5

Para un total de 3 Presupuestos de Obra con sus anexos.

Para el desarrollo de estos presupuestos usted puede utilizar el software que considere más conveniente teniendo en cuenta que esta información debe ser realizada y entregada en un plazo máximo de 15 días a partir de la fecha, no olvide realizar entregas parciales.

Por último, como aporte a la entidad se le solicita que toda esta información sea incorporada en el Software de construdata.

Cordialmente,

  
ARQ. JENNIE PATRICIA TRUJILLO D.  
Profesional Universitario Grado I

Copia: Subdirector Técnico

"Nuestra Mision:  
Mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos económicos de Bucaramanga, mediante la solución de sus necesidades de vivienda y saneamiento Básico"



Ciudadela Real de Minas, Plaza Mayor, Entrada 11, Local 105  
Conmutador: 641 3500, Fax: 641 3372 E-mail: [Direccion@invisbu.gov.co](mailto:Direccion@invisbu.gov.co)  
[www.invisbu.gov.co](http://www.invisbu.gov.co)



**ANEXO M. GUIA DE RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA  
BENEFICIARIOS INTERESADOS EN AMPLIAR VIVIENDAS DE  
INTERES SOCIAL DEL INVISBU**

**GUIA DE RECOMENDACIONES PRACTICAS  
PARA BENEFICIARIOS INTERESADOS EN  
AMPLIAR VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL  
DEL INVISBU**

**PRESENTACION DEL MANUAL (APORTE) PRODUCTO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL  
REALIZADA EN EL INSTITUTO DE VIVIENDA Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE  
BUCARAMANGA INVISBU.**

**PRACTICANTE: LEONARDO DUEÑES GOMEZ.**

**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO  
DE BUCARAMANGA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECCNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2009**

**CONTENIDO.**

**INTRODUCCION**

**JUSTIFICACION**

**OBJETIVOS**

**GENERALIDADES SOBRE EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVENDA.**

**RECOMENDACIONES EN MATERIA CONSTRUCTIVA**

**ALGUNOS TRÁMITES**

**SECUENCIA CONSTRUCTIVA RECOMENDADA.**

**PLANOS CONSTRUCTIVOS.**

## INTRODUCCION

Respetuoso de la ley y de la normatividad existente en cuanto a Vivienda de Interés Social el Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga INVISBU, ha venido desempeñando la tarea para la cual fue creado (Acuerdo 048 de 1995), impulsando el desarrollo de proyectos con los cuales se satisfaga la necesidad que tiene el Municipio en esta materia. Es así como se desarrollo el proyecto Villas de San Ignacio con el que hasta este momento se ha beneficiado un significativo número de familias.

El Instituto en procura que los recursos se puedan optimizar y de esta manera ampliar la cobertura a la población carente de vivienda o víctimas de desastres naturales se sujeta a las directrices dadas por las entidades aportantes y realiza una serie de actividades desde el inicio de cada proyecto, que por mencionar algunas de estas, son: el estudio económico y financiero, el diseño arquitectónico y urbanístico inherente al mismo, la conformación de todos los presupuestos, el acompañamiento jurídico y de realización de escrituras, y desde luego ejerce supervisión en la construcción de las viviendas de manera que estas cumplan con los estándares de calidad mínimos exigidos, que al final lo que buscan es que quienes ocupen estas viviendas se sientan seguros; Pero de igual manera, conscientes del crecimiento de las familias seleccionadas es que se contempla dentro de los diseños futuras ampliaciones que los nuevos propietarios puedan adelantar acorde a sus posibilidades económicas.

Este manual busca orientar al lector, y entiéndase que no es reemplazar la ingerencia que un profesional del área debería tener en la realización de futuras ampliaciones de estas viviendas, pero analizando la realidad del proceder común son pocos los casos en los que se recurre a ellos, por tanto, creemos que esta cartilla se convierte en un instrumento mediante el cual podemos dar una serie de recomendaciones de orden técnico ajustadas al diseño estructural inicial de la vivienda para que el propietario fácilmente las entienda y supervise su cumplimiento.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Entregar al nuevo propietario una herramienta de fácil entendimiento que le permita acceder en forma sencilla a una parte de la información que trata los requerimientos mínimos que se deben tener en cuenta en materia constructiva y legal al momento de realizar ampliaciones de su vivienda, con el ánimo que se cumpla con los diseños arquitectónico y estructural realizados inicialmente por el Instituto.

### Objetivos Específicos.

- Familiarizar al lector con una serie de términos y expresiones de orden técnico en procura que pueda interpretar un plano y desempeñar algún tipo de *supervisión* sobre un maestro y su equipo de trabajo al momento de iniciar una ampliación de su vivienda.
- Poner de manifiesto que el Instituto realiza los diseños de las viviendas ajustándose de manera estricta a las normas de diseño, urbanismo y planeación exigidas por las instituciones, y dar a conocer parte de estas normas al propietario, con el único fin que él no desconozca que existen pasos a seguir, conceptos y disposiciones de orden legal que hay que respetar y cumplir al momento de iniciar la ampliación de su vivienda.
- Sugerir de manera general y opcional los pasos más relevantes que tendría que tener en cuenta si inicia la ampliación de su vivienda, de manera que los detalles se le dejen al constructor.
- Entregarle al propietario un juego de planos de fácil entendimiento, los cuales contengan la información estructural y arquitectónica necesaria de manera que pueda proyectar y planificar el desarrollo de los trabajos, de manera ordenada de acuerdo a su presupuesto y en armonía con los requerimientos técnicos y legales.

## JUSTIFICACION

Con base en el significativo numero de familias que han resultado favorecidas para acceder a una vivienda en alguno de los proyectos impulsados por el INVISBU, es fácil establecer dos tipos de beneficiarios: Unos que por razones de pocos miembros o quizás económicas conservan la misma área construida que se les entrego, y otros obligados por el crecimiento de su familia o porque tienen la disponibilidad económica son los que se encaminan en una ampliación de su vivienda.

Aquí nos focalizaremos en el segundo grupo; Pero producto de la experiencia hemos visto como este también se puede dividir en dos: Los que con algún conocimiento o sin él autoconstruyen; y otros que optan por contratar un equipo de trabajo para que le construyan. Este último grupo es el que constituye el sector de beneficiarios a quienes va dirigido este documento.

Manuales de autoconstrucción hay muchos, pero la capacidad manual de realizar labores de construcción no la poseen todos. Igualmente sabemos que en su mayoría quien inicia la ampliación de su vivienda es para habitar en ella y por tanto con toda tranquilidad, razón por la cual creemos que se hace necesario darle la oportunidad de conocer a estas personas algunos aspectos prácticos, de procedimiento y cuidado, con el único objeto que se integren desde la supervisión a las labores de construcción.

No es necesario aclarar que falta mucho para que esta guía se tome en su totalidad como un documento académico, pues el sustento teórico de su contenido es objeto de todo un programa en una carrera de ingeniería o arquitectura, pero sí como su nombre lo expresa es una guía para personas que poco conocen del tema y están interesados en saber que deben tomar en cuenta si deciden ampliar su vivienda.

No es de extrañarnos todo el trabajo que el INVISBU realiza, previo a la entrega de las viviendas y que los diversos proyectos urbanísticos desarrollados son respuesta a una u otra circunstancia con el único objetivo de subsanar la ausencia de vivienda en el Municipio de Bucaramanga, para el caso concreto se opto por el uso de un sistema constructivo en particular "Construcción en mampostería estructural confinada" que sumada a un diseño urbanístico se proyecta desde su concepción para que los beneficiarios que puedan amplíen de dos a tres pisos sus viviendas en forma gradual, pero eso sí, conservando el diseño inicial.

El desarrollo de la guía se ha contemplado de la siguiente forma:

Lo primero es darle al lector algunas definiciones de orden teórico, práctico e interpretativo y recordarle que hay trámites legales ante las oficinas del municipio que debe hacer; para posteriormente hablarle sobre algunos aspectos que debe exigirle al equipo de trabajo cuando inicie la obra y lo pueda hacer con cierta propiedad.

### **GENERALIDADES SOBRE EL DISEÑO DE UNA VIVENDA.**

No debemos pasar por alto que una vez tomada la decisión de ampliar nuestra vivienda lo más recomendable es contar con el acompañamiento y la dirección de un ingeniero o un arquitecto con experiencia en construcción; puesto que esta cartilla no pretende suprimir su participación en el desarrollo de la obra en mención; sino que contempla la posibilidad como ya se ha dicho que el propietario tenga acceso a los lineamientos que son importantes para este tipo de obra con el ánimo de apelar a su conciencia en materia de seguridad.

Si recordamos que nuestro municipio se encuentra en una zona que es considerada como de *amenaza sísmica alta*, Es importante que tanto la persona o entidad encargada de los diseños, como quien construye las viviendas se ajuste de manera estricta a las normas que rigen el diseño sísmico resistente.

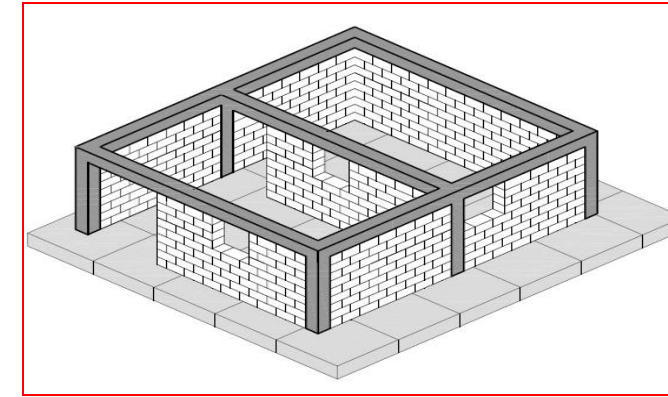
De lo anterior es que se desprende la primera parte la guía con lo que se busca orientar de manera general lo que debe tener en cuenta al momento de realizar ampliaciones en su vivienda, es por eso, que creemos conveniente que de manera sencilla se definan algunos términos.

**Norma NSR-98:** Es el producto de la revisión y actualización de la primera normativa sísmorresistente del país realizada por parte de un número significativo de profesionales de la construcción, funcionarios del estado relacionados con el tema y otras agremiaciones.

