

**PRACTICA EMPRESARIAL: ANÁLISIS DE CALCULO DE CANTIDADES Y  
PRESUPUESTOS DESARROLLADO EN LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE  
ADELANTA LA EMPRESA  
FENIX CONSTRUCCIONES S.A.**

**JOSE MAURICIO CASTELLANOS PLATA  
ID: 128940**

**ING. EDDY E. MELGAREJO SANCHEZ – PROFESIONAL DE PRESUPUESTOS  
FENIX CONSTRUCCIONES S.A.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO  
BUCARAMANGA**

**2015**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL: ANÁLISIS DE CÁLCULO DE CANTIDADES Y  
PRESUPUESTOS DESARROLLADO EN LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE  
ADELANTA LA EMPRESA  
FENIX CONSTRUCCIONES S.A.**

**JOSE MAURICIO CASTELLANOS PLATA  
ID: 128940**

**ING. JORGE MAURICIO RAMIREZ VELASQUEZ  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO  
BUCARAMANGA  
2015**

**Nota de aceptación**

---

---

---

**DIRECTOR DE PRÁCTICA**

---

**SUPERVISOR DE LA PRÁCTICA**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FLORIDABLANCA, JULIO DE 201**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Primero que todo agradecerle a Dios por darme la bendición de poderme levantar todos los días con las mejores energías.

A mis padres por darme la oportunidad de tener una gran educación y grandes valores, mostrándome el camino del bien en todo momento.

A mi familia por darme el apoyo y los mejores consejos para elegir el camino correcto y así poder alcanzar logros y metas.

A los docentes de la Universidad Pontificia bolivariana que hicieron parte de las etapas de mi formación como ingeniero Civil, brindándome los mejores aportes técnicos y profesionales.

Muy especialmente le doy las gracias a la empresa Fénix Construcciones S.A., al Gerente General Dr. Horacio Blanco Guarín por la gran oportunidad de permitirme realizar la práctica y ser parte de esta gran familia como lo su empresa, a la Ing. Nohora Cristina Flórez, quien deposito su confianza en mí y así dar inicio a uno de mis grandes logros por alcanzar; obtener el título que me certifica como Ingeniero Civil, a la Ing. Eddy E. Melgarejo quien fue mi supervisora y mi profesora en la empresa, brindándome su conocimiento de la mejor manera; y a todo el equipo de planeación los cuales dieron un gran aporte a mi formación.

Agradecer a mi tutor el Ing. Jorge Mauricio Ramírez Velásquez por orientarme con los mejores aportes y asesorías para poder culminar con éxito, Y a todas esas personas, amigos y conocidos que me brindaron su apoyo y buenos consejos, a los que creyeron y estuvieron siempre dándome alientos de ir cada vez por más.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. EMPRESA.....	13
2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	13
2.1.1. Historia.....	13
2.1.2. Planeación Estratégica De La Empresa.....	15
2.1.3 Misión.....	16
2.1.4. Visión.....	16
2.1.5. Política de calidad.....	17
2.2. PROCESO ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.....	21
2.3. FUNCIONES DEL CARGO DESEMPEÑADO EN LA EMPRESA.....	22
2.3.1. Principales Responsabilidades del Auxiliar del Residente de Obra.....	22
2.3.2. Principales Responsabilidades Ingeniero Residente de Obra.....	23
3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	26
3.1. PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS INTERVENIDOS.....	31
3.1.1. Proyecto Borealix.....	31
3.1.2. Proyecto Aziz Condominio.....	34
3.1.3. Proyecto El Cortijo.....	38
3.1.4. Proyecto Shantik Casa Boutique.....	41
3.2 RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	45
3.2.1 Proyecto Borealix.....	45
3.2.2 Proyecto Aziz Condominio.....	49
3.2.3 Proyecto El Cortijo de Cajicá:.....	59
3.2.4 Proyecto Shantik Casa Boutique.....	65
2.5. RECURSOS DISPONIBLES.....	72
3. CONCLUSIONES.....	73
4. RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tipos de apartamentos del proyecto Borealix .....	34
Tabla 2. Tipos de apartamentos del proyecto Aziz Condominio. ....	37
Tabla 3. Tipos de apartamentos del proyecto El Cortijo. ....	40
Tabla 4. Cantidades requerida para la elaboración pantallas. ....	45
Tabla 5. Cantidades requeridas para la elaboración de placas aligeradas de entrepisos. ....	46
Tabla 6. Cantidades requeridas para la elaboración de las columnas. ....	46
Tabla 7. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque subterráneo .....	47
Tabla 8. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras. ....	47
Tabla 9. Cantidades requeridas para la elaboración de la Rampa vehicular .....	48
Tabla 10. Cantidades requeridas para la elaboración de la Placa de piscina. ....	48
Tabla 11. Cantidades requeridas para la elaboración de la placa de cimentación. ....	49
Tabla 12. Cantidades requeridas para la elaboración de las Vigas de amarre de cimentación. ....	50
Tabla 13. Cantidades requeridas para la elaboración de las zapatas. ....	50
Tabla 14. Cantidades requeridas para la elaboración de las placas. ....	51
Tabla 15. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque de agua subterráneo. ....	52
Tabla 16. Cantidades requeridas para la elaboración de la rampa vehicular. ....	52
Tabla 17. Cantidades requeridas para la elaboración de la piscina. ....	53
Tabla 18. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras. ....	53
Tabla 19. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque elevado. ....	54
Tabla 20. Memoria cantidades puntos eléctricos de apartamentos. ....	55
Tabla 21. Memoria de cantidades puntos eléctricos zonas comunes. ....	57
Tabla 22. Memoria cantidades longitudes de acometidas eléctricas y tubería .....	58

Tabla 23. Memoria cantidades acometida comunicaciones cable múltipar trenzado.....	58
Tabla 24. Cantidades requeridas para la elaboración de la cimentación torre 1. ...	59
Tabla 25. Cantidades requeridas para la elaboración de las placa.....	60
Tabla 26. Cantidades requeridas para la elaboración de los de muros por m2 de placa. ....	60
Tabla 27. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras.....	61
Tabla 28. Cantidades requeridas para la elaboración de la red hidráulica en torres.....	62
Tabla 29. Cantidades requeridas para la elaboración de la red hidráulica en plazoletas.....	63
Tabla 30. Cantidades requeridas para la elaboración de la red sanitaria del proyecto. ....	64
Tabla 31. Cantidades requeridas para la elaboración de la red de gas del proyecto. ....	65
Tabla 32. Memoria de cantidades puntos eléctricos apartamentos. ....	66
Tabla 33. Memoria de cantidades zonas sociales. ....	70
Tabla 34. Memoria acometidas eléctricas.....	71
Tabla 35. Memoria acometidas de comunicaciones. ....	71

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estructura Organizacional.....	18
Figura 2. Estructura Área Técnica .....	19
Figura 3. Gerencia de planeación .....	20
Figura 4. Esquema de procesos. ....	21
Figura 5. Ubicación del proyecto Borealix.....	31
Figura 6. Planta arquitectónica tipo del proyecto Borealix. ....	32
Figura 7. Imágenes publicitarias del proyecto Borealix (planta tipo y zona común).....	33
Figura 8 Ubicación del proyecto Aziz condominio.....	34
Figura 9. Planta arquitectónica tipo del proyecto Aziz Condominio. ....	35
Figura 10. Imágenes publicitarias del proyecto Aziz Condominio (planta tipo y zonas comunes).....	36
Figura 11. Ubicación del proyecto El Cortijo. ....	38
Figura 12. Planta arquitectónica tipo del proyecto El Cortijo.....	39
Figura 13. Imágenes publicitarias del proyecto El Cortijo (planta tipo y planta general).....	39
Figura 14. Ubicación del proyecto Shantik Casa Boutique. ....	41
Figura 15. Planta arquitectónica tipo del proyecto Shantik Casa Boutique.....	42
Figura 16. Imágenes publicitarias del proyecto Shantik Casa Boutique (planta tipo y zonas comunes).....	42
Figura 17. Tipos de apartamentos del proyecto Shantik Casa Boutique. ....	44

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** PRACTICA EMPRESARIAL: ANALISIS DE CALCULO DE CANTIDADES Y PRESUPUESTOS DESARROLLADO EN LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE ADELANTA LA EMPRESA FENIX CONSTRUCCIONES S.A.

**AUTOR(ES):** José Mauricio Castellanos Plata

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Jorge Mauricio Ramírez Velásquez

### **RESUMEN**

En este informe se presentan las actividades desarrolladas en el departamento de Planeación, como auxiliar de presupuestos. En dicho informe se encuentran las cantidades de obra obtenidas, basándose en los diseños estructurales, hidrosanitarios y eléctricos de los proyectos BOREALIX, AZIZ CONDOMINIO, EL CORTIJO, SHANTIK. Una vez recibido los respectivos diseños, aprobados por el profesional de proyectos, se procedió a elaborar la memoria de cálculo de cantidades de obra, teniendo en cuenta el tipo de diseño requerido en cada proyecto. Finalmente, se realizó la entrega de las memorias trabajadas durante el periodo de tiempo laborado en la empresa; el cual fue revisado y aprobado por el profesional de presupuestos.

### **PALABRAS CLAVES:**

Diseños, cálculo de cantidades de obra y presupuesto.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** BUSINESS PRACTICE. CALCULATION ANALYSIS OF QUANTITIES AND BUDGETING, DEVELOPED IN THE DIFERENT PROJECTS BEING CONDUCTED BY THE COMPANY FENIX CONTRUCCIONES S.A.

**AUTHOR(S):** José Mauricio Castellanos Plata

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Jorge Mauricio Ramírez Velásquez

### **ABSTRACT**

This report shows the activities in the planning department, as assistant of budgets. In this report are presented the quantities of the building sites obtained, based on the structural, hydrosanitary and electric designs of the projects BOREALIX, AZIZ CONDOMINIO, EL CORTIJO and SHANTIK. Once the respective designs are received and approved by the project professional, we proceeded to elaborate the calculation of building site quantities memory, considering the type of design required for each project. Finally, the delivery of the memories worked in this period of time working for the company took place, which was reviewed and approved by the budgeting professional.

### **KEYWORDS:**

Designs planning, quantities of building site calculation and budget.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## **INTRODUCCION.**

El presente Informe está centrado en la realización de las prácticas empresariales o pasantía, en la compañía FENIX CONSTRUCCIONES S.A, una empresa con sentido humano, certificada hace 35 años, en donde se han desarrollado proyectos que satisfacen la demanda actual, ya que ofrecen innovación y confort al consumidor. En dicha compañía, se ha desempeñado una labor como Auxiliar Residente en el departamento de planeación; cumpliendo funciones administrativas, enfocadas al área de presupuesto, realizando actividades referentes a memorias de cálculos de cantidades de obra y revisión de los planes de nuevos proyectos que se están desarrollando en la empresa.

La pasantía dio inicio el 5 de enero de 2015, en la empresa, FENIX CONSTRUCCIONES S.A, durante cinco meses. Los proyectos que se han desarrollado durante el tiempo que se estuvo laborando, fueron: Borealix, Aziz condominio, el Cortijo y Shantik casa boutique. Actualmente se están ejecutando. Las labores desarrolladas en la empresa como auxiliar residente, constaban de presentar mensualmente las memorias de los cálculos de cantidades de los diseños hidrosanitarios, estructurales y eléctricos de dichos proyectos; Además, diligenciar los registros de calidad teniendo en cuenta los criterios definidos en el Plan de Calidad del Proyecto y realizar las especificaciones técnicas o procedimientos constructivos de obra civil, para la elaboración de los pliegos de condiciones de las Licitaciones

## **1. OBJETIVOS**

A continuación, se da a conocer los objetivos de la práctica empresarial o pasantía, realizada en la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A. que una vez desarrollados efectuarán con el propósito fundamental de la práctica empresarial en el departamento de planeación, enfocado el área de presupuesto.

### **1.1. OBJETIVO GENERAL.**

Ejecutar, desarrollar y ampliar los conocimientos, aptitudes y destrezas que fueron adquiridos a lo largo de la formación como ingeniero civil en la UPB, mediante el desarrollo de labores propias, respuestas a las necesidades de la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Consolidar mediante el ejercicio práctico los conocimientos que requiere un ingeniero civil al momento de brindar apoyo en el área de planeación.
- Cumplir con los más altos estándares de calidad en las tareas y labores que sean asignadas durante la práctica para aportar respaldo y confianza en el desarrollo y realización de las labores fijadas.
- Realizar el cálculo de las cantidades de obra de los proyectos: Borealix, Aziz condominio, El cortijo de Cajicá y Shantik casa boutique.

## 2. EMPRESA.

### 2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

FENIX CONSTRUCCIONES S.A. Es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de vivienda, contribuyendo al mejoramiento en la calidad de vida de sus compradores, en busca del desarrollo de la región y del país. Cuenta con un excelente equipo humano y profesional comprometido con la calidad total en las diferentes áreas que integran la organización: construcción, comercial, administrativa y financiera, quienes han llevado a la empresa a alcanzar excelentes resultados en el ejercicio de la esencia social.

Es una empresa con una experiencia de 35 años en el mercado, lo que garantiza y da el respaldo en sus obras, además de contar con los últimos elementos técnicos para la realización de las mismas.

