

AUXILIAR DE INGENIERÍA DE PLANEACIÓN Y CONTROL TÉCNICO  
ADMINISTRATIVO DE LOS PROYECTOS A CARGO DE LOS CONSORCIOS  
VIPA YUMBO Y PARQUE LAS GARZAS.



JESSICA PAOLA VELASCO CONTRERAS

Director:  
INGENIERO FREDY ARTURO JARAMILLO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
POPAYÁN  
2017

AUXILIAR DE INGENIERÍA DE PLANEACIÓN Y CONTROL TÉCNICO  
ADMINISTRATIVO DE LOS PROYECTOS A CARGO DE LOS CONSORCIOS  
VIPA YUMBO Y PARQUE LAS GARZAS.



Presentado por:  
JESSICA PAOLA VELASCO CONTRERAS  
Código: 04091130

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA  
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

Director:  
INGENIERO FREDY ARTURO JARAMILLO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
POPAYÁN  
2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de Trabajo de Grado

---

Firma del Jurado

Popayán, Agosto De 2017

## DEDICATORIA

Inicialmente deseo dedicarles este trabajo a todas las personas que siempre creyeron en mi capacidad, es grato saber la fuerza y determinación que poseemos cuando queremos alcanzar algo.

A Dios por ser siempre ese sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que esta próxima a culminar espero ser digno por tan valioso esfuerzo.

A mis padres, mamá (Yolanda Contreras), Papá (Jesús Velasco), no hay un día en el que no le agradezca a Dios el haberme colocado entre ustedes, la fortuna más grande es tenerlos conmigo y el tesoro más valioso son todos y cada uno de los valores que me inculcaron.

A mi hermano Javier A., gracias por servir de impulso, por acompañarme siempre y más te agradezco por ser mi amigo.

Si algo me enseñó esta carrera es que existen personas valiosas, compañeros de armas, valió la pena luchar juntos por una meta, si bien a de terminar esta etapa me queda la satisfacción de haber compartido con personas tan valiosas, les doy las gracias por su apoyo y afecto.

*"Porque yo sé los planes que tengo para vosotros "declara el SEÑOR" planes de bienestar y no de calamidad, para daros un futuro y una esperanza.*

**Jeremías 29:11**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primordialmente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, tu palabra siempre fue Lámpara es a mis pies, y luz para mi camino, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A mis padres, pilares fundamentales en mi vida, con mucho amor y cariño, les dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pudiera estudiar, se merecen esto y mucho más. Al mejor compañero de vida, mi hermano, por ser el motivo para seguir adelante cada día, gracias por tu amor, paciencia y contribución.

A la UNIVERSIDAD DEL CAUCA por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. A todos los docentes quienes con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han aportado con un granito de arena a mi formación.

A la empresa Kromo constructores y a todo mi equipo de trabajo por contribuir permanentemente con mi formación profesional por tantas enseñanzas y experiencias, por la confianza que han depositado en mí.

**La Autora**

## **CONTENIDO**

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

GLOSARIO.....	8
RESUMEN .....	11
INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVOS .....	5
Objetivo general.....	5
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
1. INFORMACION GENERAL DE LOS PROYECTOS.....	7
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS A DESARROLLAR....	7
1.2. ORGANIGRAMA DEL CONSORCIO.....	9
2. FACTIBILIDAD Y PROPUESTA LICITATORIA DEL PROYECTO HACIENDA VERDE .....	10
2.1. ELABORACIÓN DE LA LICITACIÓN PARA EL PROYECTO HACIENDA VERDE .....	10
2.3. CONVOCANTE .....	11
2.4. OBJETIVO DE PARTICIPACIÓN DEL CONSORCIO.....	11
2.5. CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS QUE RESULTEN SELECCIONADOS Y LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS A EJECUTAR EN LOS MISMOS	11
2.5.1. CUMPLIMIENTOS PARA EL OFERENTE SELECCIONADO .....	11
2.5.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO PARA AHORRADORES - VIPA .....	12
2.5.3. REQUERIMIENTOS DEL CONVOCANTE CUANDO SE INFORMA QUE EL PROPONENTE ES EL SELECCIONADO DEL PROCESO.....	13
2.5.4. NÚMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS A OFRECER.....	13
2.6. FACTIBILIDAD .....	16
2.6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VIVIENDA Y OBRAS DE URBANISMO .....	16
2.6.1.1. Especificaciones generales para cada una de las viviendas .....	16
2.6.1.2. ESPECIFICACIONES DE LAS OBRAS BÁSICAS DE URBANISMO... 20	
2.7. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	21