La Norma NSR se trata de un documento conformado por varios capítulos en el que entre otras se distribuye el país en zonas de afectación sísmica y para cada una de ellas se dan las definiciones técnicas y recomendaciones, los parámetros de diseño mínimos según el tipo de estructura; así mismo, contiene las fórmulas, los métodos y las limitaciones que el diseñador tiene para cada uno de los casos.

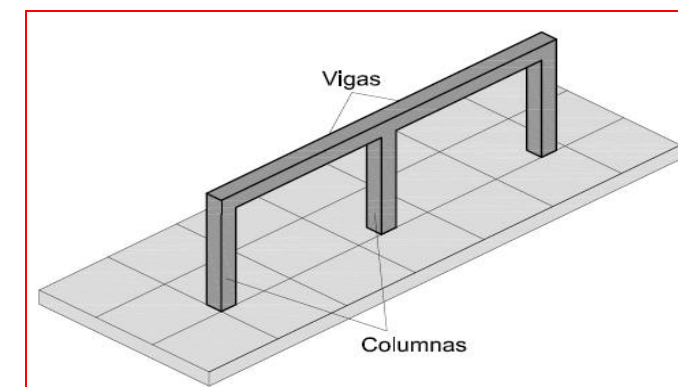
En conclusión es el documento con carácter de ley de la nación (Ley 400 de 1997 expedida por el Congreso de la República), que rige los diferentes aspectos de diseño sísmorresistente en Colombia.

**Estructura:** Es un ensamblaje de elementos diseñado para soportar las cargas a las cuales va a estar sometido durante su vida útil, en términos más claros podríamos decir que es el esqueleto que soporta nuestra vivienda.



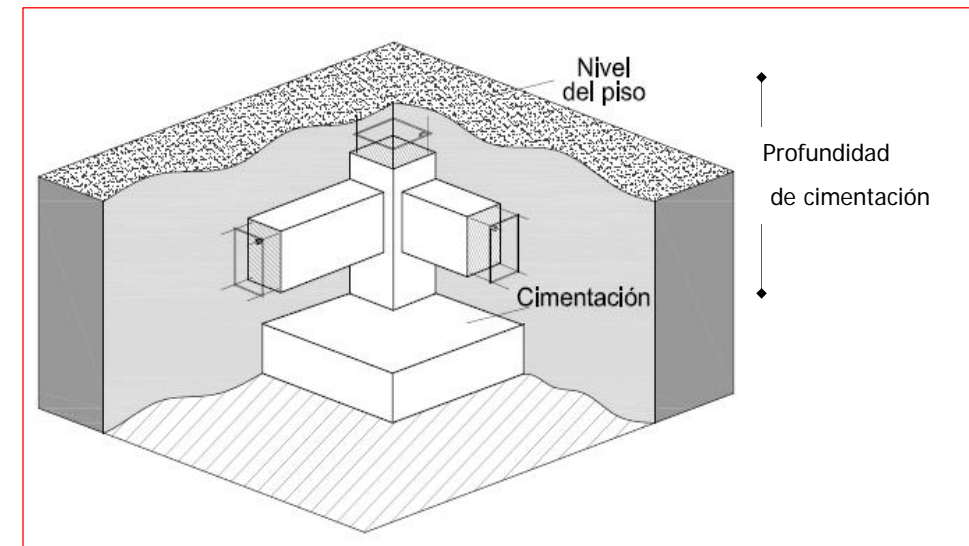
**Elemento estructural:** Cada una de las piezas que forman parte de una estructura, se toma como un solo elemento, pero a su vez forma parte integral de un sistema complejo y se presume que está bajo efectos de una carga aplicada (Solicitud). También es llamado miembro estructural o pieza estructural.

**Columna:** Elemento estructural de tipo vertical que sirve como soporte de una estructura.



**Viga:** Elemento estructural de tipo horizontal que además de soportar cargas sirve como enlace entre columnas.

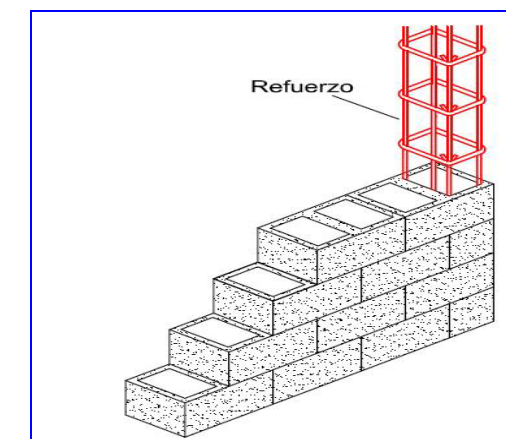
**Solicitaciones:** Son las fuerzas u otras acciones que afectan la estructura debido al peso propio de la misma, de los elementos no estructurales, de quienes la ocupan y sus posesiones (muebles, armarios, el peso propio de la estructura, etc...).



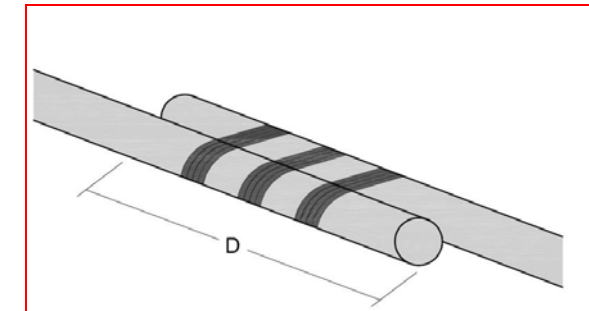
**Cimentación:** Es la estructura reforzada que conecta la estructura de la vivienda y se encarga de transmitir las cargas al suelo. Vemos como se conectan a la cimentación las vigas de amarre (van por el suelo) y las

columnas.

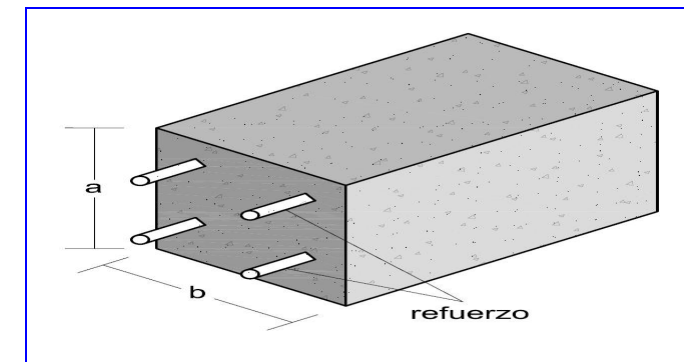
**Refuerzo Estructural:** Dado que el concreto es un material tan rígido, y si tenemos en cuenta que las estructuras son sometidas a movimientos y cargas que generan flexiones, estiramientos y torciones, se hace necesario complementarlo con materiales más dúctiles, como el acero (en forma de varillas), lo que nos da como resultado el "concreto reforzado", que nos asegura un buen comportamiento de los elementos estructurales frente a diversos eventos.



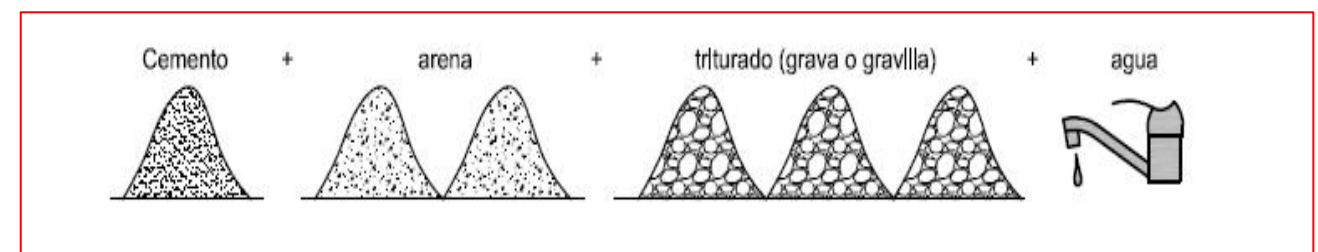
**Traslapo De Refuerzo:** Es la superposición de varillas que garantiza la continuidad del refuerzo a lo largo del elemento, la distancia (D) de los traslapos esta dada para cada caso ( viga o columna) en la NSR y debe estar señalado en los planos estructurales.



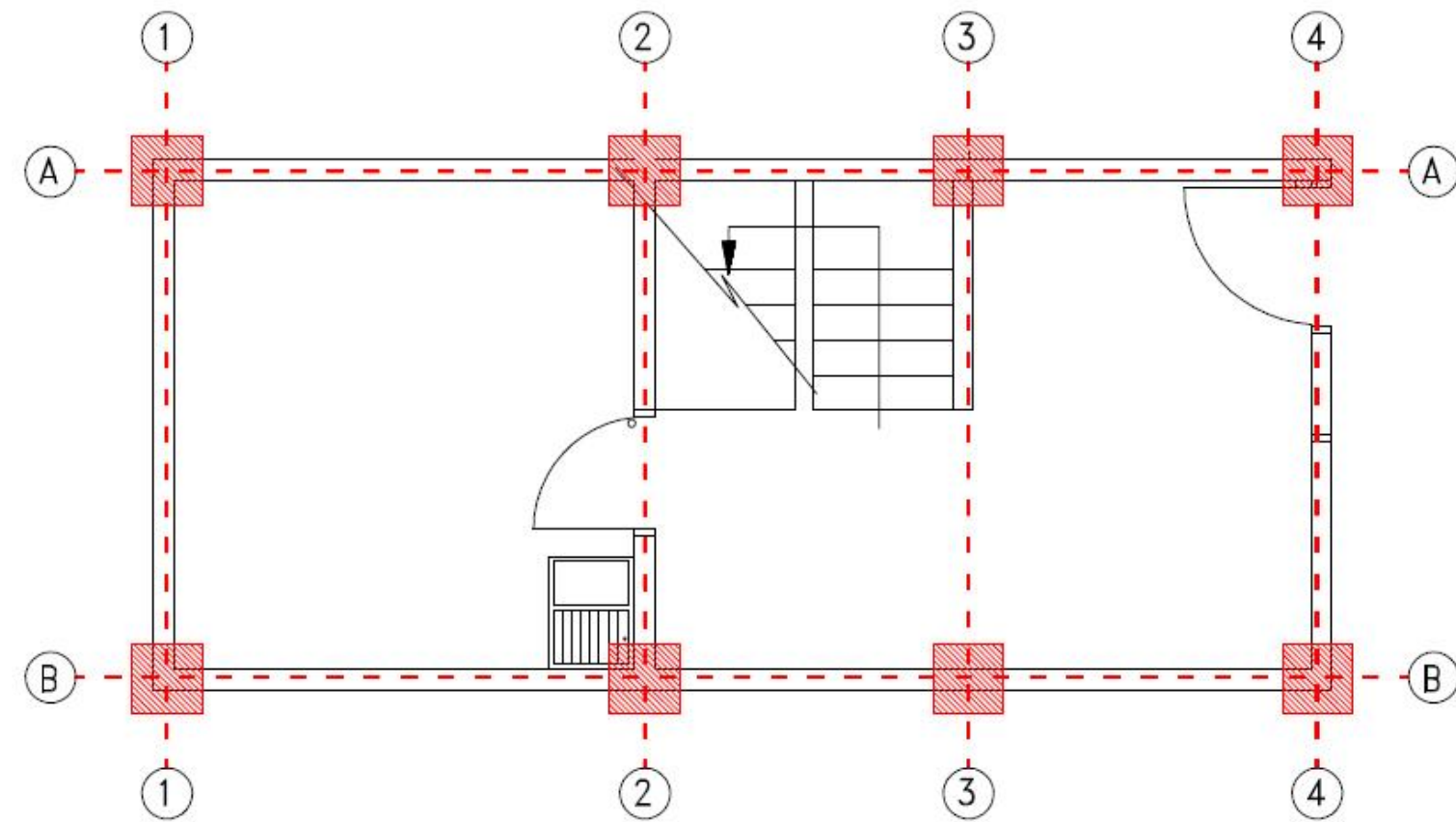
**Sección Mínima:** Esta dada por las dimensiones mínimas ("a" por "b") que debe tener la sección de cada uno de los elementos con lo que se garantiza que las afectaciones por pandeo, flexión y en cierta medida el agrietamiento sean mínimos, que para efectos prácticos a la hora de construir se busca que para cada caso se tenga la misma sección, y es la que se especifica en los planos constructivos.