En los últimos años la Empresa ha ejecutado a nivel local importantes Proyectos arquitectónicos de carácter residencial que constituyen referentes del desarrollo urbano y han impulsado el crecimiento de la ciudad. Asimismo, extendió su radio de acción estableciendo una Sucursal en la ciudad de Bogotá y dio inicio a la construcción de un complejo suburbano en el municipio de Sopó, eje del mayor polo de desarrollo de la sabana, consolidándose como una de las primeras empresas de construcción del oriente colombiano con amplia experiencia para afrontar los mercados locales y nacionales. <sup>1</sup>

**2.1.1. Historia.** Empresa fundada en el año de 1994 como una compañía filial de **CONSTRUCTORA BLANCO LTDA.** Especializada en la construcción de vivienda

---

<sup>1</sup> FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Manual de Calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01 Versión 23.Junio 2014

de interés social y adicionalmente obras de alta ingeniería como son vías, puentes, represas, etc.; se ha venido posicionando dentro del ámbito regional y nacional como una empresa líder en su ramo, gracias a la experiencia adquirida durante 20 años en la ejecución de proyectos urbanísticos y de construcción de vivienda industrializada.

Como sociedad anónima cuenta con los mismos socios de Constructora Blanco Ltda. y la razón de su fundación fue la de crear una compañía que tuviera como objetivo principal la promoción y ejecución de proyectos de vivienda.

Con el fin de disponer de suficiente autonomía para el cumplimiento de todos los programas de trabajo, la empresa ha desarrollado importantes inversiones en maquinaria, equipo y sistemas constructivos, de tal manera que se depende en forma mínima de factores externos en el desarrollo de cualquier proyecto de urbanismo y construcción.

Los valores previstos para la presentación de una oferta razonable dependen básicamente de la topografía del proyecto, del costo de los insumos básicos y la mano de obra de cada región, teniendo en cuenta lo anterior y el nivel de acabados exigidos para la vivienda podemos estimar unos costos entre 125 y 500 dólares por metro cuadrado de construcción.

Al ser uno de sus principales objetivos el uso de la tecnología moderna sin sacrificar la utilización de mano de obra no calificada, podemos catalogar el sistema constructivo como de altísimo contenido social por el empleo generado en su utilización.

## **EDIFICACIONES REALIZADAS**

### **CONSTRUCTORA BLANCO**

- Edificio Centro residencial del Este.
- Urbanización el Carmen “Primera etapa”
- Urbanización el Carmen “Segunda etapa A”
- Urbanización el Carmen “Segunda etapa B”
- Urbanización el Carmen “Segunda etapa C”
- Urbanización “El Palmar”
- Urbanización Villa Piedra del Sol.
- Urbanización Ciudad Metropolitana.
- Urbanización el Carmen “Tercera etapa zona A”
- Urbanización el Carmen “Cuarta etapa zona A”
- Urbanización el Carmen “Cuarta etapa zona B”
- Urbanización el Carmen “Quinta etapa”
- Urbanización “Villa Campestre”
- Urbanización “La Fuente”
- Urbanización el Carmen VI etapa A
- Urbanización en San Jose de Costa Rica
- Urbanización el Carmen VI etapa zona B
- Urbanización el Carmen VI etapa C – Construcción actual

**2.1.2. Planeación Estratégica De La Empresa.** FENIX CONSTRUCCIONES S.A. es una compañía líder en el mercado, ya que ha sobresalido en comparación de muchas empresas que se dedican actualmente a la ejecución de nuevos proyectos. La empresa, ha velado por generar fuentes de ingresos alternas que le permite permanecer vigente, aun en épocas de crisis de sector de la construcción.

Además ofrece grandes beneficios a los clientes, como la facilidad de adquirir una vivienda con una cuota inicial baja y financiación durante un largo periodo de

tiempo. La empresa se ha dedicado a mejorar sus proyectos, ofreciendo nuevas alternativas en el mercado y edificios más confortables para sus clientes. Además ha logrado mantener la certificación de calidad ISO 9.001 versión 2000.

**2.1.3 Misión.** En FENIX CONSTRUCCIONES S.A. desarrollamos proyectos de construcción con altos niveles de calidad en todo el territorio nacional, que impulse el desarrollo urbanístico y mejore la calidad de vida de sus clientes.

Somos una constructora que cuenta con una estrategia comercial fundamentada en elementos diferenciadores (precio, diseño, acabados, zonas sociales) para ofrecer a sus clientes un portafolio de productos acorde a su mercado objetivo, que satisfaga las necesidades y expectativas de los grupos familiares que habiten nuestros inmuebles.

Poseemos un equipo humano joven, dinámico y en proceso de crecimiento, comprometido con la calidad y oportunidad de los productos ofrecidos y con el excelente servicio en etapa de preventa, venta y postventa.

FENIX CONSTRUCCIONES S.A. debe ser rentable para sus accionistas, brindar bienestar y oportunidades a sus funcionarios y contribuir con el desarrollo social y económico del país.

**2.1.4. Visión.** Para el año 2015 Fénix Construcciones S.A. se ubicará dentro de las primeras quince empresas constructoras del país, contando con la solidez necesaria que garantice este posicionamiento.

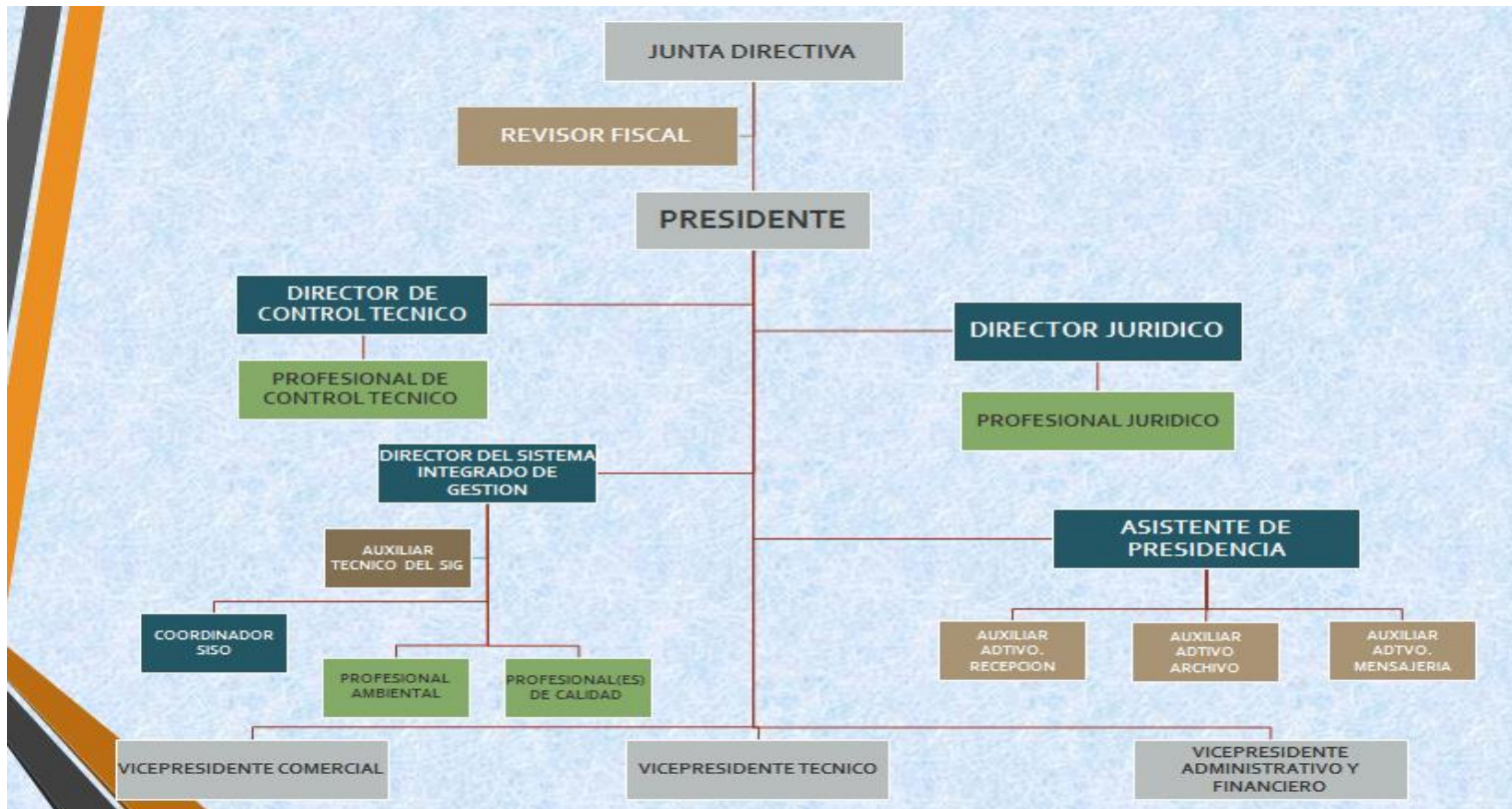
Será reconocida a nivel nacional por el desarrollo de proyectos de alta calidad, respaldados en diseños innovadores, acabados exclusivos y ejecución impecable, superando las expectativas del mercado objetivo.

**2.1.5. Política de calidad.** FENIX CONSTRUCCIONES S.A. ejecuta sus proyectos considerando en el diseño las necesidades y exigencias de su mercado objetivo, garantizando tiempos de entrega, optimizando costos en beneficio de sus compradores, empleados y accionistas, conservando altos niveles de calidad en todos sus procesos al mantener un compromiso permanente de mejora continua en el sistema de calidad. <sup>2</sup>

---

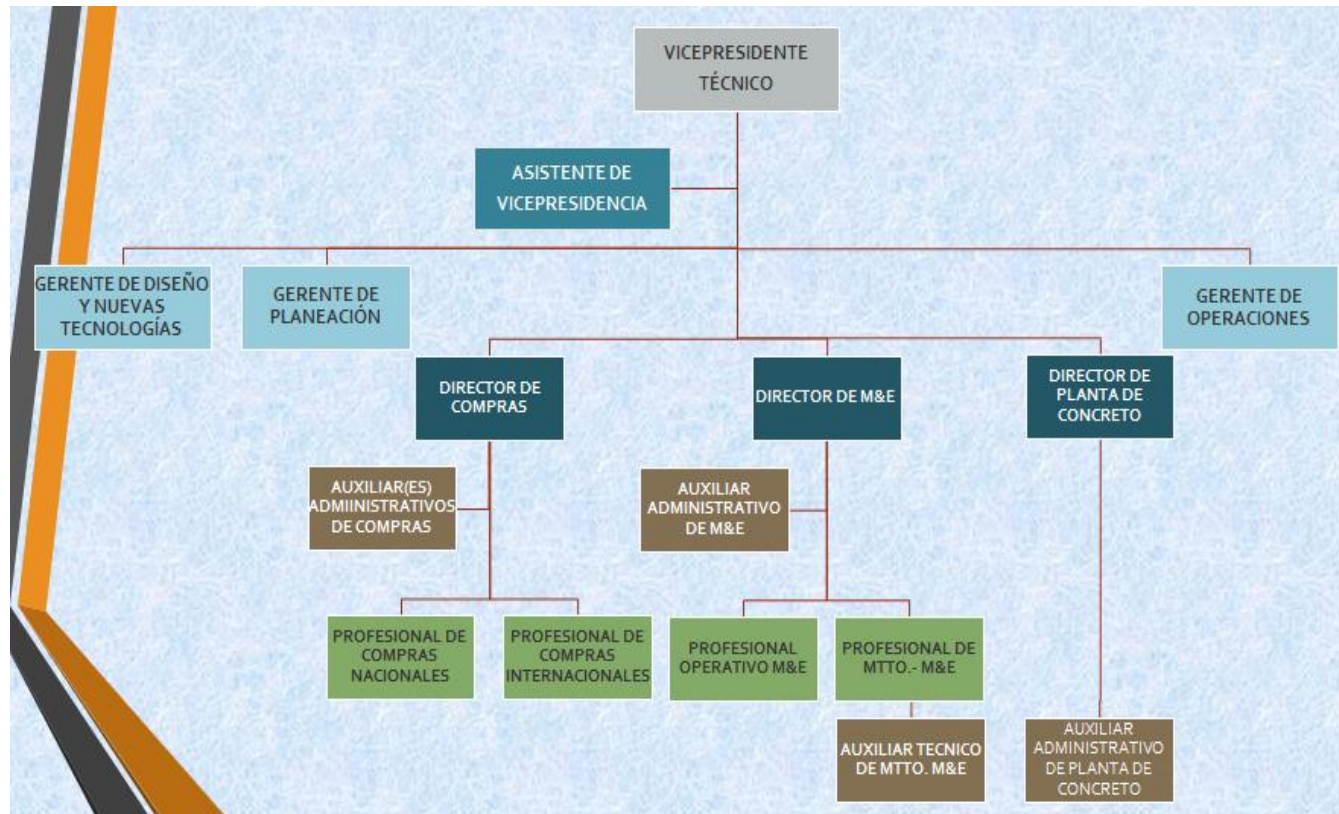
<sup>2</sup> FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Manual de Calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01  
Versión 23.Junio 2014

Figura 1. Estructura Organizacional.