**Concreto:** Es la mezcla de cemento, arena, triturado y agua en proporciones definidas según el uso (vigas y columnas, morteros, rellenos) ya que esto es lo que garantiza su resistencia.



**Ejes principales:** Principalmente son los alineamientos de nuestras columnas, muros de carga, vigas y centros de cimentación, con los cuales se busca que nuestra estructura quede perfectamente ordenada con el fin de facilitar los cálculos estructurales, en los planos se utilizan para colocarle nombre a los elementos estructurales y ya en el terreno nos sirven para la toma de distancias y localización de elementos estructurales; Generalmente los ejes en una dirección se nombran con números y en la dirección perpendicular con letras.



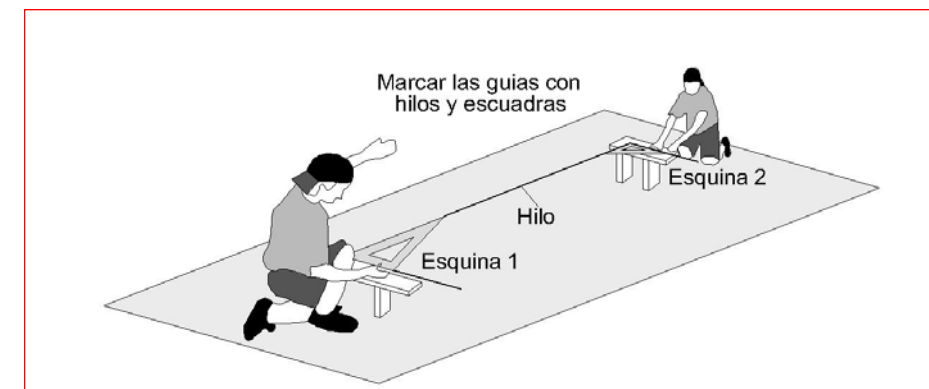
**ALGUNOS ASPECTOS QUE EL PROPIETARIO DEBE CHEQUEAR DURANTE LA CONSTRUCCION.**

Hasta el momento lo que se ha hecho es un acercamiento con algunos términos empleados en el diseño arquitectónico, el calculo estructural y el dibujo de planos de nuestra vivienda, por tanto, el paso a seguir es darle una noción al lector sobre que debe tener en cuenta un ayudante, un oficial

o un maestro de construcción al realizar algunas de las actividades mas relevantes de nuestra reforma.

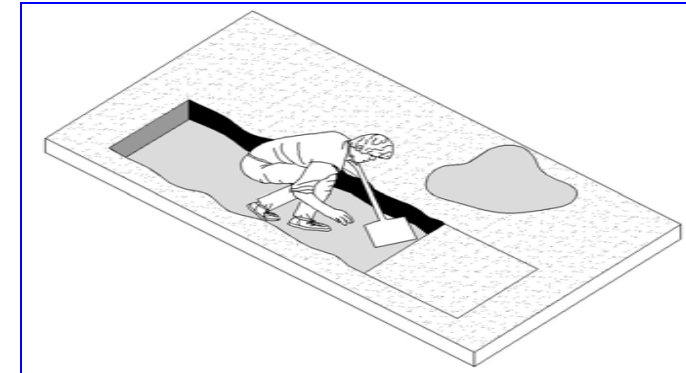
La intención principal de esta parte de la guía es que el propietario que poco conoce de construcción, pero que esta dispuesto a supervisar como dueño de casa la ejecución de los trabajo no este tan fuera de contexto y al contrario pueda ejercer algún tipo de control y hacer sugerencias durante la obra.

**Preparación del terreno.** Antes de iniciar cualquier obra hay que realizar unos trabajos previos o también llamados preliminares, que tienen como fin preparar el terreno en el que se va a edificar, para nuestro caso las actividades serian:



- **Descapote:** Básicamente es limpiar el terreno de malezas, árboles o plantas que interferirían en nuestra ampliación.
- **Replanteo:** Es la operación de pasar lo que esta en los planos al terreno, Se inicia mediante la localización de los ejes principales de las estructuras de cimentación, así mismo como de las columnas utilizando como herramientas estacas, hilo y cal, con el objeto de marcar por donde y de que ancho van las zanjas, dibujar la cimentación, y tener clara la localización y el recorrido de tuberías; también es usado en las losas de pisos superiores para la disposición de muros.
- **Nivelación:** Consiste en establecer un nivel de referencia permanente y visible, con el que verificaremos la altura de muros y columnas, profundidad de zanjas, espesor del piso; habitualmente estos niveles se trazan mediante el uso de una manguera llena de agua.

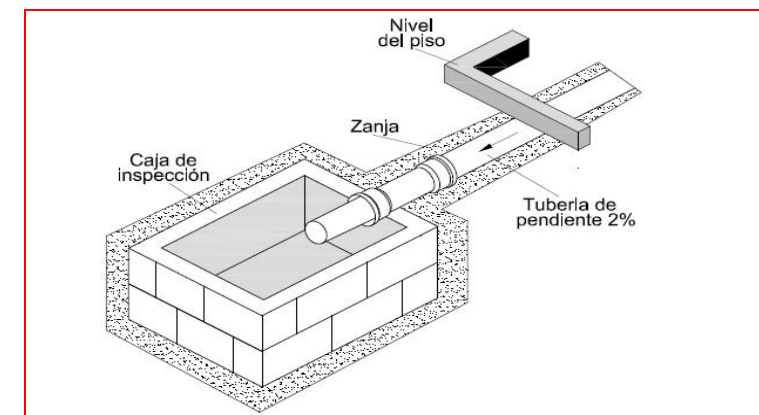
### **Excavación de zanjas:**



Una vez realizado el replanteo y la nivelación, se realizara la excavación de modo que estas permitan que los cimientos cuenten con las dimensiones y alcancen la profundidad que se especifica en los planos, no olvidar que las paredes de la zanjas queden aplomadas y lisas.

De igual manera para el caso de tuberías sanitarias (Aguas Negras) hay que hacer énfasis en los desniveles o pendientes, para garantizar que con el tiempo no se presenten taponamientos por acumulación de materia.

### **Instalación de Tuberías, accesorios hidráulicos y Sanitarios.**

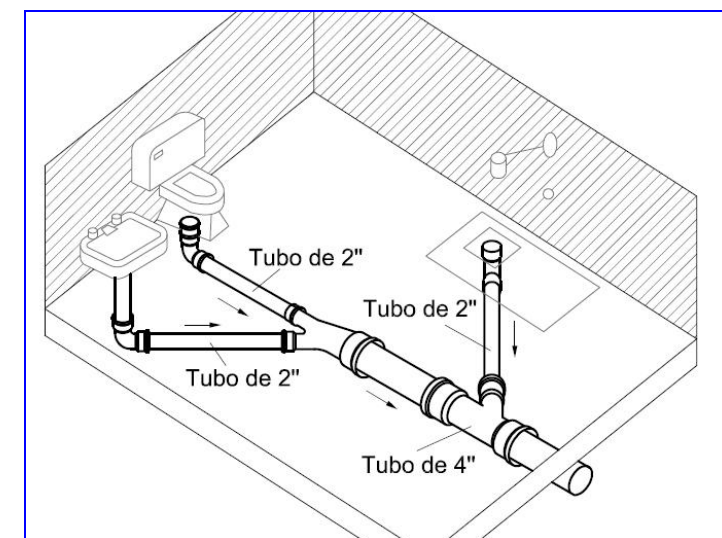


Tarea de especial cuidado, si tomamos en cuenta que lo que se haga no quedara visible ya que estará bajo el piso o embebido en los muros Por tanto, es importante hacer énfasis que las uniones de tubería y accesorios queden bien empalmados, que se use el pegante que corresponda según el tipo de material, rectificar que las pendientes sean las necesarias, que las cajas de inspección

queden bien esmaltadas y sin peligros de fuga, y algo que es común, es el olvido de tapones de papel periódico que se colocan como medio de protección para evitar que le entren residuos de la obra a la tubería.

De lo anterior nada esta de mas, pues la mas minima fuga de agua potable (red hidráulica) o de aguas negras (red sanitaria) puede producir hundimientos, grietas, humedades, deterioro de los muros y hasta el debilitamiento de la estructura.