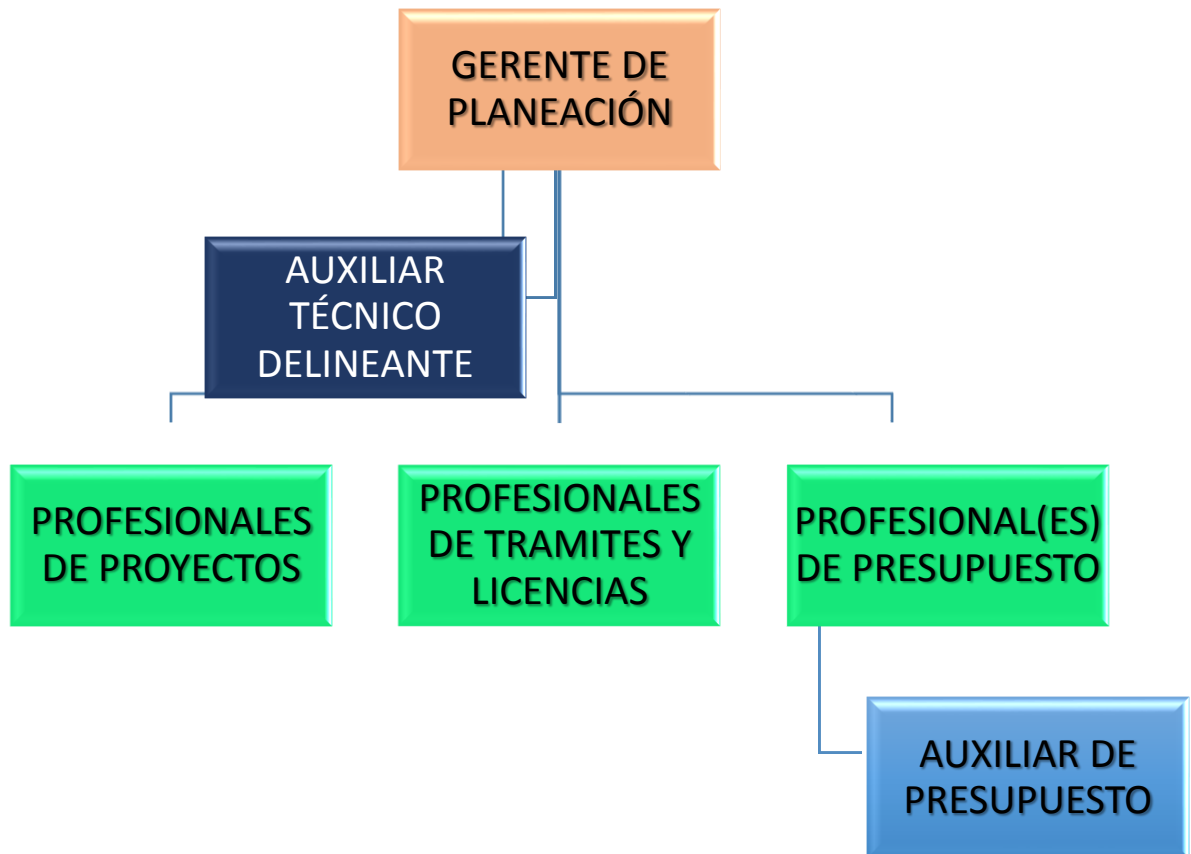
Fuente: Manual de calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01 versión 23. Junio 2014

Figura 2. Estructura Área Técnica



Fuente: Manual de calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01 versión 23. Junio 2014

**Figura 3. Gerencia de planeación**

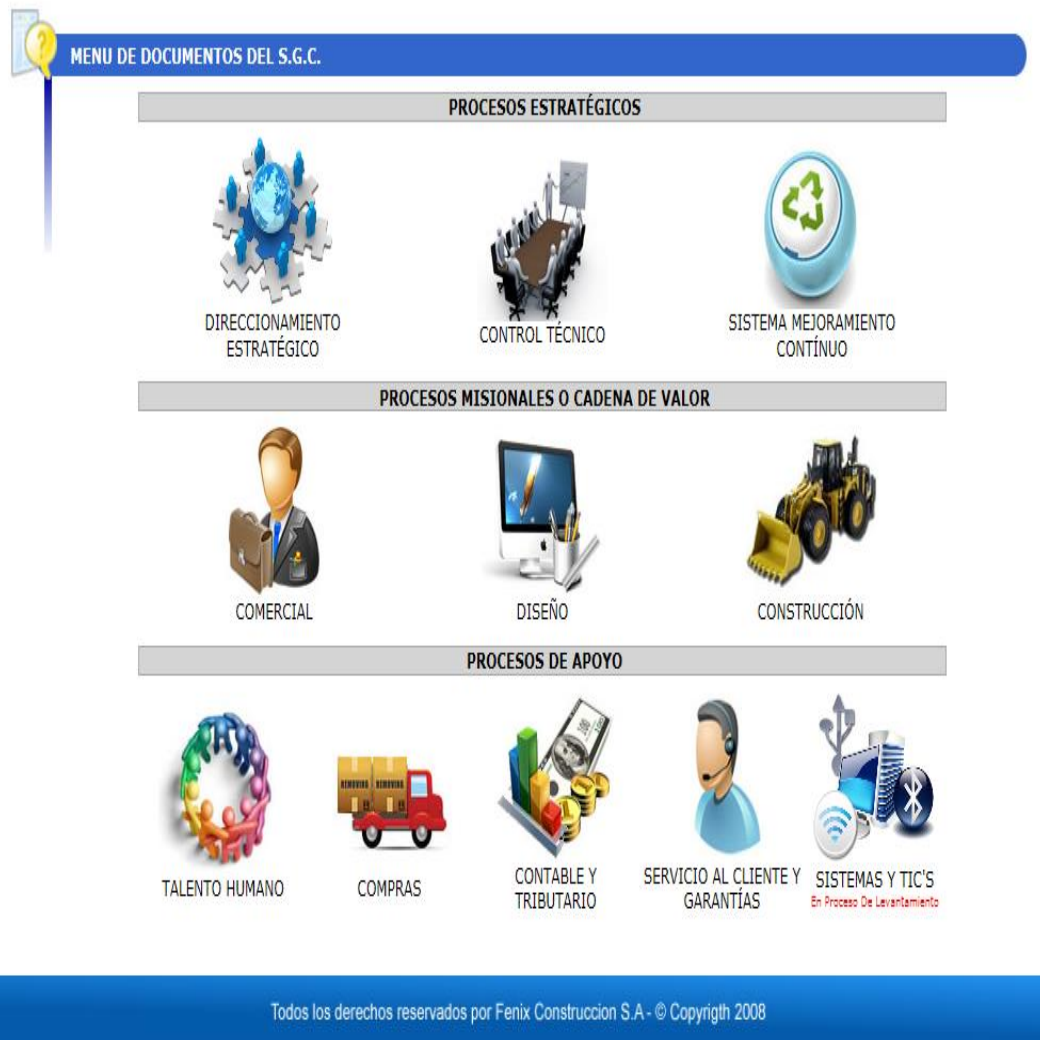


Fuente: Manual de calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01 versión 23.  
y modificado por el autor Junio 2014

## 2.2. PROCESO ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.

En la figura se muestra, el esquema de los procesos definidos en el Sistema de Gestión de Calidad de Fénix Construcciones S.A.

**Figura 4. Esquema de procesos.**



## **2.3. FUNCIONES DEL CARGO DESEMPEÑADO EN LA EMPRESA<sup>3</sup>**

Durante la práctica empresarial realizada, las labores desempeñadas se concentraron principalmente en asistir los diferentes proyectos en la fase de Planeación, estando bajo la tutela del Profesional de Presupuestos. A continuación se describen las principales funciones inherentes al cargo desempeñado el cual fue Auxiliar Residente asignado al Departamento de Planeación.

**2.3.1. Principales Responsabilidades del Auxiliar del Residente de Obra.** En la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A., un Auxiliar Residente del Departamento de Planeación, enfocado en el área de Presupuesto, debe asumir diversas funciones y responsabilidades al desempeñar dicho cargo, entre las funciones más importantes se encuentran:

- Cumplir con el horario asignado por la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.: Lunes a viernes (7:30 am – 12:00 m) y (2:00 pm – 6:00 pm); Sábados (7:30 am – 12:00).
- Presentar mensualmente las memorias de cálculo de cantidades de obra de los diseños estructurales, hidráulicos, sanitarios, gas y eléctricos; de los diseños adelantados por la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A.
- Diligenciar los registros de calidad teniendo en cuenta los criterios definidos en el Plan de Calidad del Proyecto.
- Revisar los planos de los diseños de nuevos proyectos planteados en la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A.
- Realizar las especificaciones técnicas o procedimientos constructivos de obra civil, para la elaboración de los pliegos de condiciones de las Licitaciones.

---

<sup>3</sup> FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Manual Funciones y competencias TH-MF-14 Versión 23. Enero de 2014

A manera de ilustración, se presentan a continuación las funciones y responsabilidades que le son encargadas al Profesional Residente de Obra en la empresa Fénix Construcciones S.A

**2.3.2. Principales Responsabilidades Ingeniero Residente de Obra.** Un Profesional Residente de Obra debe asumir diversas funciones y responsabilidades entre las más importantes se encuentran:

- Realizar el seguimiento diario a la obra en ejecución, verificando el cumplimiento de los criterios de calidad definidos en el plan de calidad para las diferentes actividades.
- Supervisar diariamente el avance de las actividades para cumplir con la programación semanal.
- Reportar al Coordinador de Obra las novedades que se presenten en forma diaria durante el desarrollo de la Obra.
- Supervisar el armado de elementos estructurales y la colocación del concreto en los mismos, verificando el cumplimiento de los criterios de calidad definidos en el plan de calidad para la construcción de la estructura.
- Controlar las dimensiones y el figurado del acero de refuerzo de la estructura garantizando que éste corresponda al especificado en los planos estructurales.
- Supervisar la toma de muestras de concreto y realizar las pruebas de asentamiento previo a la colocación del material.
- Diligenciar los registros de calidad teniendo en cuenta los criterios definidos en el Plan de Calidad del Proyecto.
- Presentar mensualmente al Coordinador de Obra el informe de control de desperdicio de materiales.
- Responder por la vigencia de la información que se entregue a los Contratistas para la ejecución de las actividades (Planos, esquemas, especificaciones técnicas, planillas de acabados o de reformas, entre otros).

- Realizar la medición de obra ejecutada, preparar los cortes respectivos y formalizar el recibo de obra para aprobación del Coordinador de Obra.
- Reportar al Coordinador de Obra el bajo rendimiento o incumplimiento de procedimientos, reglamentos, normas y/o políticas del personal a cargo.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional por parte del personal a cargo así como por parte del personal de los Contratistas.
- Apoyar a la Coordinación de la Obra en la realización de las capacitaciones necesarias para mejorar la formación y desempeño de personal operativo
- Velar por el mantenimiento y condiciones óptimas de orden y aseo en los distintos frentes de trabajo así como la organización de los patios y la asignación del sitio de almacenamiento de los materiales de acuerdo a los lineamientos definidos en el procedimiento interno.
- Apoyar a la Coordinación de Obra en la entrega de las unidades inmobiliarias de acuerdo a la programación y dando cumplimiento al Protocolo de entregas definido por la Vicepresidencia Comercial.

#### **COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES:**

- Comunicación
- Integridad
- Orientación al Cliente Interno y externo
- Sensibilidad Organizacional

#### **COMPETENCIAS FUNCIONALES:**

- Orientación al cumplimiento de normas y procesos
- Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente
- Observación y atención al detalle
- Orientación a los resultados

- Tolerancia al trabajo bajo presión
- Trabajo en equipo

**CONOCIMIENTOS:**

- Materiales
- Procesos Constructivos
- Sistemas Integrados de Gestión (Calidad, SISO y Ambiental)
- Lean Construcción

### 3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A partir del 5 de enero de 2015 se dio inicio a la práctica empresarial, la cual tuvo una duración de cinco meses.

Se apoyó la realización de cuatro proyectos ubicados en el área metropolitana de Bucaramanga y que actualmente se encuentran todos en curso, en donde se elaboraron las memorias de cálculo de cantidades de obra de acuerdo a los criterios definidos en el Plan de Calidad del Proyecto. Para ello fue necesario el reconocimiento de los planos de obra, el cálculo de cantidades de concreto y acero para los diseños estructurales, y el de tubería y accesorios para los diseños hidrosanitarios, de gas y eléctricos.

Para la ejecución de las labores encomendadas en esta práctica se aplicaron los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la formación como ingeniero Civil en la Universidad Pontificia Bolivariana.

A continuación se presenta una breve descripción de lo que consta cada uno de los diferentes diseños para cada uno de los proyectos intervenidos (BOREALIX, AZIZ CONDOMINIO, EL CORTIJO DE CAJICA, SHANTIK CASA BOUTIQUE).

#### **DISEÑOS ESTRUCTURALES<sup>4</sup>**

Con base en el estudio de suelos, el levantamiento topográfico, el diseño arquitectónico, la implantación del proyecto y la información recopilada y analizada, el diseñador deberá desarrollar el análisis estructural de las edificaciones proyectadas así como de todos los elementos portantes y no portantes con criterios de economía y estabilidad en el tiempo.

---

<sup>4</sup>.INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR Especificaciones técnica HM-ICBF [en line] [citado junio 28 de 2015] disponible en: <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/EspecificacionestecnicasHM5.doc>

En consecuencia los estudios y diseños estructurales, se realizarán acatando la Norma Sismo Resistente del 2010 (NSR-10) y demás normas complementarias vigentes.