**Armado de refuerzo estructural para vigas y columnas.** Veamos como el concreto y los muros de ladrillo, pueden ser objetos muy rígidos que resisten cargas de compresión, pero estos elementos también están sometidos a cargas de tensión, por lo tanto debemos reforzarlos.



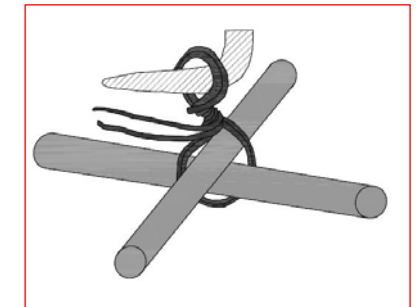
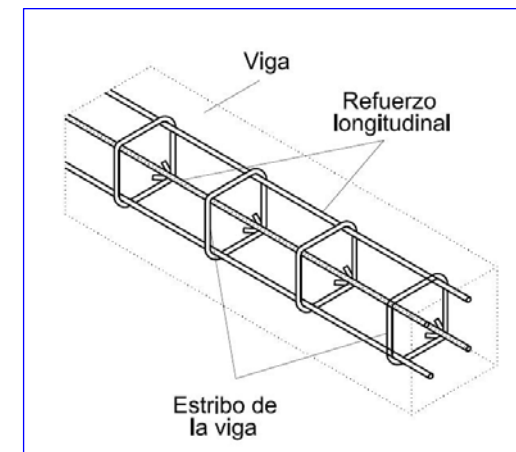
Para el caso de vigas, columnas y la cimentación, es de especial cuidado hacer énfasis que a la hora de construir se cumpla con las especificaciones que nos da el plano, es decir, Usted debe:

Verificar que la distancia entre varilla y varilla sea la indicada, que los ganchos sean de la longitud que dice el plano, que el número de flejes y estribos sean los mismos que el plano recomienda, que los diámetros de varilla sean los indicados.

Tambie debe asegurarse que todo este perfectamente amarrado con alambré negro, que cuando halla necesidad de hacer traslapos se hagan con la longitud que muestra el plano.

En el caso de muros es importante colocar el refuerzo horizontal garantizando que quede amarrado a las columnas y el vertical quede perfectamente amarrado ya sea a las vigas de cimentación o de entrepiso.

Todas son recomendaciones necesarias que buscan garantizar el buen comportamiento estructural de lo que construyamos.



Detalle de la forma como se amarre con alambre negro el refuerzo estructural mediante el uso de la herramienta manual comúnmente llamada como ::::

**Preparación de Concretos.** Algo que se debe notar al momento de leer los planos es la resistencia de los concretos la cual viene expresada en PSI, esto es una medida de resistencia, Debemos insistir en que la persona que prepare la mezcla sepa cual es la dosificación (cantidad de cemento, arena y triturado) que se requiere para que el concreto que se prepare alcance la resistencia que se pide en los planos.

También es importante la cantidad de agua que se emplee de manera que el material no quede tan fluido es decir muy aguado o tan seco que no fluya.

A continuación presentamos un cuadro que puede servir como guía al momento de preparar los concretos con las cantidades de materiales necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón con diferentes dosificaciones.

| DOSIFICACION | CEMENTO (KILOS) | SACOS DE CEMENTO | ARENA (m <sup>3</sup> ) | TRITURADO (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|-----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1:2:2        | 420             | 8½               | 0.670                   | 0.670                       |
| 1:2:2½       | 380             | 7 ½              | 0.600                   | 0.760                       |
| 1:2:3        | 350             | 7                | 0.555                   | 0.835                       |
| 1:2:3½       | 320             | 6 ½              | 0.515                   | 0.900                       |
| 1:2:4        | 300             | 6                | 0.475                   | 0.950                       |
| 1:2½:4       | 280             | 5 ¼              | 0.555                   | 0.890                       |
| 1:3:3        | 300             | 6                | 0.715                   | 0.715                       |
| 1:3:4        | 260             | 5 ¼              | 0.625                   | 0.835                       |
| 1:3:5        | 230             | 4 ½              | 0.555                   | 0.975                       |
| 1:4: 8       | 160             | 3 ¼              | 0.515                   | 1.025                       |

Se recomienda que si es posible, el concreto sea preparado en máquina con lo que garantizaríamos la mejor mezcla de los materiales.

**Aplicación, Inyección o Vaciado del concreto.** Para un buen vaciado o inyección del concreto es definitiva la preparación, asumiendo pues que fuimos cuidadosos en su preparación pasamos a tener en cuenta: transportarlo en baldes o carretilla preferiblemente, no dejarlo preparado por mucho tiempo ya que se endurece y pierde parte de sus propiedades, al vaciarlo dentro de formaletas, zanjias y marcos de madera hay que vibrarlo que para nuestro caso es chuzarlo con varillas de manera que entre a todas partes donde hay refuerzo estructural y no queden espacios vacíos.

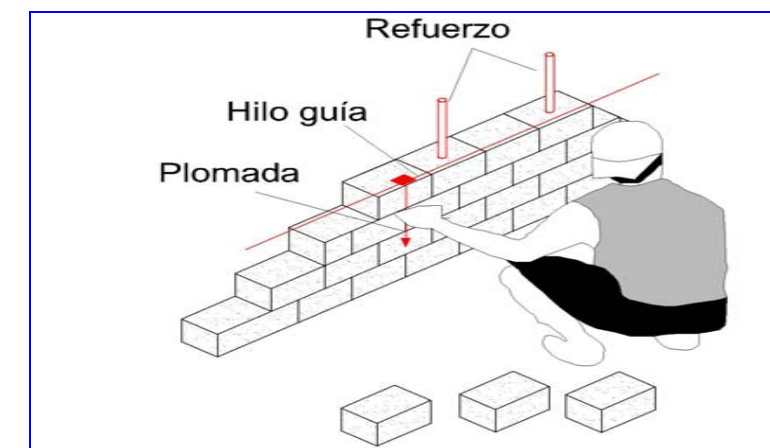


**Curado de concretos:** El curado tiene por objeto evitar un secado prematuro, especialmente bajo la acción de los rayos del sol y del viento, y así reducir los efectos que produce un enfriamiento demasiado rápido durante los primeros días después de la ejecución, también se pretende evitar diferencias importantes de temperaturas internas, baja temperatura o, vibraciones y choques que puedan fracturar el concreto, lo cual daña su adherencia al refuerzo y facilita la formación de grietas superficiales. Para contrarrestar estas anomalías se recomienda regar con manguera de manera uniforme suficiente agua en forma periódica y continua una vez tenga consistencia el elemento estructural o losa que hayamos fundido.

**Construcción de muros:** Actividad de suma importancia si recordamos que nuestra vivienda está construida con el sistema de mampostería estructural confinada; Para dar una definición básica podríamos decir que es la construcción con base en piezas de mampostería unidas con mortero, cuyo refuerzo principal está dado por elementos de concreto reforzado (vigas y columnas) construidas en los bordes del muro. Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción (flexiones) y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro de mampostería.

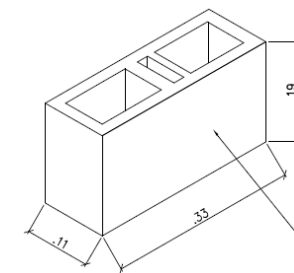
Además de servir como aislamiento y separador de espacios, un muro en nuestra casa es el soporte que la mantiene en pie, ahí la importancia de estas estructuras, aquí algunas recomendaciones en materia constructiva:

***Desde la cimentación:***



- Se debe localizar y colocar correctamente la totalidad de las varillas de arranque de refuerzo vertical,
- Amarrar mediante gancho el refuerzo al fondo del cimiento o viga de amarre, y
- Recordemos que el bloque a utilizar debe ser de perforación vertical por tanto debemos verificar la localización en planta para lograr coincidencia con el centro de las celdas verticales del bloque.

***Para las primeras hiladas:***



- Trazar y cimbrar todos los muros,
- Los planos estructurales indican en cuáles esquinas existen trabas entre los muros estructurales (normalmente es en vértices o esquinas),
- Armar en seco, sin pega, la primera hilada de todos los muros con el fin de verificar la localización del refuerzo y las tuberías,
- Definir localizaciones de ladrillos medios para trabar y de las ratoneras o ventanas de limpieza de celdas, y
- Pegar primera hilada con mortero, verificando la exactitud su nivel superior.

***En el resto del muro:***

- Ir prolongando las tuberías de las instalaciones,
- Colocar el refuerzo horizontal cada número de hiladas según diga el plano,
- Verificar la horizontalidad constantemente con un nivel de la parte superior de los muros,
- En el momento de colocar el refuerzo vertical, traslaparlo con las perforaciones de la hilada siguiente,
- Llenar con mortero las celdas que llevan el refuerzo vertical y, eventualmente, algunas otras,
- Retirar del nivel superior del muro los sobrantes de mortero, y

- Reasegurar las piezas del bloque que se hayan despegado durante el proceso de limpieza de celdas y colocación del mortero de relleno.

En principio no es recomendable el aseo de muros con ácido muriático o nítrico por que debilita el mortero de pega al atacar el cemento que lo forma; sin embargo, si queremos limpiarlos debemos diluir el ácido en bastante agua y luego hacer un correcto enjuague con mas agua.

#### **La construcción de la placa:**

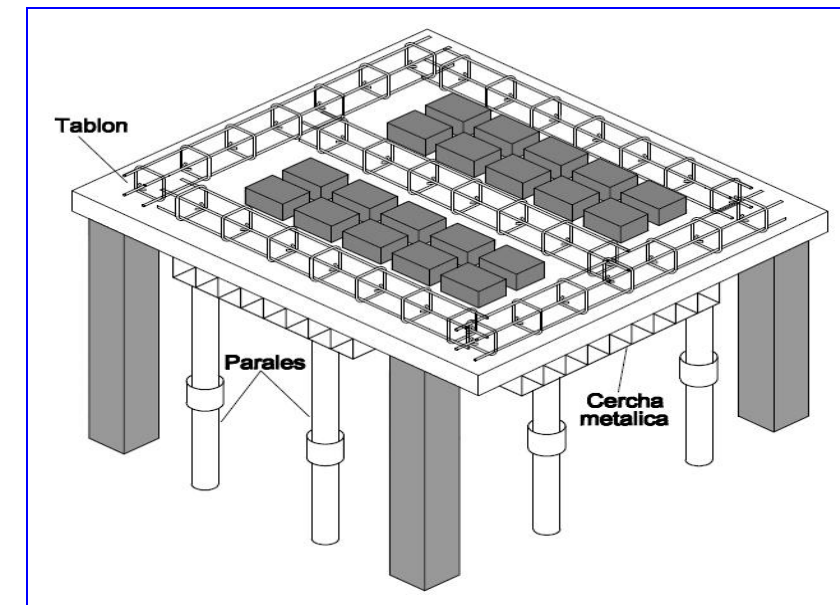
También llamada losa de entrepiso, Aquí debemos ser cuidadosos tanto en la parte constructiva que es de lo que trata esta parte de la guía como de la parte económica, ya que podemos armar la placa, o utilizar placas prefabricadas.