Los diseños deben contemplar los análisis previos, las memorias de cálculo y análisis de resultados, información sobre el software utilizado, los planos de diseño para la construcción de los elementos portantes y no portantes; así mismo, debe incluir las correspondientes cantidades de obra, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas, listas de refuerzo, figuración y despieces de estructuras. Estos estudios y diseños se realizarán para todos los elementos que lo requieran

### **DISEÑOS HIDROSANITARIOS**

Comprende el estudio y diseño de las redes hidráulicas, sanitarias, de drenaje superficial y subterráneo y demás estructuras, necesarias para el óptimo suministro de agua potable; el sistema de tratamiento; la evacuación y disposición de las aguas negras y lluvias de todas las estructuras y del proyecto en general. Para la Elaboración de los diseños hidráulicos y sanitarios se deberá tener en cuenta las conexiones internas, externas y las redes principales del municipio. También se debe tramitar la aprobación del proyecto Hidrosanitario ante la Empresa de servicios públicos respectiva. Los diseños Hidrosanitarios incluyen los diseños de las redes de distribución de agua potable y de alcantarillado de aguas lluvias y aguas negras, con sus respectivos empates con las tuberías existentes.

En general se establecen como Normas de diseño las de la empresa prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado, el Código Colombiano de Fontanería (NTC-1500) y la NSR10 de Colombia.

Además de lo anterior, el Ejecutor deberá:

- Entregar las memorias de cálculo de la verificación, de los sistemas de desagües de aguas negras, lluvias y drenajes, sistema de suministro de agua potable, indicando los criterios, normas y metodología de diseño seguida.
- El Ejecutor deberá evaluar La red y el sistema de disposición final de Aguas Lluvias y Aguas negras con que cuentan los predios y en caso de requerirse una intervención de los mismos, presentar los diseños y recomendaciones constructivas correspondientes.
- Cuantificación de las cantidades de obra, involucrando todas las actividades que se requieren para la construcción del proyecto. Se debe adjuntar memorias de cálculo.
- Elaboración de especificaciones técnicas.
- Elaboración de los planos de diseños, de acuerdo con lo indicado en el presente capítulo.
- Tramitar la aprobación del proyecto hidráulico y sanitario ante la Empresa Prestadora del servicio en caso de requerirse de acuerdo al nivel de intervención.

## **DISEÑOS ELÉCTRICOS**

Con base en el levantamiento topográfico del predio, el diseño arquitectónico y de implantación y los requerimientos de uso, se deben elaborar los diseños eléctricos, electrónicos y de comunicaciones necesarios para la construcción del proyecto, garantizando niveles adecuados de iluminación interior y exterior.

Todos los diseños y planos deberán ajustarse a las Normas y Reglamentos técnicos como el RETIE Y RITEL para instalaciones del servicio de electricidad y comunicaciones.

**Entre otras el diseño eléctrico comprende las siguientes actividades:**

- Diseñar los sistemas de alumbrado exterior, acorde con las diferentes áreas.
- Seleccionar los sistemas de alumbrado y niveles de iluminación de acuerdo a las diferentes áreas y sistemas de control seleccionados.
- Diseñar los sistemas seleccionados de control del alumbrado exterior.
- Indicar la ductería, cables y procedimientos constructivos para todos y cada uno de los sistemas mencionados.
- Diseño y cálculo de acometidas eléctricas a equipos y tableros de distribución.
- Especificaciones del tipo de Luminarias a utilizar en el proyecto.
- Diseños de recorrido de ductería y procedimientos constructivos para todos y cada uno de los sistemas mencionados.
- Identificación de características físicas y técnicas de los equipos y accesorios que se conectarán a las redes proyectadas.
- Elaboración de los planos de instalaciones eléctricas (interiores y externas), detalles y otros, en formatos y escalas acordados con el supervisor del Proyecto.
- Elaborar los planos en plantas y detalles de ubicación de salidas, trayectorias de tuberías, ductos, calibres y números de conductores, esquemas de acometidas eléctricas a los diferentes sub-tableros y a los demás sistemas, cuartos de circuitos, detalles de tableros especiales, gabinetes, cajas, cámaras subterráneas.
- Elaborar planos con detalles y dimensiones de equipos, tableros de distribución, gabinetes para sistemas de cableado, y soportes para redes de distribución, sistemas de soportes de tuberías, cajas de paso y empalmes y sistemas de malla a tierra.
- Elaborar las especificaciones detalladas de materiales a utilizar así como la descripción de las técnicas y herramientas para la construcción de los Proyectos relacionados.

- Elaborar las memorias de cálculos eléctricos para determinar calibres de conductores, protecciones, caída de voltaje para cada circuito, factor de potencia y su cálculo para corrección, potencia de transformador, capacidades de corto circuito, selectividad y coordinación de protecciones.
- Elaborar cantidades detalladas de obra para el proyecto eléctrico, de acuerdo a los diferentes capítulos y etapas constructivas en que se divida el mismo.
- Elaborar el Presupuesto del proyecto eléctrico de acuerdo a las cantidades de obra. Elaborar las especificaciones técnicas de cada uno de los ítems del presupuesto.
- Todos los planos deberán ajustarse a las Normas y Reglamentos de la Norma ICONTEC 2050, el código eléctrico internacional, los diseños arquitectónicos y a las características propias de las obras.
- El diseño deberá contemplar todos los elementos que requiere un proyecto de este tipo de acuerdo a las normas internacionales que rigen al respecto.
- Los aspectos de iluminación deberán ser desarrollados por un especialista en el tema.
- Tramitar la aprobación del proyecto Eléctrico ante la Empresa prestadora del servicio en caso de requerirse de acuerdo al nivel de intervención.

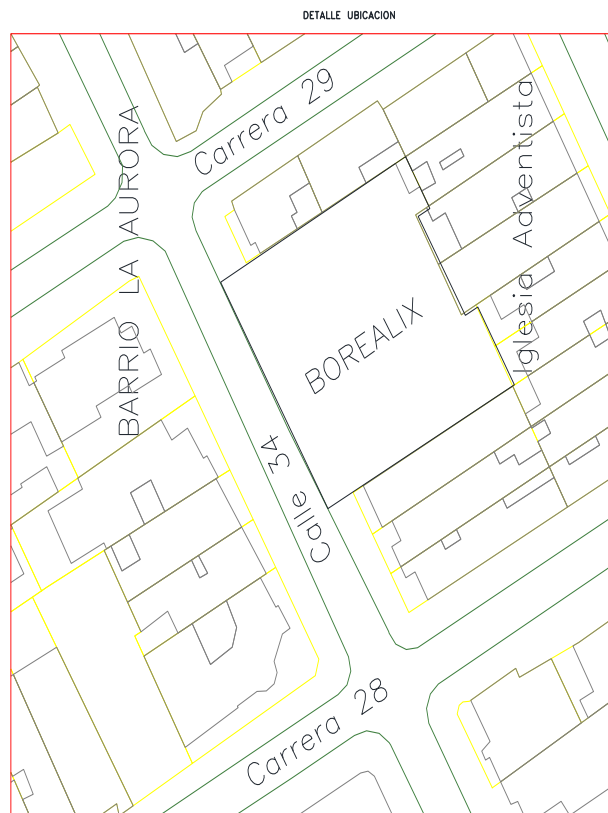
La realización del levantamiento de las redes e instalaciones eléctricas existentes en el área bajo diseño o asociadas directamente a esta, de baja tensión y alumbrado general.

### 3.1. PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS INTERVENIDOS

#### 3.1.1. Proyecto Borealix.

Borealix es un proyecto de vivienda multifamiliar estrato cuatro, se encuentra ubicado de la calle 34 No. 28-20 A 74, Barrio La Aurora del Municipio de Bucaramanga (ver figura 5). Construido sobre un lote de 1583 m<sup>2</sup>. Dicho proyecto está diseñado con un sistema constructivo aporticado; el cual basa su estructura en pórticos formados por vigas y columnas conectadas rígidamente por medio de nudos.<sup>5</sup>

**Figura 5. Ubicación del proyecto Borealix**

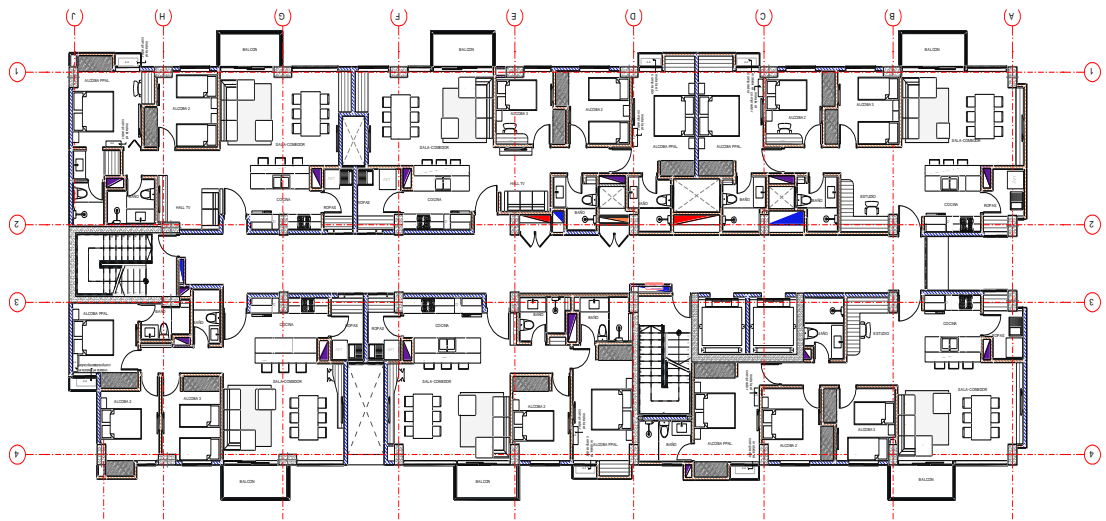


<sup>5</sup> FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad de diseño Borealix DIS-PC-10, versión 2 Agosto de 2014

El proyecto consta de una torre de 21 pisos y 3 sótanos de parqueaderos, Adicionalmente las zonas comunes del proyecto constan de: oficina de administración, salón social, piscina niños y adultos, cancha de mini futbol, salones de juegos y zona infantil, gimnasio y terraza (ver figura 7).

En la figura 6. Se muestra la distribución de la planta tipo de los diferentes apartamentos, los cuales estas ubicados entre los pisos 3 y 20, para un total de ciento quince apartamentos.

**Figura 6. Planta arquitectónica tipo del proyecto Borelix.**



**Figura 7. Imágenes publicitarias del proyecto Borealex (planta tipo y zona común).**



En la siguiente tabla se muestra los diferentes tipos de apartamentos que dispone el proyecto Borealex, con sus respectivas áreas, según el diseño que ha sido planteado.

**Tabla 1. Tipos de apartamentos del proyecto Borealex**

Tipo de apartamento	Cant. (Und)	Area construida por tipo de apartamento			Área total de apartamentos
		Área Construida total (m2)	Área Común (m2)	Área Privada (m2)	
Tipo 1	19	88,65	7,19	81,46	1.684,35
Tipo 2	18	99,9	8,24	91,66	1.798,20
Tipo 3	18	99,95	8,68	91,27	1.799,10
Tipo 4	19	99,97	7,63	92,34	1.899,43
Tipo 5	20	84,3	7,1	77,2	1.686,00
Tipo 6	19	87,85	7,1	80,75	1.669,15
Total	115				10.536,23

Fuente. (Elaboración propia)

### 3.1.2. Proyecto Aziz Condominio.

Aziz Condómino en un proyecto de vivienda multifamiliar, de estrato cuatro, se encuentra ubicado en la carrera 25 No. 18 – 39/47/31, Barrio San Francisco del Municipio de Bucaramanga (ver figura 8). Construido sobre un lote de 1584 m<sup>2</sup> Dicho proyecto está diseñado con un sistema constructivo aporticado; el cual basa su estructura en pórticos formados por vigas y columnas conectadas rígidamente por medio de nudos.

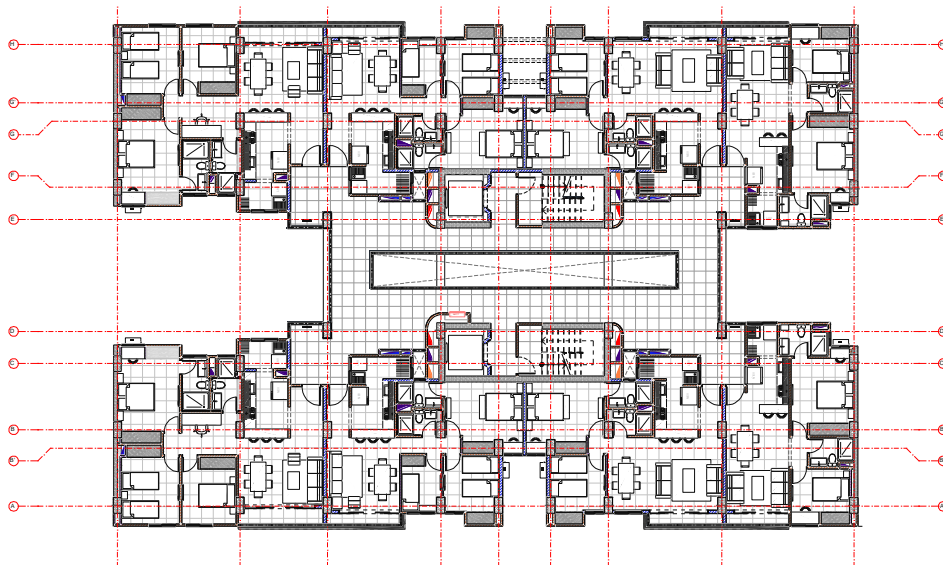
**Figura 8 Ubicación del proyecto Aziz condominio.**



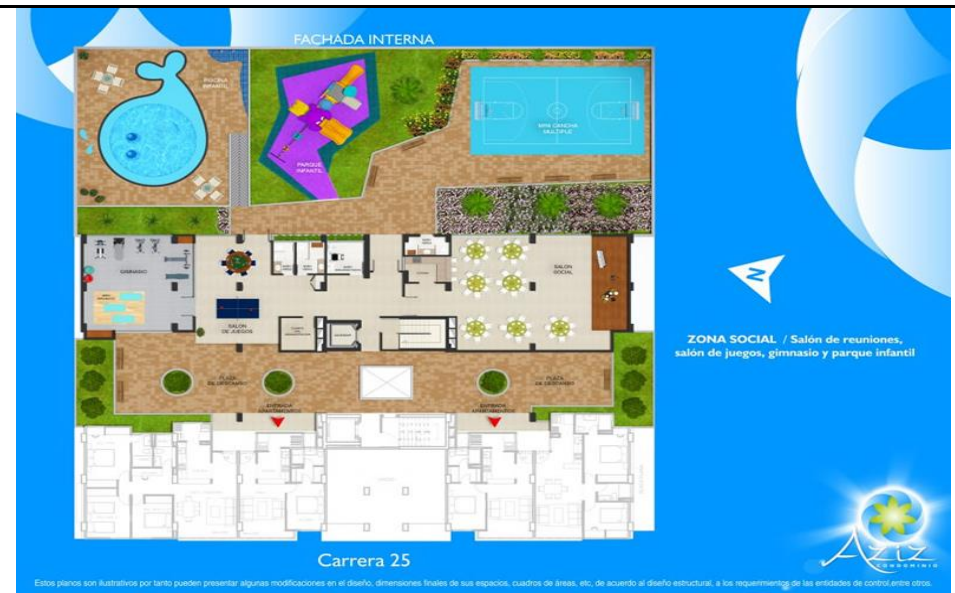
El proyecto consta de una torre de 19 pisos y 3 sótanos de parqueaderos, adicionalmente las zonas comunes del proyecto constan de: oficina de administración, gimnasio, salón de juegos, salón social, piscina infantil, juegos infantiles, cancha de futbol, sauna, turco, terraza y jacuzzi (ver figura 10).

En la figura 9 se muestra la distribución de los 8 tipos de apartamentos en la planta tipo del proyecto, los cuales están distribuidos entre el piso 2 hasta el piso 19, para un total de 128 apartamentos.

**Figura 9. Planta arquitectónica tipo del proyecto Aziz Condominio.**



**Figura 10. Imágenes publicitarias del proyecto Aziz Condominio (planta tipo y zonas comunes).**





En la siguiente tabla se muestra los diferentes tipos de apartamentos que dispone el proyecto Aziz condominio, con sus respectivas áreas, según el diseño que ha sido planteado.

**Tabla 2. Tipos de apartamentos del proyecto Aziz Condominio.**

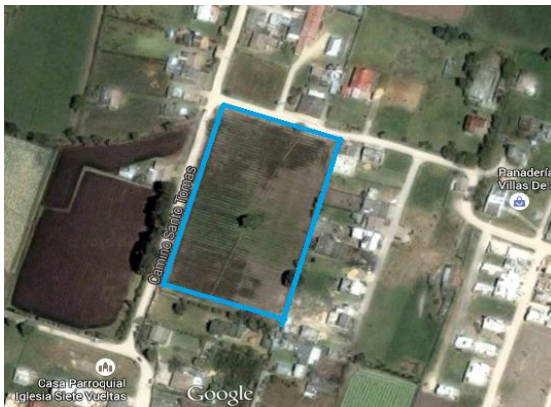
Tipo de apartamento	Cant. (Und)	Área construida por tipo de apartamento			Área total de apartamentos
		Área Construida total (m2)	Área Común (m2)	Área Privada (m2)	
Tipo 1 y 8	18 / 14	64,43	5,04	59,39	2.061,76
Tipo 2 y 7	18 / 14	74,11	5	69,11	2.371,52
Tipo 3 y 6	18 / 14	74,11	5	69,11	2.371,52
Tipo 4 y 5	18 / 14	94,12	6,03	88,09	3.011,84
Total	72 / 56				9.816,64

Fuente: (Fenix construcciones S.A, 1980)

### 3.1.3. Proyecto El Cortijo.

El Cortijo es un proyecto de vivienda multifamiliar, de estrato cuatro, ubicado en un lote de 10,000 m<sup>2</sup> de área en el Municipio de Cajicá (Cundinamarca) (ver figura 11). En inmediaciones de la carrera 12 con avenida calle el pomar. El sistema constructivo utilizado para las torres es un sistema de muros de carga o tipo túnel, el cual está conformado por muros y placas macizas en concreto reforzado mediante mallas electro-soldadas de alta resistencia, fundidos monolíticamente en sitio mediante el uso de formaletas de grandes dimensiones en láminas y perfilaría de acero que forman semi-túneles y se complementan entre sí para conformar la estructura de diseño.<sup>6</sup>

**Figura 11. Ubicación del proyecto El Cortijo.**



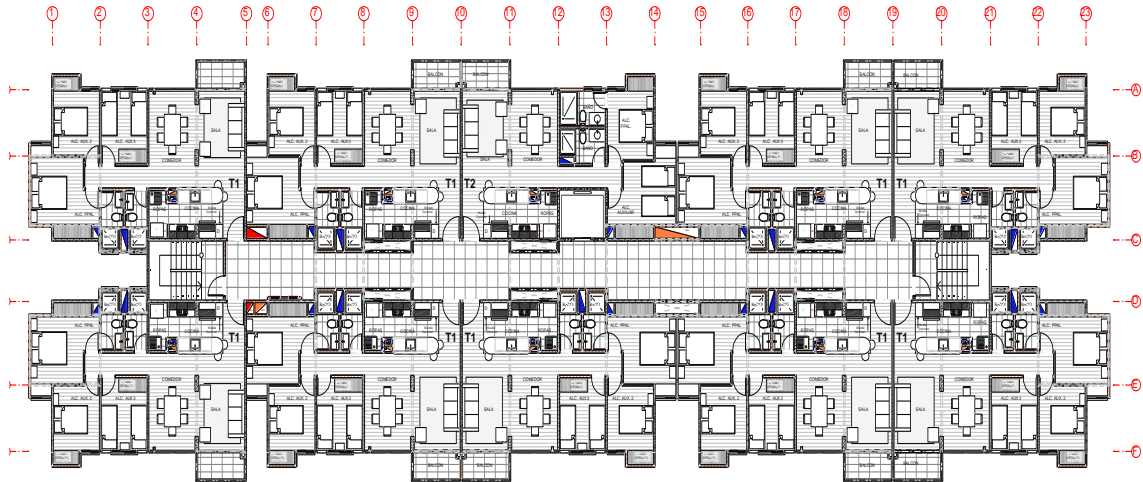
El Cortijo está conformado por cuatro torres de cinco pisos de altura, 10 apartamentos por piso, para un total de 200 unidades privada, adicionalmente las zonas comunes consta de: oficina de administración, salón de negocios, gimnasio al aire libre, salón social, cancha múltiple, parque infantil y gimnasio cerrado (ver figura 13).

---

<sup>6</sup> FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad para la gestión de diseño El Cortijo de Cajicá DIS-PC-129, versión 01 Agosto de 2014

En la figura 12 se muestra la distribución de los 3 tipos de apartamentos en la planta tipo del proyecto, los cuales están distribuidos entre los 5 pisos de cada una de las torres.

**Figura 12. Planta arquitectónica tipo del proyecto El Cortijo.**



**Figura 13. Imágenes publicitarias del proyecto El Cortijo (planta tipo y planta general).**





En la siguiente tabla se muestra los diferentes tipos de apartamentos que dispone el proyecto El Cortijo, con sus respectivas áreas, según el diseño que ha sido planteado.

**Tabla 3. Tipos de apartamentos del proyecto El Cortijo.**

Tipo de apartamento	Cant. (Und)	Área construida por tipo de apartamento			Área total de apartamentos
		Área Construida total (m2)	Área Común (m2)	Área Privada (m2)	
Tipo 1	172	78,75	4,21	74,54	13.545,00
Tipo 2	20	71,15	3,45	67,7	1.423,00
Tipo 3	8	74,35	4	70,35	594,80
Total	200				15.562,80

**Fuente:** Elaborada por el autor.

### 3.1.4. Proyecto Shantik Casa Boutique.

Shantik casa boutique es un proyecto de vivienda multifamiliar estrato seis, se encuentra ubicado en la Calle 46 entre Carreras 39 y 40, Barrio Altos de Cabecera del Municipio de Bucaramanga ( ver figura 14). Construido sobre un lote de 1300 m<sup>2</sup>. Dicho proyecto está diseñado con un sistema constructivo aporticado; el cual basa su estructura en pórticos formados por vigas y columnas conectadas rígidamente por medio de nudos.

**Figura 14. Ubicación del proyecto Shantik Casa Boutique.**



El proyecto consta de una torre de 25 pisos y 3 sótanos de parqueaderos, adicionalmente las zonas comunes del proyecto constan de: oficina de administración, parque biosaludable, piscina de niños y adultos, salón de juegos y parque infantiles, spa, gimnasio, sauna, turco salón de masajes y salón de reuniones sociales (ver figura 16).

En la figura 15 se muestra la distribución de los 5 tipos de apartamentos en la planta tipo del proyecto, los cuales están distribuidos entre 21 pisos; un apartamento tipo 6 el cual es un aparta estudio ubicado en el piso 17.

Figura 15. Planta arquitectónica tipo del proyecto Shantik Casa Boutique.

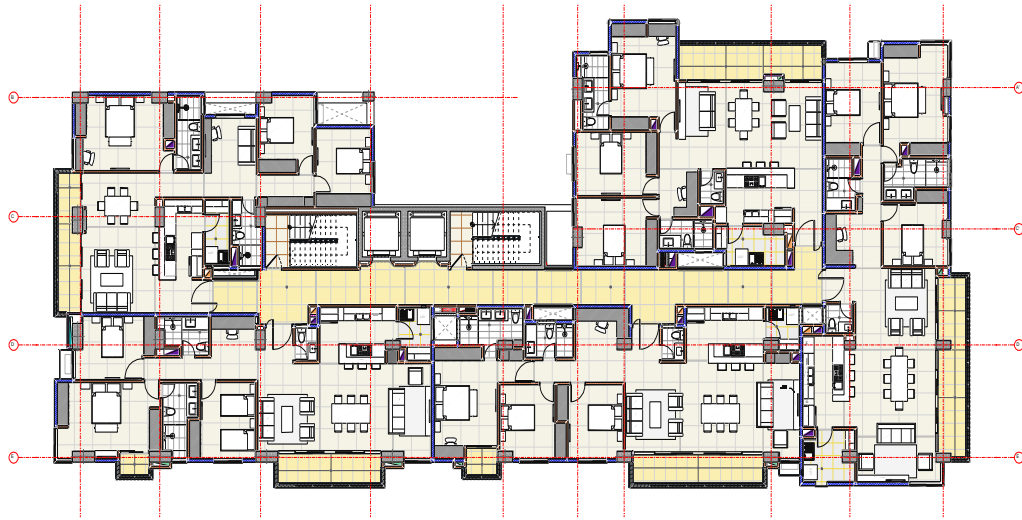


Figura 16. Imágenes publicitarias del proyecto Shantik Casa Boutique (planta tipo y zonas comunes).



**ZONA SOCIAL PISO 11**  
 Salón de fiestas niños y batería de baños piscina  
 (Área construida): 95.10 m<sup>2</sup>

Área de juegos y piscina infantil  
 (Área descubierta): 221.60 m<sup>2</sup>

Shantik  
CASA BOUTIQUE

FENIX 35  
CONSTRUCCIONES S.A.

Estos planos son ilustrativos por tanto pueden presentar algunas modificaciones en el diseño, dimensiones finales de sus espacios, cuadros de áreas, etc. de acuerdo al diseño estructural, a los requerimientos de las entidades de control, entre otros.

[www.fenixconstrucciones.com](http://www.fenixconstrucciones.com)

**ZONA SOCIAL PISO 24**  
 Área de piscina adultos (Área construida): 160.80 m<sup>2</sup>  
 Zona de spa, gimnasio y hall (Área descubierta): 171.6 m<sup>2</sup>

Shantik  
CASA BOUTIQUE

FENIX 35  
CONSTRUCCIONES S.A.

Estos planos son ilustrativos por tanto pueden presentar algunas modificaciones en el diseño, dimensiones finales de sus espacios, cuadros de áreas, etc. de acuerdo al diseño estructural, a los requerimientos de las entidades de control, entre otros.

[www.fenixconstrucciones.com](http://www.fenixconstrucciones.com)

En la siguiente tabla se muestra los diferentes tipos de apartamentos que dispone el proyecto Shantik Casa Boutique, con sus respectivas áreas, según el diseño que ha sido planteado.

**Figura 17. Tipos de apartamentos del proyecto Shantik Casa Boutique.**

Tipo de apartamento	Cant. (Und)	Area construida por tipo de apartamento			Area total de apartamentos
		Área Construida total (m2)	Área Común (m2)	Área Privada (m2)	
Tipo 1	19	134,2	10	124,2	2.549,80
Tipo 2	18	147,8	10,4	137,4	2.660,40
Tipo 3	18	148,65	9,4	139,25	2.675,70
Tipo 4	19	157,3	8,95	148,35	2.988,70
Tipo 5	20	142,6	8,25	134,35	2.852,00
Tipo 6	19	67,2	5,5	61,7	1.276,80

**Fuente:** Elaborada por el autor

## 3.2 RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

### 3.2.1 Proyecto Borealix.

#### CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LA ESTRUCTURA.

A partir del diseño estructural, se hizo el cálculo de cantidades de acero necesarias para la construcción del proyecto, los cuales están organizadas por actividad de la siguiente forma: pantallas ancladas, placas de entepiso, columnas, tanque subterráneo, escaleras, rampa vehiculas, piscina y tanque elevado. A continuación se presentan las tablas resumen de cantidades de cada actividad.