La losa que llamamos armada es en la que debemos colocar de manera horizontal y perfectamente nivelados tablonos sobre los que se armara la placa.

Los tablonos se apoyan sobre párales metálicos y andamios, además sobre las columnas y mampostería ya construida. Para este tipo de losa debemos doblar y armar el refuerzo de las viguetas que son las que trabajan estructuralmente, e instalar lo que se conoce como el aligerante, que básicamente es lo que llena los espacios entre las viguetas, para este caso normalmente se usa ladrillo liviano.

Simultáneamente se instan los elementos no estructurales como: tubería hidráulica, sanitaria y eléctrica, y los respectivos bajantes.

Una vez armada la placa se procede a vaciar el concreto de alta resistencia en las viguetas, vigas de borde y vigas principales de nuestra placa así como una capa de mortero de espesor no superior a 3 cms en todo el planchon la cual se debe ir nivelando con reglas metálicas preferiblemente, de manera que se mantenga la horizontalidad y el mismo espesor en toda el área de la losa.



Es importante decir que ambos tipos de placas (la que se arma y la prefabricada) se comportan bien estructuralmente siempre y cuando:

- Cumplan con los espesores mínimos,
- Tengan refuerzo suficiente,
- En el caso de las prefabricadas debemos exigirle al proveedor un certificado de calidad de los materiales y de la resistencia del concreto,
- Ya sea que la armemos o que instalemos la prefabricada, la placa debe quedar bien amarrada al resto de la estructura (vigas principales y de borde, columnas, Vigas de confinamiento de la mampostería).
- En ambas podemos instalar la tubería de nuestros baños y los respectivos bajantes, pero debemos ser cuidadosos de no cruzar la tubería a través de las viguetas y si es necesario hacerlo verificar que sean pocas las afectadas y que los cruces no superen un tercio de la altura de las viguetas.

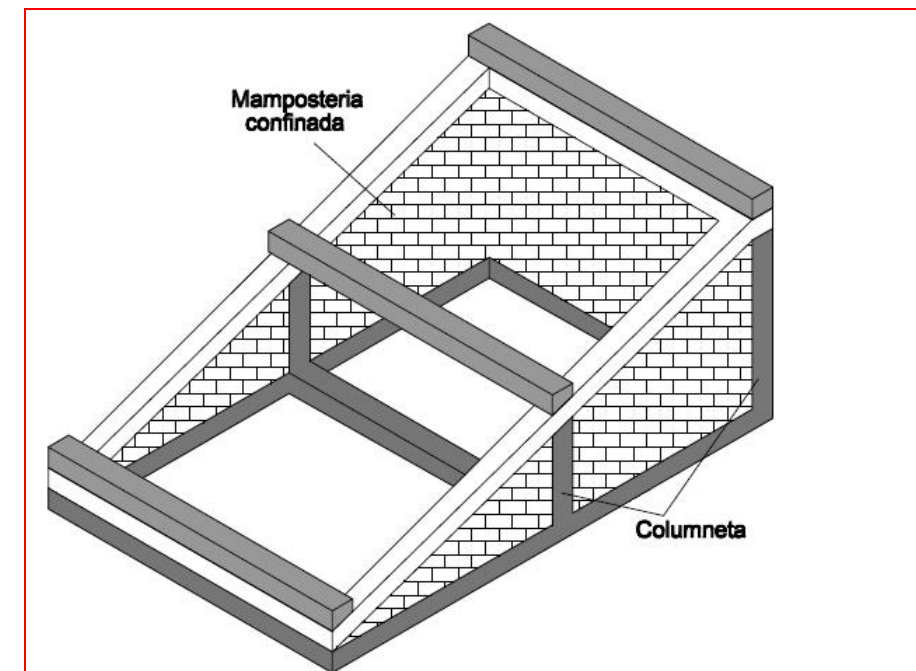
#### **Desmonte de la cubierta:**

Si dentro del presupuesto destinado para la reforma se contempla avanzar hasta el tercer piso, será necesario desmontar la cubierta, por tanto no olvide:

- Insistir en la seguridad de las personas que van a trabajar a esta altura, con el uso de arnés, cuerdas de protección y zapatos adecuados, Andamios y escaleras en buen estado,
- Sacar las grapas, amarres y tornillos que sujetan la cubierta con el mayor cuidado ya que esta se reutilizará,
- Desmontar las viguetas que soportan nuestra cubiertas teniendo en cuenta que unas vez en el piso almacenarlas en un sitio seco.

**Construcción de la cubierta:**

Se inicia por levantar las cuchillas, que son muros en forma de escuadra confinados por las columnetas que se traen desde la cimentación que pasan por el segundo y tercer piso y se prolongan hasta la cubierta, Así como por las vigas de amarre y una viga cinta que es donde se amarran las correas y los listones de madera que sostendrán las tejas de eternit.



Durante la construcción de la cuchilla, se debe calcular la pendiente que garantice el recorrido a una velocidad prudente del agua y la altura del muro donde se ubicara el tanque bajo la cubierta y sobre el baño del tercer piso.

#### **PARA RECORDAR.**

En compañía del profesional que supervise la obra o el maestro que va a estar al frente de la cuadrilla de trabajo es importante que usted socialice estas recomendaciones y en lo posible complementarlas y adicionarle otras apelando al buen uso de la experiencia, tomando en cuenta que la relación entre el propietario y el constructor debe ser de confianza y concertación de las tareas para el buen desarrollo de la obra.

**La parte eléctrica con electricista.**

#### **ALGUNOS TRAMITES**

Como entidad promotora de la construcción es importante que el instituto de ejemplo del estricto cumplimiento de los lineamientos de orden legal que se deben seguir cuando se emprende un proyecto de vivienda. Sentado este precedente es que el acompañamiento que hacen los profesionales adscritos a las diferentes oficinas y subdirecciones que conforman el INVISBU se convierte en una tarea mancomunada, puesto que fácilmente un tramite depende del anterior; lo cual no se facilitaría si no es trazada al inicio una línea de trabajo bien definida con el animo de reducir los tiempos y así poder cumplir con las expectativas de quienes sean seleccionados como beneficiarios de los proyectos.

Gracias al trabajo mencionado en el párrafo anterior es que, en la instancia que nos encontramos la vivienda ya es legal ante el municipio y las entidades reguladoras y de servicios públicos, cuenta con escrituras, nomenclatura, con algunas redes domiciliarias y otras en red principal de los servicios públicos básicos, además de los diseños urbanísticos del proyecto completo y el arquitectónico, hidrosanitario, eléctrico y estructural de cada casa.

Con lo anteriormente expuesto ya claro, la invitación que el INVISBU quiere hacerle a usted señor propietario que se encuentra próximo a realizar una ampliación en su vivienda es que tenga en

cuenta que el proyecto (cada casa) fue concebido en sus diseños para unas solicitudes específicas, es decir, no son bodegas de almacenamiento, No son fabricas en las que se manejen equipos pesados, no son sitios de concentración masiva de personas, la cimentación y la estructura no están diseñadas para soportar mas de tres pisos y en condiciones diferentes a las expresadas en planos, con lo que podemos concluir que, la estructura es para uso de vivienda unifamiliar promedio.

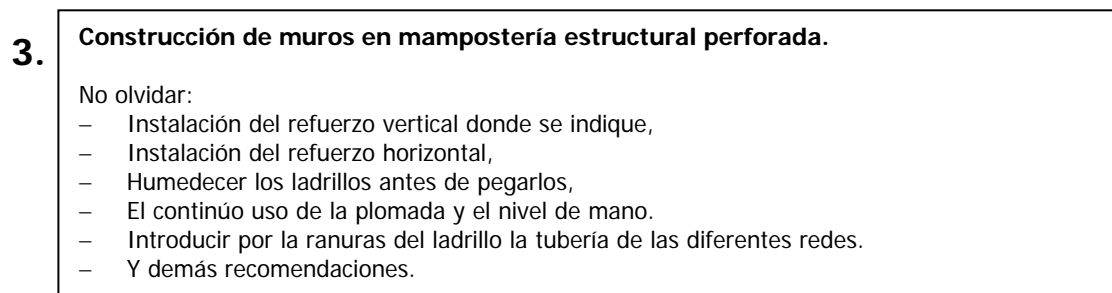
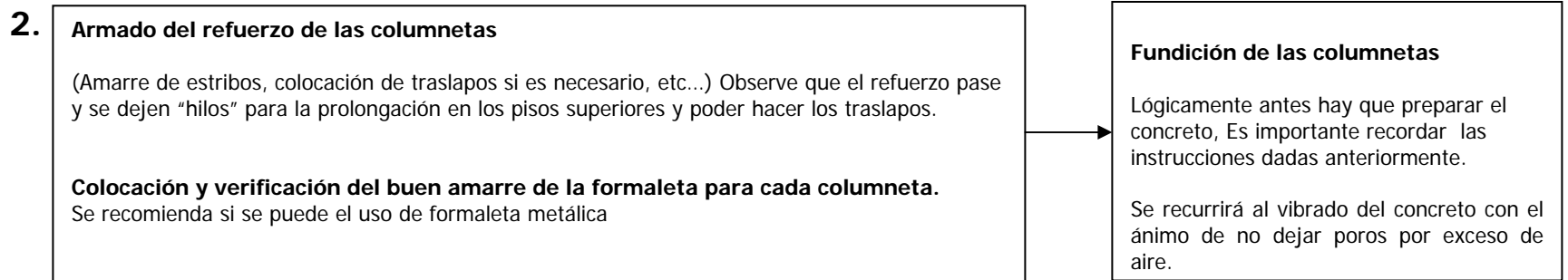
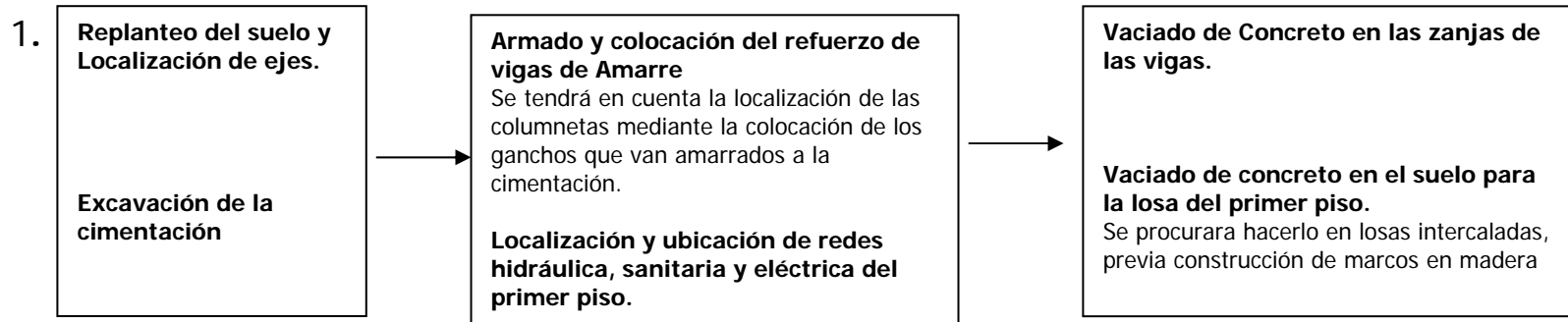
Y en materia arquitectónica desde el inicio se contemplo como un proyecto uniforme y armónico, es decir, vera usted que las fachas son las mismas, se maneja el mismo espaciamento en los senderos peatonales con el animo de facilitar el acceso a las viviendas y la circulación al interior de la urbanización, se cuenta con zonas verdes cuidadosamente distribuidas con lo que se pretende que sean del cuidado de todos los vecinos, las bahías de parqueo se ubican estratégicamente, entre otros aspectos. Todo esto lo que busca es brindarle a usted y a su familia un espacio en el que de la mejor forma se combine el cumplimiento de las Normas con un espacio agradable de hábitat.

Por tanto queremos recomendarle que **en lo posible se asesore de un profesional experimentado en construcción**, que tramite los permisos y licencias, que tenga en cuenta radicar lo oficios pertinentes en la Oficina Asesora de Planeación Municipal y en las Curadurias (preferiblemente donde se radico desde el inicio el proyecto completo) si así lo requieren; de esta manera usted en el peor de los casos se ahorrara multas, colaborara con el entorno urbanístico al no irrumpir con reformas que desentonen con lo planeado inicialmente aun cuando realice los acabados exteriores con materiales de ultima generación, y por ultimo tendrá la tranquilidad de estar ejecutando los trabajos de acuerdo a sus necesidades y posibilidades económicas dentro de la legalidad exigida en estos casos, con el beneficio que le brinda la satisfacción de promover el crecimiento de la urbanización en forma ordenada y agradable a la vista de propios y visitantes.

### **SECUENCIA CONSTRUCTIVA RECOMENDADA.**

Una vez definidas las tareas que se estima como mas relevantes y en atención a que no todos los propietarios conocen el orden de las actividades referentes a este tipo de construcción, nos hemos permitido recomendar la siguiente secuencia en la que se incluyen algunos aspectos con el objeto de que quien se vaya a desempeñar como constructor la tenga presente con la libertad de acogerla de acuerdo a como tenga programado desarrollar la obra.

Es de anotar que para efectos prácticos no se va a entrar en detalles, puesto que reiteradamente se ha puntualizado que el objetivo principal de esta guía es entregar en forma general información para que quien no tenga mayor conocimiento del tema haga uso de ella y pueda estimar de manera proporcional la magnitud de las actividades que debe tener en cuenta, así como los recursos que requerirá para realizar un buen trabajo.



4.

**Colocación y nivelación de tableros para armado de viguetas aéreas.**

**Armado del refuerzo.**

(Figurado del refuerzo, amarre de flejes, colocación de traslapos si es necesario etc...)



En este punto ya debe estar tomada la decisión por parte del usuario en cuanto al tipo de placa que se va a usar, si desea armar la **placa de entrepiso** o instalar placas prefabricadas, podemos decir que el criterio casi es de tipo económico.

En ambos casos es indispensable la buena sujeción de la losa a las vigas, las columnas y a la mampostería.

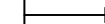
De igual manera es importante que durante el proceso de construcción de la placa se tenga en cuenta la localización de las redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas, así mismo, la instalación de los aparatos sanitarios; Sin importar si la losa es armada o prefabricada.

5.

**Curado de la placa y sus elementos estructurales.**

Se recomienda dejar que el concreto se adhiera al refuerzo y que la estructura en general, tome una consistencia que nos permita continuar con la construcción en los pisos superiores.

Es decir de



Eperar que la estructura fundida fragüe no quiere decir que no haya otras actividades en las que se pueda emplear Este tiempo:

**Aplicación de cielo raso a la placa por la parte inferior.**

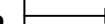
**Ajuste de los accesorios hidráulicos y sanitarios del baño primer piso, así como del lavadero.**

**Limpieza de muros, instalación de puntos eléctricos.**

6.

**Se procede a hacer la localización y replanteo de muros.**

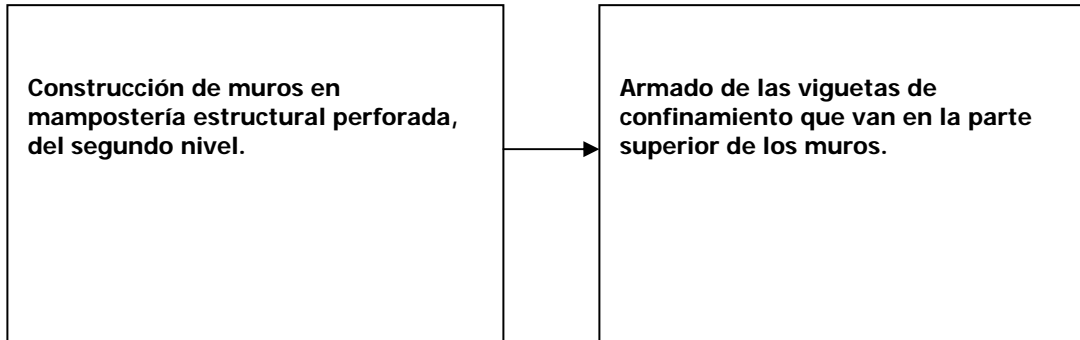
**Habiendo dejado la prolongación del refuerzo vertical del primer piso procedemos a armar el refuerzo de las columnetas que confinaran la mampostería del segundo nivel.**



**Formaleteado de las columnetas del segundo piso**

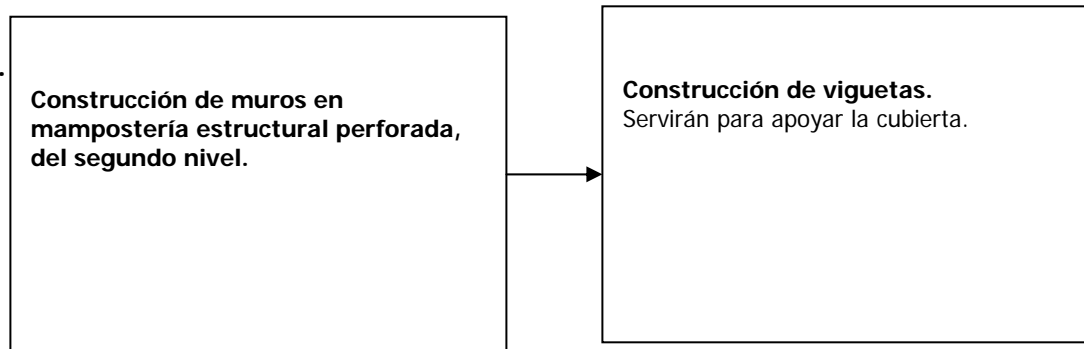
**Fundición de las columnetas**

7.



Se notara que una vez construido el primer piso las actividades son repetitivas, para el segundo y tercer piso por tanto se le debe exigir a quienes las están realizando (ayudantes, oficial y maestro de obra) mas cuidado y atención; Bien es sabido que el exceso de confianza en ocasiones no es recomendado.