**Tabla 4. Cantidades requerida para la elaboración pantallas.**

ACERO			
varillas		cuantía	
Diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio+)
3	0	0,00	0,00
4	4858	152,20	148,56
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
		<b>152,20</b>	<b>148,56</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
MURO NORTE	406,36	0,25	101,59
MURO ORIENTAL	349,16	0,25	87,29
MURO SUR	473,19	0,25	118,30
MURO OCCIDENTAL	294,20	0,25	73,55
<b>TOTAL</b>			<b>380,73</b>

**Fuente:** Elaborada por el autor

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 5. Cantidades requeridas para la elaboración de placas aligeradas de entrepisos.**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
Diámetro N°	cantidad	kg/m2 (con desperdicio*)	kg/m2 (sin desperdicio*)
3	43755	16,52	15,82
4	1065	0,71	0,61
5	2938	3,07	2,64
6	4908	7,40	6,78
7	214	0,44	0,36
8	444	1,19	0,93
<b>TOTAL</b>		<b>29,33</b>	<b>27,14</b>
<b>CONCRETO</b>			
	area (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
PLACA ENTREPISO	17799,15	0,15	2669,87
VIGA DESCOLGADA	3384,38	0,30	1015,31
<b>TOTAL</b>			<b>3685,19</b>

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 6. Cantidades requeridas para la elaboración de las columnas.**

<b>ACERO</b>			
Varillas de 9 m		Cuantía	
N°	CANT.	kg/m3 (con desperdicio)	kg/m3 (sin desperdicio)
3	17.296	151,98	151,87
4	0	0,00	0,00
5	0	0,00	0,00
6	3.754	98,74	76,76
7	2.660	95,23	74,50
8	1.011	47,27	37,63
<b>TOTAL</b>		<b>393,22</b>	<b>340,76</b>
<b>CONCRETO</b>			
Varillas de 9 m		Volumen (m3)	
<b>TOTAL</b>		<b>764,75</b>	

Fuente: elaborada por el autor.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 7. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque subterráneo**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio+)
3	19	2,48	2,26
4	515	119,35	109,49
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>121,83</b>	<b>111,76</b>
<b>CONCRETO</b>			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
MUROS TANQUE	8,83	3,40	30,02
FONDO TANQUE	55,80	0,25	13,95
CARCAMO	0,60	2,78	1,67
MUROS CARCAMO	1,12	0,25	0,28
MURO CONTENCION T-1	1,11	5,00	5,55
<b>TOTAL</b>			<b>51,47</b>

Fuente: Elaborada por el autor

**Tabla 8. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras.**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio+)
3	1924	123,87	119,71
4	0	0,00	0,00
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>123,87</b>	<b>119,71</b>
<b>CONCRETO</b>			volumen (m3)
ESCALERAS			104,38
<b>TOTAL</b>			<b>104,38</b>

Fuente: Elaborada por el autor

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 9. Cantidades requeridas para la elaboración de la Rampa vehicular**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio <sup>+</sup> )	kg/m3 (sin desperdicio <sup>+</sup> )
3	150	36,48	33,21
4	146	63,03	60,71
5	0	0,00	0,00
6	25	24,27	22,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>123,78</b>	<b>115,92</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGAS	0,10	5,80	0,58
PLACA	5,41	5,00	27,05
<b>TOTAL</b>			<b>27,63</b>

Fuente: elaborada por el autor

**Tabla 10. Cantidades requeridas para la elaboración de la Placa de piscina.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio <sup>+</sup> )	kg/m3 (sin desperdicio <sup>+</sup> )
3	67	11,10	4,89
4	520	86,17	81,26
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>97,27</b>	<b>86,15</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGAS	17,23	0,80	13,78
PLACA	223,08	0,12	26,77
<b>TOTAL</b>			<b>40,55</b>

Fuente: Elaborada por el autor

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

### 3.2.2 Proyecto Aziz Condominio.

#### CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LA ESTRUCTURA.

A continuación se puede observar en las siguientes tablas, la memoria de las cantidades de acero para la cimentación del edificio Aziz condominio. Las cuales fueron diseñadas por el ingeniero estructural; a partir de dichos diseños se realizaron los respectivos cálculos con el fin de estimar la cantidad de acero necesario en la cimentación, para llevar a cabo el proyecto Aziz condómino.

**Tabla 11. Cantidades requeridas para la elaboración de la placa aligerada de cimentación.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
3	958	7,32	4,89
4	2142	29,05	25,30
5	1195	25,31	24,74
6	381	11,62	10,35
7	476	19,76	18,30
8	1041	56,44	52,26
<b>TOTAL</b>		<b>149,50</b>	<b>135,85</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGAS	520,64	0,85	442,54
PLACA	962,55	0,10	96,26
PLACA FONDO	973,13	0,35	340,60
<b>TOTAL</b>			<b>879,39</b>

Fuente: Elaborada por el autor.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 12. Cantidades requeridas para la elaboración de las Vigas de amarre de cimentación con zapatas.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio+)
3	0	0,00	0,00
4	476	61,64	53,55
5	0	0,00	0,00
6	263	76,58	60,26
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>138,22</b>	<b>113,81</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGAS	77,76	0,40	31,10
PLACA	610,06	0,10	61,01
<b>TOTAL</b>			<b>92,11</b>

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 13. Cantidades requeridas para la elaboración de las zapatas.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio+)
3	0	0,00	0,00
4	0	0,00	0,00
5	29	11,22	10,44
6	98	54,61	52,68
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>65,83</b>	<b>63,12</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
ZAPATAS	120,32	0,40	48,13
<b>TOTAL</b>			<b>48,13</b>

Fuente: elaborada por el autor.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

Posterior a la cimentación, se inició la elaboración de la memoria, teniendo en cuenta las cantidades del refuerzo en vigas y en las placas (desde sótano -2 hasta cubierta). A continuación se muestra en la tabla la incidencia del refuerzo por m2 de placa, necesario para la ejecución de cada nivel del edificio.

**Tabla 14. Cantidades requeridas para la elaboración de las placas aligeradas de entre piso.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m2 (con desperdicio*)	kg/m2 (sin desperdicio+)
3	53786	18,72	17,86
4	524	0,32	0,30
5	2244	2,16	1,81
6	5085	7,06	5,95
7	5402	10,21	8,24
8	949	2,34	1,53
<b>TOTAL</b>		<b>40,83</b>	<b>35,69</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
PLACA	19309,03	0,16	3089,44
VIGA DESCOLGADA	2744,34	0,19	521,42
<b>TOTAL</b>			<b>1558,94</b>

Fuente: elaborada por el autor.

Para terminar la parte estructural del proyecto Aziz condominio, se lleva a cabo la memoria de cálculo, en donde se determinaron las cantidades de refuerzo necesario para la construcción de tanques, rampas, escaleras y piscina.

A continuación se muestran las siguientes tablas, en donde se puede observar detalladamente, las cantidades de cada una de las actividades que se llevaran a cabo en el proyecto Aziz condominio.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 15. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque de agua subterráneo**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio <sup>+</sup> )	kg/m3 (sin desperdicio <sup>+</sup> )
3	208	11,16	10,51
4	209	19,90	17,73
5	352	52,32	49,56
6	303	64,86	51,68
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>148,23</b>	<b>129,49</b>
CONCRETO			
			volumen (m3)
TANQUE			125,30
<b>TOTAL</b>			<b>125,30</b>

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 16. Cantidades requeridas para la elaboración de la rampa vehicular.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio <sup>+</sup> )	kg/m3 (sin desperdicio <sup>+</sup> )
3	8	0,68	0,59
4	178	33,91	30,01
5	0	0,00	0,00
6	14	7,39	6,69
7	21	15,97	14,42
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>57,96</b>	<b>51,72</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGA	0,31	1,50	0,47
PLACA	72,51	0,16	34,80
<b>TOTAL</b>			<b>35,27</b>

Fuente elaborada por el autor

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 17. Cantidades requeridas para la elaboración de la piscina del proyecto.**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
3	318	81,63	77,46
4	0	0,00	0,00
5	60	42,69	36,95
6	4	4,10	2,35
7	4	5,58	3,53
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>134,00</b>	<b>120,30</b>
<b>CONCRETO</b>			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGA	34,28	0,19	6,51
PLACA	122,90	0,16	19,66
<b>TOTAL</b>			<b>26,18</b>

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 18. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras.**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
3	199	42,85	38,59
4	102	38,98	29,24
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>81,83</b>	<b>67,83</b>
<b>CONCRETO</b>			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGA	1,53	1,20	31,21
<b>TOTAL</b>			<b>31,21</b>

Fuente: elaborada por el autor.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 19. Cantidades requeridas para la elaboración del tanque elevado.**

<b>ACERO</b>			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
3	51	23,44	20,96
4	45	36,71	33,07
5	49	62,41	54,12
6	0	0,00	0,00
7	83	207,21	137,08
8	4	13,04	9,78
<b>TOTAL</b>		<b>342,81</b>	<b>255,01</b>
<b>CONCRETO</b>			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
VIGAS (altura 0,35m)	18,32	0,15	2,75
VIGAS (altura 0,45m)	8,70	0,10	0,87
PLACA	55,02	0,20	11,00
<b>TOTAL</b>			<b>14,62</b>

Fuente: elaborada por el autor.

## **CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DISEÑO ELECTRICO.**

Para realizar los cálculos de cantidades de puntos eléctricos en el proyecto Aziz condominio, se analizó detalladamente los diseños eléctricos y de comunicaciones, es decir, televisión, telefonía y citofonía; con el fin de determinar la totalidad de los puntos mencionados anteriormente, para la ejecución del proyecto.

En las siguientes tablas se muestra, las cantidades de los diferentes puntos eléctricos de las edificaciones, que se van a construir en el proyecto, esto incluye apartamentos, zonas comunes y acometidas eléctricas y de comunicaciones.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 20. Memoria cantidades puntos eléctricos de apartamentos.**

Apartamentos		salida Plafón	salida Plafón conmutable	Salida Bala	Salida Bala conmutable	Toma doble Cable N° 12	Toma doble Cable N° 14	Tapa toma Intemperie	Toma GFCI	Toma BIFASICA
<b>Apto T1</b>	<b>Piso 2 – 19</b>	6,00	1,00	4,00	2,00	19,00		1,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>18</b>	108,00	18,00	72,00	36,00	342,00	0,00	18,00	90,00	18,00
<b>Apto T2a</b>	<b>Piso 2</b>	3,00	1,00	4,00	2,00	15,00		1,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	3,00	1,00	4,00	2,00	15,00	0,00	1,00	3,00	1,00
<b>Apto T3a</b>	<b>Piso 2</b>	3,00	1,00	4,00	2,00	15,00		1,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	3,00	1,00	35,00	2,00	15,00	0,00	1,00	3,00	1,00
<b>Apto T2</b>	<b>Piso 3 – 19</b>	5,00	1,00	7,00	2,00	19,00		1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>17</b>	85,00	17,00	119,00	34,00	323,00	0,00	17,00	68,00	17,00
<b>Apto T3</b>	<b>Piso 3 – 19</b>	6,00	1,00	5,00	2,00	17,00	5,00	1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>17</b>	102,00	17,00	85,00	34,00	289,00	85,00	17,00	68,00	17,00
<b>Apto T4</b>	<b>Piso 2 – 19</b>	6,00	1,00	8,00	2,00	19,00	5,00	1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>18</b>	108,00	18,00	144,00	36,00	342,00	90,00	18,00	72,00	18,00
<b>Apto T5</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	6,00	1,00	8,00	2,00	19,00	5,00	1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	84,00	14,00	112,00	28,00	266,00	70,00	14,00	56,00	14,00
<b>Apto T6</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	6,00	1,00	5,00	2,00	17,00	5,00	1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	84,00	14,00	70,00	28,00	238,00	70,00	14,00	56,00	14,00
<b>Apto T7</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	5,00	1,00	7,00	2,00	19,00		1,00	4,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	70,00	14,00	98,00	28,00	266,00	0,00	14,00	56,00	14,00
<b>Apto T8</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	6,00	1,00	4,00	2,00	19,00		1,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	84,00	14,00	56,00	28,00	266,00	0,00	14,00	70,00	14,00
<b>Total</b>		<b>731,00</b>	<b>128,00</b>	<b>795,00</b>	<b>256,00</b>	<b>2.362,00</b>	<b>315,00</b>	<b>128,00</b>	<b>542,00</b>	<b>128,00</b>

Apartamentos		Interruptor sencillo	Interruptor doble	Interruptor conmutable sencillo	Interruptor conmutable doble	Extractor de olores	Salida Televisión	Salida teléfono	Salida citofono
<b>Apto T1</b>	<b>Piso 2 – 19</b>	7,00	2,00	4,00		1,00	3,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>18</b>	126,00	36,00	72,00	0,00	18,00	54,00	54,00	18,00
<b>Apto T2a</b>	<b>Piso 2</b>	5,00	1,00	4,00			2,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	5,00	1,00	4,00	0,00	0,00	2,00	2,00	1,00
<b>Apto T3a</b>	<b>Piso 2</b>	6,00		4,00			2,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	6,00	0,00	4,00	0,00	0,00	2,00	2,00	1,00
<b>Apto T2</b>	<b>Piso 3 – 19</b>	5,00	3,00	4,00		1,00	3,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>17</b>	85,00	51,00	68,00	0,00	17,00	51,00	34,00	17,00
<b>Apto T3</b>	<b>Piso 3 – 19</b>	5,00	3,00	4,00		1,00	4,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>17</b>	85,00	51,00	68,00	0,00	17,00	68,00	34,00	17,00
<b>Apto T4</b>	<b>Piso 2 – 19</b>	7,00	2,00	3,00	1,00		4,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>18</b>	126,00	36,00	54,00	18,00	0,00	72,00	54,00	18,00
<b>Apto T5</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	7,00	2,00	3,00	1,00		4,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	98,00	28,00	42,00	14,00	0,00	56,00	42,00	14,00
<b>Apto T6</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	5,00	3,00	4,00		1,00	4,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	70,00	42,00	56,00	0,00	14,00	56,00	28,00	14,00
<b>Apto T7</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	5,00	3,00	4,00		1,00	3,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	70,00	42,00	56,00	0,00	14,00	42,00	28,00	14,00
<b>Apto T8</b>	<b>Piso 3 – 16</b>	7,00	2,00	4,00		1,00	3,00	3,00	1,00
<b>Son</b>	<b>14</b>	98,00	28,00	56,00	0,00	14,00	42,00	42,00	14,00
<b>Total</b>		<b>769,00</b>	<b>315,00</b>	<b>480,00</b>	<b>32,00</b>	<b>94,00</b>	<b>445,00</b>	<b>320,00</b>	<b>128,00</b>

Fuente: Elaborada por el autor.