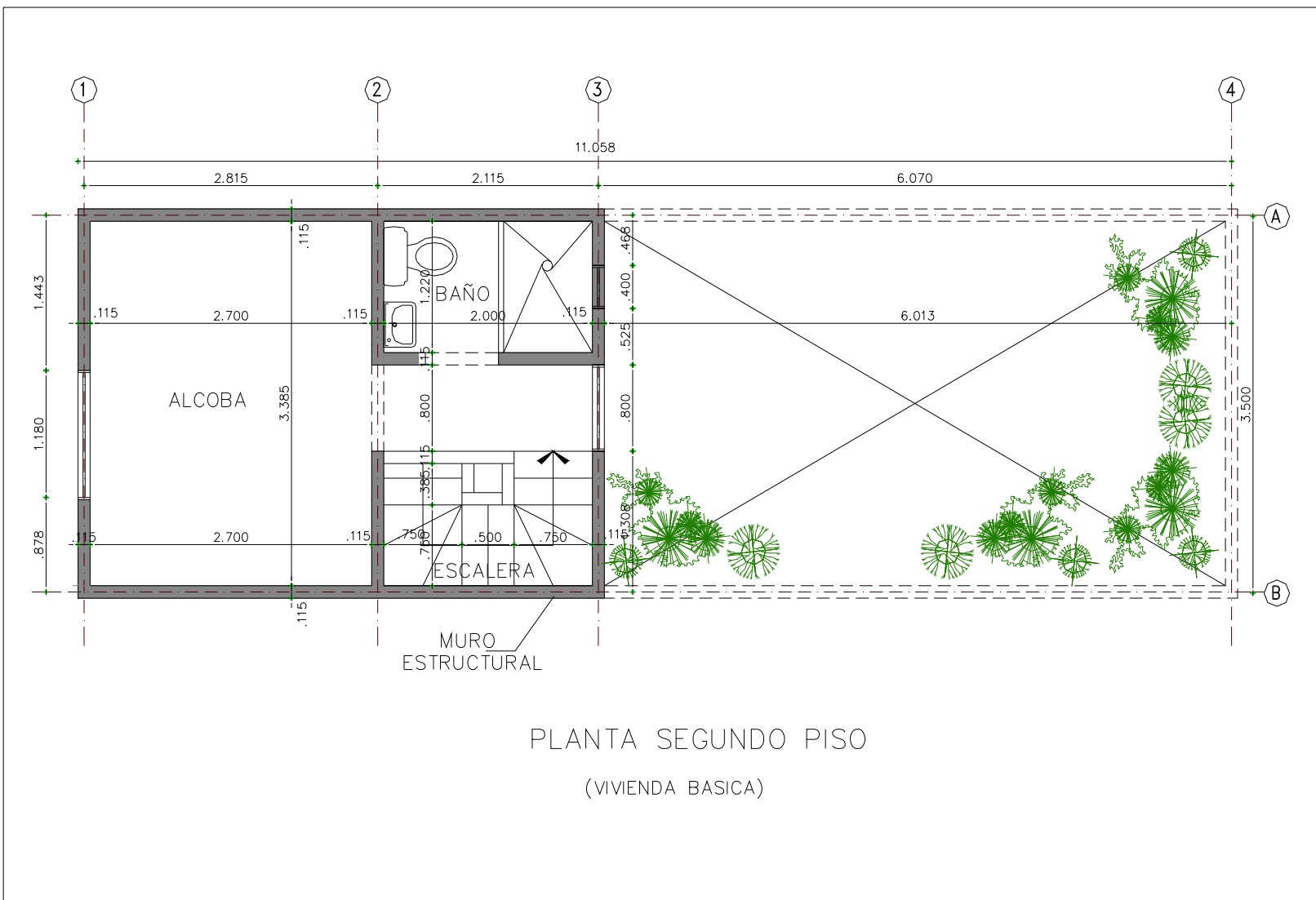
8.



9

Construcción de la Cubierta.





PLANTA SEGUNDO PISO  
(VIVIENDA BASICA)



PROYECTO:  
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
*VILLAS DE SAN IGNACIO*  
CONTIENE:  
PLANTA SEGUNDO PISO  
VIVIENDA BASICA

ESCALA:  
SIN ESCALA      FECHA:  
20-10-2009

OBSERVACIONES:



**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y  
REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

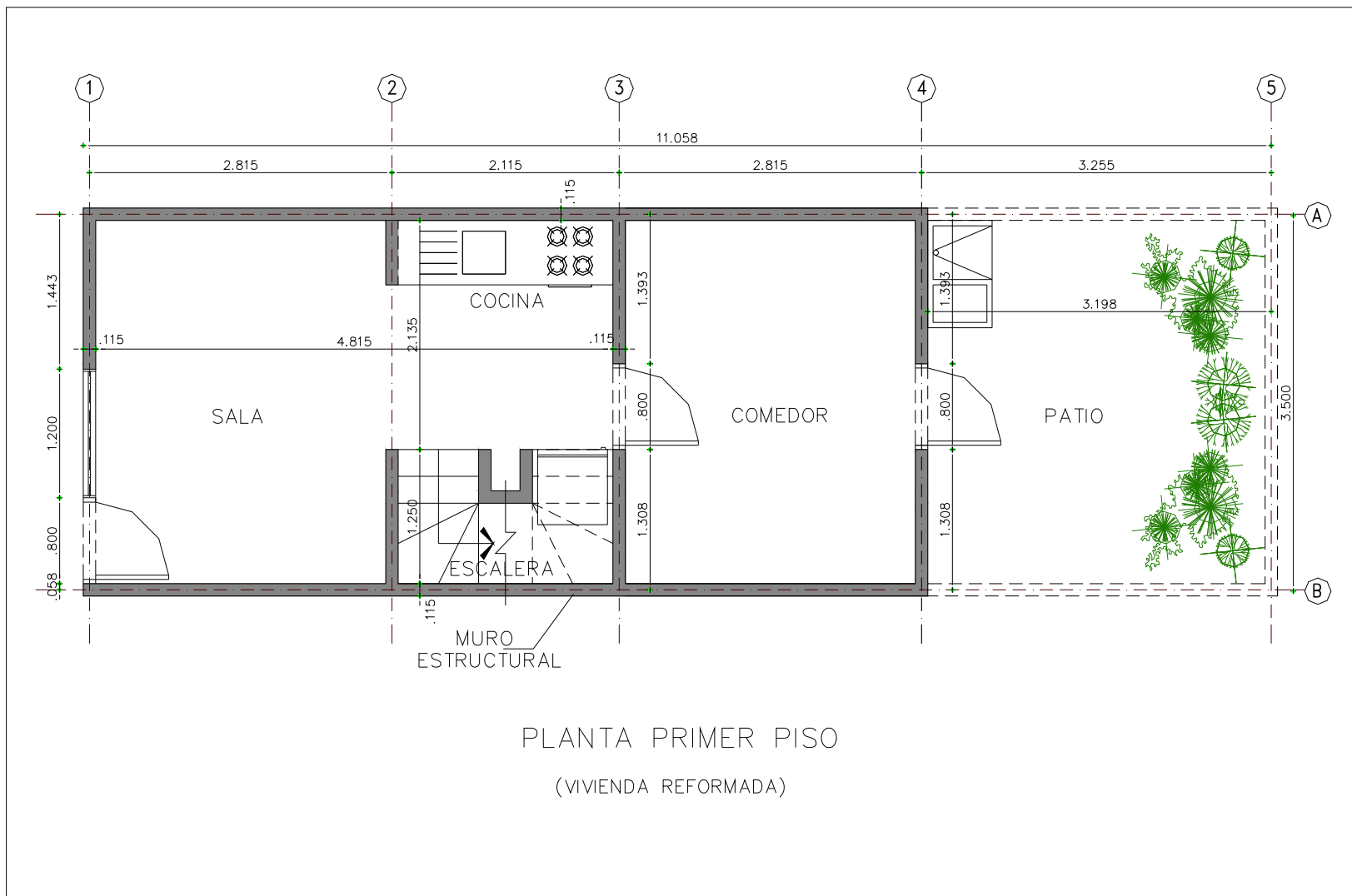
EL PROYECTO ARQUITECTONICO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA FIRMA. LEY 23 DE 1982 DERECHOS DE AUTOR.

MODIFICACIONES

| FECHA     | VERSION | MODIFICACIONES |
|-----------|---------|----------------|
| 07C-05-09 | 000     | PLANO INICIAL  |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |
|           |         |                |







PLANTA PRIMER PISO  
(VIVIENDA REFORMADA)



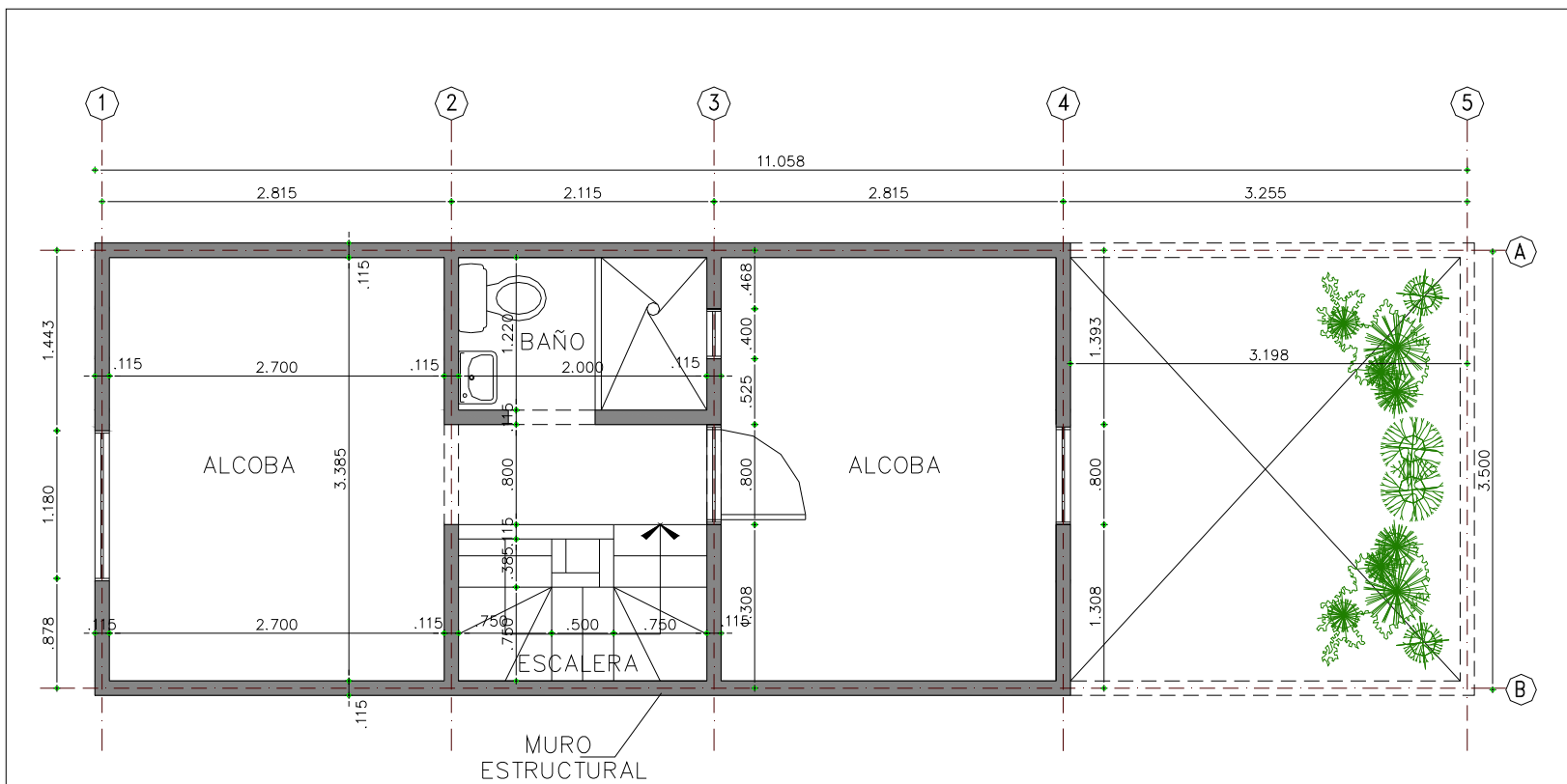
PROYECTO:  
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
VILLAS DE SAN IGNACIO  
CONTIENE:  
PLANTA PRIMER PISO  
VIVIENDA REFORMADA  
ESCALA: SIN ESCALA      FECHA: 20-10-2009  
OBSERVACIONES:



**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

EL PROYECTO ARQUITECTONICO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA FIRMA. LEY 23 DE 1982 DERECHOS DE AUTOR.

| MODIFICACIONES |         |               |
|----------------|---------|---------------|
| FECHA          | VERSION |               |
| 07C-05-09      | 000     | PLANO INICIAL |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |



PLANTA SEGUNDO PISO  
(VIVIENDA REFORMADA)



PROYECTO:  
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
VILLAS DE SAN IGNACIO  
CONTIENE:  
PLANTA SEGUNDO PISO  
VIVIENDA REFORMADA  
ESCALA: SIN ESCALA FECHA: 20-10-2009  
OBSERVACIONES:

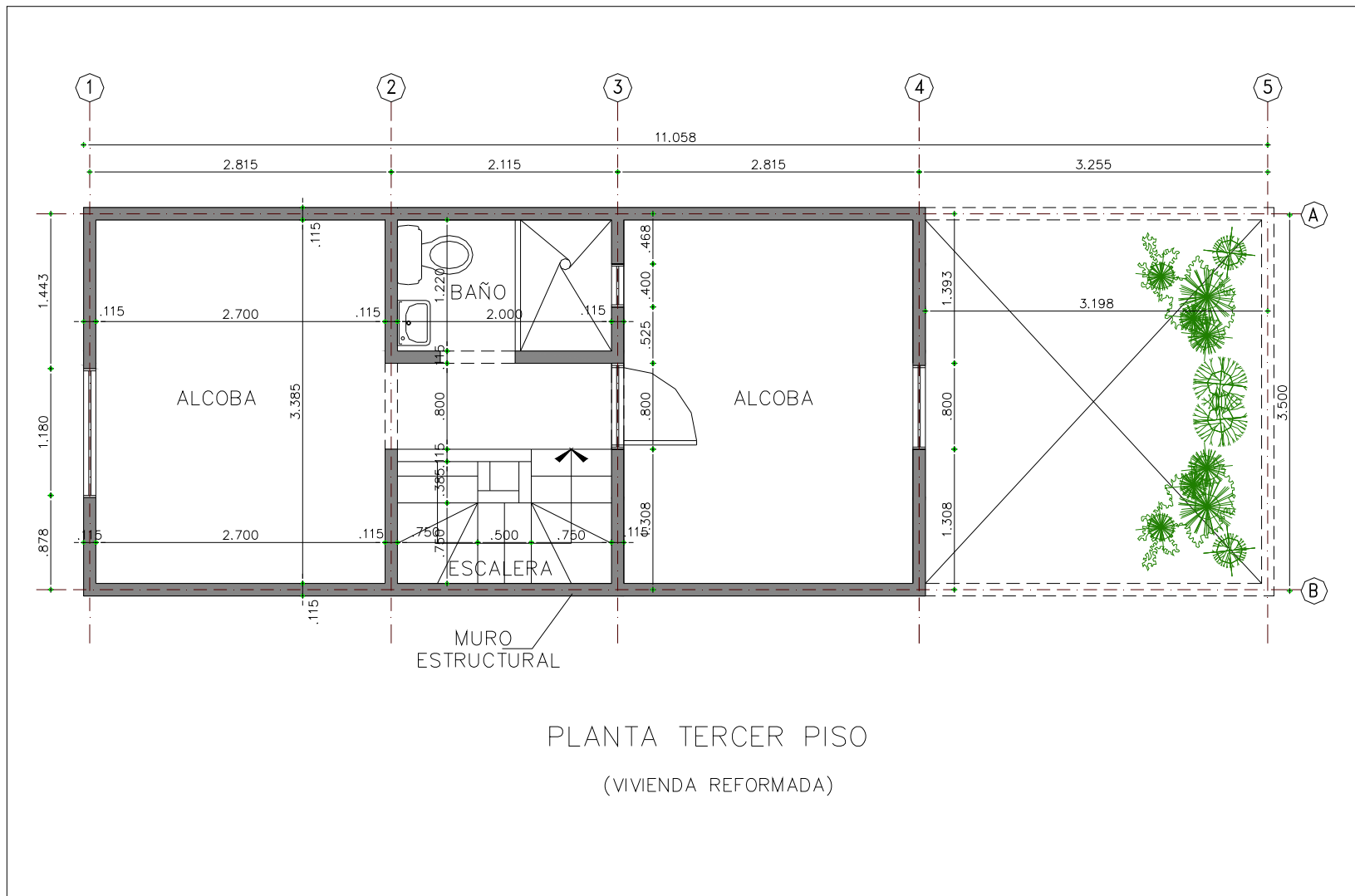


**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

EL PROYECTO ARQUITECTONICO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA FIRMA. LEY 23 DE 1982 DERECHOS DE AUTOR.

MODIFICACIONES

| FECHA     | VERSION | PLANO INICIAL |
|-----------|---------|---------------|
| 01C-05-09 | 000     | PLANO INICIAL |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |



PLANTA TERCER PISO  
(VIVIENDA REFORMADA)



PROYECTO:  
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
VILLAS DE SAN IGNACIO  
CONTIENE:  
PLANTA TERCER PISO  
VIVIENDA REFORMADA

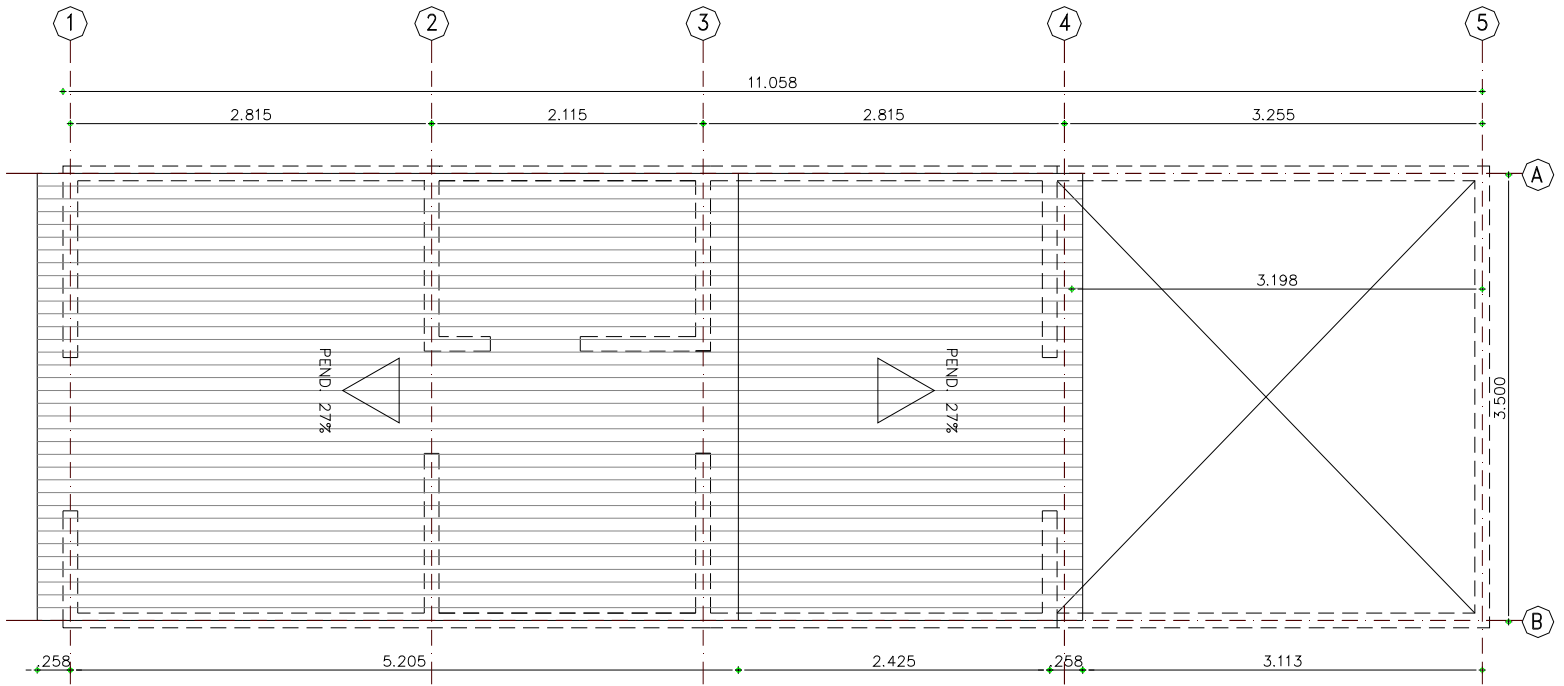
ESCALA: SIN ESCALA      FECHA: 20-10-2009  
OBSERVACIONES:



**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y  
REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**  
EL PROYECTO ARQUITECTONICO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA FIRMA. LEY 23 DE 1992 DERECHOS DE AUTOR.

MODIFICACIONES

| FECHA     | VERSION | PLANO INICIAL |
|-----------|---------|---------------|
| 01C-05-09 | 000     |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |
|           |         |               |



PLANTA DE CUBIERTAS  
(VIVIENDA REFORMADA)



PROYECTO:  
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL  
**VILLAS DE SAN IGNACIO**  
CONTIENE:  
PLANTA DE CUBIERTAS  
VIVIENDA REFORMADA

ESCALA:  
SIN ESCALA

FECHA:  
20-10-2009

OBSERVACIONES:



**INSTITUTO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y  
REFORMA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

EL PROYECTO ARQUITECTONICO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA FIRMA. LEY 23 DE 1982 DERECHOS DE AUTOR.

| MODIFICACIONES |         |               |
|----------------|---------|---------------|
| FECHA          | VERSION | PLANO INICIAL |
| 01C-05-09      | 000     | PLANO INICIAL |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |
|                |         |               |