**Tabla 21. Memoria de cantidades puntos eléctricos zonas comunes.**

Zonas comunes	Plafón	Bala	lámpara 2x32w	lámpara 4x17w	lámparas	Tomacorrientes Trifásicos	Tomacorrientes	Interruptor	sensor de movimiento	Extractor de olores	citofono	Televisión	Teléfono
<b>Sótano 3</b>	54	0	43	0	18	5	4	44	28	0			
<b>Son 1</b>	54	0	43	0	18	5	4	44	28	0	0	0	0
<b>Sótano 2</b>	57	0	41	0	18	0	1	43	29	0			
<b>Son 1</b>	57	0	41	0	18	0	1	43	29	0	0	0	0
<b>Sótano 1</b>	50	0	44	0	18	0	0	43	28	0			
<b>Son 1</b>	50	0	44	0	18	0	0	43	28	0	0	0	0
<b>Piso 1</b>	40	21	41	20	16	6	21	33	25	2	3	1	3
<b>Son 1</b>	40	21	41	20	16	6	21	33	25	2	3	1	3
<b>Piso 2</b>	27	74	0	12	43	3	23	16	10	1	3	2	2
<b>Son 1</b>	27	74	0	12	43	3	23	16	10	1	3	2	2
<b>Piso 3-16</b>	24	0	0	0	8	0	0	0	14	0			
<b>Son 14</b>	336	0	0	0	112	0	0	0	196	0	0	0	0
<b>Piso 17</b>	19	15	0	0	29	2	5	8	10	0	3		
<b>Son 1</b>	19	15	0	0	29	2	5	8	10	0	3	0	0
<b>Piso 18</b>	22	0	0	0	4	1	5	6	6	0			
<b>Son 1</b>	22	0	0	0	4	1	5	6	6	0	0	0	0
<b>Piso 19</b>	16	0	0	0	4	1	1	1	6	0			
<b>Son 1</b>	16	0	0	0	4	1	1	1	6	0	0	0	0
<b>cuartos técnicos cubierta</b>	3	0	0	0	0	3	2	2	0	0			
<b>Son 1</b>	3	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0
<b>Total (m2)</b>	<b>624</b>	<b>110</b>	<b>169</b>	<b>32</b>	<b>262</b>	<b>21</b>	<b>62</b>	<b>196</b>	<b>338</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Fuente Elaborada por el autor.

**Tabla 22. Memoria cantidades longitudes de acometidas eléctricas y tubería**

Acometida	Longitud (m) por bandeja porta cables	Longitud (m) por tubería PVC
2N° 8 Cu-THHN+1N° 8 Cu-THHN+1N° 10T	1683,98	2215,99
2N° 6 Cu-THHN+1N° 8 Cu-THHN+1N° 10T	962,86	2233,85
1N° 8 Cu-THHN+1N° 8 Cu-THHN+1N° 10T	55,11	194,09
3N° 1/0 Cu-THHN+1N° 2 Cu-THHN+1N° 8T	140,32	327,44

Fuente Elaborada por el autor.

**Tabla 23. Memoria cantidades acometida comunicaciones cable multipar trenzado.**

Cable multipar - cuatro pares			
	Longitud (m) por bandeja porta cables	Longitud (m) por tubería PVC	Total (m)
TELEFONO	1413,98	2129,6	3544
CITOFONO	1124,8	1688,5	2813

Fuente Elaborada por el autor.

### 3.2.3 Proyecto El Cortijo de Cajicá:

#### CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LA ESTRUCTURA.

En seguida, se puede observar en las siguientes tablas el cálculo de las cantidades de refuerzo que se hizo necesario para la ejecución de la torre 1 del proyecto el Cortijo de Cajicá.

Se realizaron las respectivas memorias de cantidades para las placas y muros. Cabe resaltar que el proyecto el Cortijo presenta un diseño constructivo industrializado, el cual consiste en placas y muros de carga, reforzadas con mallas electro-soldadas, cuya cimentación está basada en vigas apoyadas sobre pilotes.

**Tabla 24. Cantidades requeridas para la elaboración de la cimentación torre 1.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
2	101	0,95	0,88
3	694	14,50	12,51
4	1887	69,97	64,95
5	354	20,50	15,44
6	324	27,01	22,69
7	19	2,16	1,88
8	14	2,08	1,40
<b>TOTAL</b>		<b>137,16</b>	<b>119,75</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
PLACA	983,78	0,20	196,76
VIGAS	245,50	0,50	122,75
FOSO	4,32	0,50	2,16
<b>TOTAL</b>			<b>321,67</b>

Fuente: elaborada por el autor.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

**Tabla 25. Cantidades requeridas para la elaboración de las placa.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m2 (con desperdicio*)	kg/m2 (sin desperdicio*)
2	427	0,24	0,21
3	40	0,05	0,04
4	419	0,94	0,71
5	143	0,50	0,36
6	60	0,30	0,18
7	19	0,13	0,10
8	4	0,04	0,03
<b>TOTAL</b>		<b>2,20</b>	<b>1,61</b>
Malla electro-soldada		cuantía	
tipo	cantidad	kg/m2 (con desperdicio)	kg/m2 (sin desperdicio)
M-188	1011	8,02	6,15
<b>TOTAL</b>		<b>8,02</b>	<b>6,15</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
PLACA	5317,24	0,10	531,72
<b>TOTAL</b>			<b>531,72</b>

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 26. Cantidades requeridas para la elaboración de los de muros por m3 de concreto.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
3	1876	28,98	28,16
4	109	2,99	2,55
5	699	29,93	29,45
6	42	2,59	2,26
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>64,48</b>	<b>62,42</b>
Malla electro-soldada		cuantía	
tipo	cantidad	kg/m3 (con desperdicio)	kg/m3 (sin desperdicio)
Material	415	40,26	32,38
<b>TOTAL</b>		<b>40,26</b>	<b>32,38</b>
CONCRETO			
			volumen (m3)
MUROS			435,02
<b>TOTAL</b>			<b>435,02</b>

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 27. Cantidades requeridas para la elaboración de las escaleras.**

ACERO			
varillas		cuantía	
diámetro N°	cantidad	kg/m3 (con desperdicio*)	kg/m3 (sin desperdicio*)
2	0	0,00	0,00
3	174	77,56	72,60
4	49	38,77	36,28
5	0	0,00	0,00
6	0	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>116,34</b>	<b>108,88</b>
CONCRETO			
	área (m2)	espesor (m)	volumen (m3)
Escalera Cim-Piso1	1,31	1,25	3,28
Escalera Piso Tipo	1,18	1,25	11,80
<b>TOTAL</b>			<b>15,08</b>

Fuente: elaborada por el autor.

## **CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DISEÑOS HIDROSANITARIOS.**

El cálculo de las longitudes de tubería; se realizó una vez recibido el diseño hidrosanitario del proyecto el Cortijo de Cajicá. De allí se obtuvo la información de la red de tubería, ya sea hidráulica, sanitaria y de gas.

Se elaboraron memorias de cálculo de longitudes de tubería de cada sistema, organizándolas por torre, separándolas por orientación (vertical y horizontal) y por diámetros.

\* Se considera desperdicio del acero, a la fracción de este que debido a sus dimensiones no es reutilizable para los propósitos de la obra después de haber sido cortado en obra.

+ Corresponde al acero teórico a utilizar según lo dispuesto en planos.

En las siguientes tablas se muestra el diseño hidráulico, sanitario y gas del proyecto el Cortijo.

**Tabla 28. Cantidades requeridas para la elaboración de la red hidráulica en torres.**

		Torres		
		diámetro	Long.	Observaciones
Tubería Vertical	C.A.F.	½	8	Tubería en PVC
		2 ½	48	
		3	48	
	C.A.F.I.	2 ½	10	Tubería en A. RAN C-10
		4	104	
Tubería Horizontal	T. Piso 1	2 ½	28,37	Tubería en PVC
		3	83,06	
		4	118,88	
	T. Punto fijo	¾	1305,6	
		2	68	
	C. Basuras	½	8	
	Roseadores	1	48,36	Tubería en A. RAN C-10
		1 ¼	22	
		1 ½	22	
		3	5,68	
		Red Incendio	3	
4	217,48			

Fuente: elaborado por el autor.

**Tabla 29. Cantidades requeridas para la elaboración de la red hidráulica en plazoletas.**

Plazoleta				
		diámetro	Long.	Observaciones
Tubería Vertical	C.A.F.	½	12	Tubería en PVC
		1 ½	5	
		4	5	
	C.A.F.I.	2 ½	2,5	Tubería en A. RAN C-10
Tubería Horizontal	Acometida Tanque	1 ½	12,1	Tubería en PVC
		2	47,03	
	Agua fría Presión	1 ¼	22,93	
		4	25,46	
	Agua fría Servicios	½	16,24	
		¾	9,68	
		1	97,53	
		1 ¼	5,05	
		1 ½	91,68	
	Red llaves De jardín	½	109,67	
		¾	153,35	
		1	112,83	
		1 ½	7,68	
		Red contra Incendio Y roseadores	1	16,86
	2		8,15	
	2 ½		0,71	
	3		40	
	4		0	

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 30. Cantidades requeridas para la elaboración de la red sanitaria del proyecto.**

Tubería Vertical				
Bajante	diámetro	Cantidad	longitud	Longitud Total
Residual	3	20	12	240
	4	10	12	120
Ventilación	3	10	13,5	135
	4	10	13,5	135
Lluvias	3	6	13,5	81
	4	10	13,5	135
Tubería Horizontal				
ubicación	Bajante	diámetro	Cant.	Long.
Torres	Residual	6	1	488,06
		4	1	192,72
		3	1	58,99
	Lluvias	6	1	360,86
		4	1	272,42
		3	1	40,74

Fuente: elaborada por el autor.

**Tabla 31. Cantidades requeridas para la elaboración de la red de gas del proyecto.**

Torre 1				
		diámetro	longitud	Longitud Total
Tubería Vertical	Piso 1	$\frac{3}{4}$	80	1400
	Piso 2		180	
	Piso 3		280	
	Piso 4		380	
	Piso 5		480	
Tubería Horizontal	T. Piso 1	$1 \frac{1}{4}$	368,25	368,25
		$\frac{3}{4}$	2890,95	2890,95

Fuente: elaborada por el autor.

### 3.2.4 Proyecto Shantik Casa Boutique.

Esta memoria está compuesta por puntos eléctricos en apartamentos, puntos en zonas sociales y acometidas tanto eléctricas como de comunicaciones. Esto debido a que son actividades de grandes cantidad y por ende grandes costos.

A continuación se muestra, las tablas de los cálculos de cantidades de puntos eléctricos, que presenta el proyecto Shantik casa boutique. En esta memoria está organizada por tipo de apartamento, cantidades y actividad a realizar.

**Tabla 32. Memoria de cantidades puntos eléctricos apartamentos.**

Apartamentos		Salida Bala	Salida Bala conm.	salida Bala aplique	Toma doble Cable 12	Toma doble Cable 14	Tapa toma Intemperie	Toma GFCI	Toma BIFASICA	Toma TRIFASICA	Interruptor sencillo
<b>Apto T1</b>	<b>piso 3 - 23</b>	22,00	13,00	0,00	26,00	0,00	2,00	4,00	5,00	1,00	5,00
<b>Son</b>	<b>21</b>	462,00	273,00	0,00	546,00	0,00	42,00	84,00	105,00	21,00	105,00
<b>Apto T2</b>	<b>piso 3 - 17</b>	26,00	9,00	0,00	20,00	5,00	1,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Son</b>	<b>15</b>	390,00	135,00	0,00	300,00	75,00	15,00	75,00	75,00	15,00	60,00
<b>Apto T2a</b>	<b>piso 18</b>	38,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	35,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Apto T2b</b>	<b>piso 19</b>	35,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	35,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Apto T2c</b>	<b>piso 20</b>	35,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	35,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Apto T2d</b>	<b>piso 21</b>	32,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	32,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00
<b>Apto T2e</b>	<b>piso 22</b>	32,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	5,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	32,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	5,00
<b>Apto T2f</b>	<b>piso 23</b>	29,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	5,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	29,00	9,00	0,00	21,00	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00	5,00
<b>Apto T3</b>	<b>piso 4 - 11</b>	24,00	10,00	0,00	21,00	5,00	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
<b>Son</b>	<b>8</b>	192,00	80,00	0,00	168,00	40,00	8,00	40,00	40,00	8,00	40,00
<b>Apto T3a</b>	<b>3er piso</b>	24,00	10,00	0,00	21,00	5,00	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00

Son	1	24,00	10,00	0,00	21,00	5,00	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Apto T3b	pisos 12	33,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Son	1	33,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Apto T3c	pisos 13	30,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Son	1	30,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Apto T3d	pisos 14	30,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Son	1	30,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00
Apto T3e	pisos 15	27,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	6,00
Son	1	27,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	6,00
Apto T3f	pisos 16	27,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	6,00
Son	1	27,00	10,00	0,00	22,00	4,00	2,00	5,00	5,00	1,00	6,00
Apto T4	pisos 4 - 10	24,00	13,00	0,00	24,00	0,00	1,00	6,00	5,00	1,00	4,00
Son	7	168,00	91,00	0,00	168,00	0,00	7,00	42,00	35,00	7,00	28,00
Apto T4a	3er piso	24,00	13,00	2,00	25,00	0,00	2,00	5,00	5,00	1,00	4,00
Son	1	24,00	13,00	2,00	25,00	0,00	2,00	5,00	5,00	1,00	4,00
Apto T5	pisos 4 - 10	23,00	10,00	0,00	21,00	3,00	2,00	6,00	5,00	1,00	5,00
Son	7	161,00	70,00	0,00	147,00	21,00	14,00	42,00	35,00	7,00	35,00
Apto T5a	3er piso	22,00	10,00	3,00	21,00	3,00	2,00	6,00	5,00	1,00	4,00
Son	1	22,00	10,00	3,00	21,00	3,00	2,00	6,00	5,00	1,00	4,00
Apto T6	pisos 17	16,00	4,00	0,00	9,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00	3,00
Son	1	16,00	4,00	0,00	9,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00	3,00
<b>Total (m2)</b>		<b>1.804,00</b>	<b>790,00</b>	<b>5,00</b>	<b>1.641,00</b>	<b>194,00</b>	<b>119,00</b>	<b>359,00</b>	<b>365,00</b>	<b>73,00</b>	<b>337,00</b>

Apartamentos		Interruptor doble	Interruptor triple	Interruptor conmutable sencillo	Interruptor conmutable doble	Extractor de olores	Sensor Movimiento	Salida Televisión	Salida teléfono	Salida citofono
<b>Apto T1</b>	<b>piso 3 - 23</b>	2,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>21</b>	42,00	21,00	147,00	42,00	0,00	0,00	84,00	105,00	21,00
<b>Apto T2</b>	<b>piso 3 - 17</b>	3,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>15</b>	45,00	30,00	90,00	0,00	15,00	15,00	60,00	75,00	15,00
<b>Apto T2a</b>	<b>piso 18</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T2b</b>	<b>piso 19</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T2c</b>	<b>piso 20</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T2d</b>	<b>piso 21</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	4,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T2e</b>	<b>piso 22</b>	3,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	3,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T2f</b>	<b>piso 23</b>	3,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	3,00	2,00	6,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T3</b>	<b>piso 4 - 11</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>8</b>	24,00	16,00	64,00	0,00	0,00	0,00	32,00	40,00	8,00
<b>Apto T3a</b>	<b>3er piso</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b>1</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,00	1,00

<b>Apto T3b</b>	<b> piso 12</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T3c</b>	<b> piso 13</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T3d</b>	<b> piso 14</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T3e</b>	<b> piso 15</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T3f</b>	<b> piso 16</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	1,00
<b>Apto T4</b>	<b> piso 4 - 10</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 7</b>	21,00	14,00	56,00	0,00	7,00	7,00	28,00	35,00	7,00
<b>Apto T4a</b>	<b> 3er piso</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	3,00	2,00	8,00	0,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Apto T5</b>	<b> piso 4 - 10</b>	3,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 7</b>	21,00	7,00	49,00	7,00	7,00	7,00	28,00	35,00	7,00
<b>Apto T5a</b>	<b> 3er piso</b>	2,00	2,00	7,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	2,00	2,00	7,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00
<b>Apto T6</b>	<b> piso 17</b>	1,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
<b>Son</b>	<b> 1</b>	1,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
<b>Total (m2)</b>		<b>202,00</b>	<b>118,00</b>	<b>507,00</b>	<b>50,00</b>	<b>38,00</b>	<b>38,00</b>	<b>301,00</b>	<b>362,00</b>	<b>73,00</b>

Fuente: elaborado por el autor.

De igual forma se elabora memoria de cálculo para las zonas sociales en donde se establece el piso o nivel donde se ejecutaría la actividad, un adicional a la memoria en zonas sociales es informar con exactitud el lugar de la actividad.

**Tabla 33. Memoria de cantidades zonas sociales.**

Zonas comunes		Bala	Plafón	Lámpara 2x32w	Lámparas	Tomacorrientes	Interruptor	sensor de movimiento	Extractor de olores
Sótano 3		5,00	12,00	17,00	7,00	3,00	4,00	12,00	0,00
Son	1	5,00	12,00	17,00	7,00	3,00	4,00	12,00	0,00
Sótano 2		5,00	10,00	19,00	8,00	9,00	7,00	13,00	0,00
Son	1	5,00	10,00	19,00	8,00	9,00	7,00	13,00	0,00
Sótano 1		5,00	10,00	19,00	7,00	1,00	6,00	13,00	0,00
Son	1	5,00	10,00	19,00	7,00	1,00	6,00	13,00	0,00
Piso 1		122,00	11,00	5,00	34,00	14,00	13,00	22,00	0,00
Son	1	122,00	11,00	5,00	34,00	14,00	13,00	22,00	0,00
Piso 2		10,00	11,00	20,00	7,00	5,00	9,00	14,00	0,00
Son	1	10,00	11,00	20,00	7,00	5,00	9,00	14,00	0,00
Piso 3-9		14,00	4,00	0,00	6,00	0,00	0,00	8,00	0,00
Son	7	98,00	28,00	0,00	42,00	0,00	0,00	56,00	0,00
Piso 10		14,00	5,00	0,00	6,00	2,00	1,00	8,00	0,00
Son	1	14,00	5,00	0,00	6,00	2,00	1,00	8,00	0,00
Piso 11 - zona niños		66,00	5,00	0,00	22,00	11,00	11,00	9,00	2,00
Son	1	66,00	5,00	0,00	22,00	11,00	11,00	9,00	2,00
Piso 12 - 16		10,00	4,00	0,00	5,00	0,00	0,00	7,00	0,00
Son	5	50,00	20,00	0,00	25,00	0,00	0,00	35,00	0,00
Piso 17		7,00	4,00	0,00	10,00	0,00	1,00	6,00	0,00
Son	1	7,00	4,00	0,00	10,00	0,00	1,00	6,00	0,00
Piso 18 - 23		6,00	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00	6,00	0,00
Son	6	36,00	24,00	0,00	24,00	0,00	0,00	36,00	0,00
Piso 24		54,00	4,00	0,00	20,00	26,00	17,00	3,00	0,00
Son	1	54,00	4,00	0,00	20,00	26,00	17,00	3,00	0,00
Piso 25		59,00	2,00	0,00	10,00	16,00	7,00	3,00	0,00
Son	1	59,00	2,00	0,00	10,00	16,00	7,00	3,00	0,00
cuartos técnicos cubierta		0,00	6,00	0,00	0,00	12,00	4,00	0,00	0,00
Son	1	0,00	6,00	0,00	0,00	12,00	4,00	0,00	0,00
<b>Total (m2)</b>		<b>531,00</b>	<b>152,00</b>	<b>80,00</b>	<b>222,00</b>	<b>99,00</b>	<b>80,00</b>	<b>230,00</b>	<b>2,00</b>

Fuente elaborada por el autor.

Para este diseño las acometidas eléctricas de los apartamentos van a ser 3N° 4 Cu-THHN + 1N° 6 Cu-THHN + 1N° 10T para apartamentos tipo 1 y tipo 2, 3N° 6 Cu-THHN + 1N° 8 Cu-THHN + 1N° 10T para apartamentos tipo 3, 4, 5 y 6.

En la memoria se hace la diferencia del ducto (la longitud de la acometida que pasa por bandeja porta cables, PVC y EMT).

**Tabla 34. Memoria cantidades longitudes de acometidas eléctricas y tubería.**

Acometida	Longitud (m) por bandeja porta cables	Longitud (m) por tubería PVC	Longitud (m) por tubería emt
3N° 4 Cu-THHN + 1N° 6 Cu-THHN + 1N° 10T	2681,7	1789,2	537,91
3N° 6 Cu-THHN + 1N° 8 Cu-THHN + 1N° 10T	1609,38	791,65	395,08

Fuente: elaborada por el autor.

De igual forma se elabora la memoria de cable multipar trenzado para comunicaciones, para la red de televisión se deja tubo vacío debido a que el cableado es suministrado por la empresa que valla a prestar el servicio.

**Tabla 35. Memoria cantidades acometida comunicaciones cable multipar trenzado.**

Cable multipar - seis pares			
	Longitud (m) por bandeja porta cables	Longitud (m) por tubería PVC	total
TELEFONO	1089,45	1747,43	2836,88
CITOFONO	1327,83	1733,85	3061,68

Fuente: elaborada por el autor.

#### 4. RECURSOS DISPONIBLES.

Para lograr un buen desempeño de las actividades desarrolladas como auxiliar residente de presupuestos y labores de la práctica empresarial, programadas por la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A. en los proyectos: BOREALIX, AZIZ CONDOMINIO, EL CORTIJO Y SHANTIK CASA BOUTIQUE se dispone de los siguientes recursos:

- **DOTACION:** un escritorio, elementos de papelería, camisa de la empresa, un computador de escritorio, un ID de acceso al sistema de información de la empresa intrafenix, un correo institucional y toda la información en normas y reglamentos para una buena realización de las labores.
- **PROCESO DE CALIDAD:** se recibió una introducción al proceso de diseño – planeación por parte de la ing. Laura consuegra directora de SIG y por la ing. Eddy E. Melgarejo profesional de presupuestos.

## 5. CONCLUSIONES

- A partir del desarrollo de la pasantía en la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A, se logró poner en práctica los conocimientos adquiridos en la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga en la carrera Ingeniería civil.
- Debido a la naturaleza de las actividades realizadas en esta práctica, se pudo constatar la utilidad de los conocimientos impartidos en asignaturas tales como: presupuesto y programación, construcción y evaluación de proyectos cuando se desarrollan actividades en las áreas de presupuestos y residencia de obra.
- Se logró el cumplimiento de los estándares de calidad propuestos al inicio de la práctica por parte de la empresa FENIX CONSTRUCCIONES S.A., ya que al momento de la verificación de los resultados por parte del tutor de la práctica (jefe inmediato), se apreció la satisfacción del área de planeación con respecto al desarrollo y realización de las labores fijadas.
- Se puede concluir que los cálculos de las cantidades de obra de los cuatro proyectos: Borealix, Aziz Condominio, el Cortijo de Cajicá y Shantik Casa Boutique; trabajados durante el tiempo de la práctica empresarial, se realizaron con éxito, ya que fueron aprobados por el Profesional de Presupuesto; alimentando las memorias de cálculos de obra de los proyectos, las cuales sirven de soporte, llegado el caso que ocurra alguna inconformidad.
- La importancia del conocimiento en los rendimientos de las cuantías de acero necesarias para la realización de las actividades son necesarias para controlando y revisar las memorias de cantidades.



## 6. RECOMENDACIONES

- Se hace necesario mejorar el sistema al emplear el formato de los 'planos recibidos', de este modo se puede optimizar los tiempos y así mismo evitar los reprocesos a la hora de realizar los cálculos de cantidades de obra en los diversos proyectos que se vayan a ejecutar, debido al constate cambio de versiones en los planos.
- Se recomienda crear un formato para el control de las versiones en las cuales se trabaja los planos, con el fin de especificar los cambios que se realizan en el mismo y el tipo de cambio que se efectuó; con el fin de optimizar las labores garantizando buena calidad del trabajo y a su vez evitando errores al realizar las actividades.
- Se recomienda hacer una revisión detallada de los planos de los diseños, para evitar posibles incongruencias en la información de los planos con las actividades que están presupuestadas y sus especificaciones técnicas y así evitar los posibles productos no conformes.

## BIBLIOGRAFÍA

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Manual de Calidad de Fénix Construcciones S.A., SMC-MC-01 Versión 23.Junio 2014

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Manual Funciones y competencias TH-MF-14 Versión 23. Enero de 2014

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR Especificaciones técnica HM-ICBF [en line] [citado junio 28 de 2015] disponible en: <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/EspecificacionestecnicasHM5.doc>

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad de diseño Borealix DIS-PC-10, versión 2 Agosto de 2014

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad de diseño Aziz condómino DIS-PC-09, versión 2 Mayo de 2014

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad para la gestión de diseño El Cortijo de Cajicá DIS-PC-129, versión 01 Agosto de 2014

FÉNIX CONSTRUCCIONES S.A. Plan de calidad diseño Shantik Casa Boutique DIS-PC-08, versión 2 Noviembre de 2013