2.7.1. HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DEL PRESUPUESTO.....	29
2.8. PROGRAMACION DE OBRA .....	31
2.9. FLUJO DE CAJA EN FACTIBILIDAD.....	34
2.10. RESULTADOS DE LA FACTIBILIDAD.....	35
2.11. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS GENERALES.....	36
2.11.1. ENTREGA DE DOCUMENTOS PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN. .....	36
2.11.2. RÉGIMEN LEGAL.....	37
2.11.3. PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE LA PROPUESTA.....	37
2.11.4. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS HABILITANTES DEL PROPONENTE.....	39
2.11.4.1. CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA ANEXO TÉCNICO 1.....	40
2.11.5. CONDICIONES DEL PREDIO EN QUE SE DESARROLLARÁN LAS VIVIENDAS OFRECIDAS.....	40
2.11.6. OBJETO DE LOS MIEMBROS DEL PROPONENTE .....	41
2.11.7. CERTIFICACIÓN EXPEDIDA POR EL REVISOR FISCAL, O EL REPRESENTANTE LEGAL, SOBRE PAGO DE APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL.....	41
2.11.8. REGISTRO ÚNICO DE PROponentES - RUP .....	41
2.11.9. DOCUMENTO DE CONFORMACIÓN DEL CONSORCIO O UNIÓN TEMPORAL.....	41
2.11.10. GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA .....	42
2.12. REQUISITOS HABILITANTES DE CARÁCTER FINANCIERO.....	42
2.12.1. RECURSOS DE CRÉDITO .....	42
2.13. REQUISITOS HABILITANTES DE CARÁCTER TÉCNICO.....	42
2.13.1. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROponentE.....	42
2.13.2. EXPERIENCIA EN ENAJENACIÓN DE VIVIENDAS. ....	43
2.14. LISTADO DE PROYECTOS OFRECIDOS.....	43
2.15. REQUISITOS JURÍDICOS .....	43
2.16. OBLIGACIONES DEL OFERENTE COMO PROYECTO SELECCIONADO .....	44
2.17. EXCLUSIÓN DE LA RELACIÓN LABORAL Y CONTRACTUAL.....	45
3. EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO PARQUE LAS GARZAS.....	46
3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	46

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOTE .....	47
3.2.1. ACCESO.....	47
3.3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD DEL PROYECTO PARQUE LAS GARZAS .....	48
3.3.1. ANTECEDENTES USO DEL TERRENO.....	48
3.3.2. PARQUE LAS GARZAS DENTRO DE PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	51
3.3.4. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	52
3.3.5. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN, NORMA URBANA .....	53
3.4. PROCESO CONSTRUCTIVO .....	54
3.4.1. OBRAS DE URBANISMO.....	55
3.4.1.1. CIMENTACIÓN.....	56
3.4.1.1.1 ESTUDIO DE SUELOS .....	56
3.4.1.1.2. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA .....	58
3.4.1.1.3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.....	58
3.4.1.1.4. PRUEBAS DE LABORATORIO .....	62
3.4.1.1.5. GEOLOGÍA.....	62
3.4.1.1.6. ESTRATIGRAFÍA .....	63
3.4.1.1.7. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO .....	64
3.4.1.1.7.1. CAPACIDAD PORTANTE. ....	65
3.4.1.1.7.2. ASENTAMIENTOS. ....	65
3.4.1.8. PARÁMETROS PARA DISEÑO SÍSMICO .....	65
3.4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE SUELOS. ....	65
3.4.3. SISTEMA DE DENSIFICACIÓN DE SUELO GEOPIER ®. ....	66
3.4.4. TERRAZAS.....	67
3.4.5. VÍAS.....	69
3.4.7. OBRAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO .....	70
3.4.8. ZONAS VERDES.....	70
3.4.9. ANDENES, CUNETAS Y SARDINELES .....	71
3.5. NORMAS TECNICAS DE CONSTRUCCION .....	71
3.6. OBRAS DE LOS EDIFICIOS. ....	72
3.6.1. ESTRUCTURA. ....	72
3.6.2. CUBIERTA.....	73
3.6.3. FACHADA.....	73

3.6.4. DOTACIONES .....	74
3.6.5. ACABADOS INTERNOS DE LOS APARTAMENTOS.....	74
3.7. TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	75
4. CONTROL DE COSTOS.....	76
4.1. INGRESOS POR VENTAS.....	76
4.2. COSTOS DE EJECUCIÓN DE OBRA O DE PRODUCCIÓN (COSTOS DIRECTOS) .....	77
4.3. COSTOS INDIRECTOS.....	78
4.4. GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	79
4.5. RESULTADOS DEL INFORME DE COSTOS .....	79
4.6. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO .....	82
5. CONCLUSIONES.....	84
5.1. RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y ANALISIS .....	84
6. BIBLIOGRAFIA. ....	86

## LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Presupuesto detallado Hacienda Verde .....	22
Tabla 2. Presupuesto General Hacienda Verde .....	27
Tabla 3. Presupuesto resumido Hacienda Verde .....	28
Tabla 4. Predios que integran el proyecto Parque las Garzas .....	47
Tabla 5. Licencias del proyecto Parque las Garzas .....	54
Tabla 6. Propuesta de entrega edificios Parque las Garzas .....	55
Tabla 7. Cotas de terrazas Parque las Garzas.....	68
Tabla 8. Costos directos Parque las Garzas .....	78
Tabla 9. Costos indirectos Parque las Garzas .....	78
Tabla 10. Gastos del proyecto Parque las Garzas .....	79
Tabla 11. Resumen de Costos del Proyecto Parque las Garzas.....	81
Tabla 12. Margen de costos del Proyecto Parque las Garzas.....	82

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Proyecto Valle del Ortigal.....	8
Ilustración 2. Lote Eternit ubicado en el municipio de Yumbo Valle .....	14
Ilustración 3. Áreas del proyecto Hacienda Verde.....	15
Ilustración 4. Módulos de SINCO ERP .....	30
Ilustración 5. Programa de obra Hacienda Verde.....	32
Ilustración 6. Fotografía aérea sector sur occidente Popayán .....	46
Ilustración 7. Vías de acceso al proyecto Parque las Garzas.....	48
Ilustración 8. PLANO U-16 Zonificación de Amenazas por Inundaciones - POT ..	49
Ilustración 9. PLANO U-16 Zonificación de Amenazas por Deslizamientos - POT	49
Ilustración 10. PLANO U-12 Microzonificación Sismica- POT.....	50
Ilustración 11. PLANO U-13 Uso del Suelo- POT .....	51
Ilustración 12. PLANO U-23A Zonas VIS – POT.....	52
Ilustración 13. Predio objeto de estudio. ....	56
Ilustración 14. Urbanismo Parque las Garzas .....	57
Ilustración 15. Corte arquitectónico edificio Parque las Garzas .....	57
Ilustración 16. Corte arquitectónico longitudinal edificio Parque las Garzas .....	58
Ilustración 17. Localización sondeos estudio de suelos Parque las Garzas .....	59
Ilustración 18. Sondeos por perforación.....	60
Ilustración 19. Muestras del subsuelo tipo alterado e inalterado.....	60
Ilustración 20. Pruebas para medir la resistencia al corte del suelo.....	62
Ilustración 21. Fotografía aérea Predio Parque las Garzas.....	63
Ilustración 22. Carta de plasticidad estudio de suelos Parque las Garzas .....	64
Ilustración 23. Vía de acceso Parque las Garzas.....	70
Ilustración 24. Fundición apartamentos Parque las Garzas .....	73

## GLOSARIO

Planeación: “A través de la planeación, una persona u organización se fija alguna meta y estipula qué pasos debería seguir para llegar hasta ella. En este proceso, que puede tener una duración muy variable dependiendo del caso, se consideran diversas cuestiones, como ser los recursos con los que se cuenta y la influencia de situaciones externas<sup>1</sup>”

Factibilidad: “se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto. Estos resultados se entregan a la gerencia, quienes son los que aprueban la realización del sistema informático.<sup>2</sup>”

El estudio de factibilidad: “es una tarea que suele estar organizada y realizada por los analistas de sistemas. El estudio consume aproximadamente entre un 5 % y un 10 % del costo estimado total del proyecto, y el período de elaboración del mismo varía dependiendo del tamaño y tipo de sistema a desarrollar. <sup>3</sup>”

Vialidad: “es un concepto que toma relevancia especialmente cuando de llevar a cabo un proyecto, un plan o misión se trata la cosa, porque justamente refiere a la probabilidad que existe de llevar aquello que se pretende o planea a cabo, de concretarlo efectivamente, es decir, cuando algo dispone de viabilidad es porque podrá ser llevado a buen puerto casi seguro. <sup>4</sup>”

Convocatoria: “Para comprender este concepto, debemos saber que el verbo convocar refiere a citar o llamar a una o más personas para que asistan a determinado acto o lugar. Una convocatoria, en un nivel general, es un llamado público que se realiza para algo. Puede tratarse de un llamado dirigido a una persona en particular o a la sociedad en su conjunto. <sup>5</sup>”

Licitación: “La licitación es un proceso mediante el cual diferentes organismos responsables actúan para determinar quién será el acreedor o responsable de algún tipo de obra, servicio o acción que tenga que ver con los fondos y las instituciones de lo que se denomina como sector público. La licitación es un acto que tiene como principal objetivo el encontrar de manera adecuada y sería un responsable para algún servicio o beneficio que se ofrezca en el sector público. <sup>6</sup>”

Costo: “El costo o coste es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se

---

<sup>1</sup> ARMIJO, Marianela. Manual de planificación estratégica. Colombia, 2010, p.3

<sup>2</sup> ROJAS VALLEJO, Javier Leonardo. Estudio de Factibilidad. Colombia, 2004, p.12

<sup>3</sup> ROJAS VALLEJO, Javier Leonardo. Estudio de Factibilidad. Colombia, 2004, p.13

<sup>4</sup> ROJAS VALLEJO, Javier Leonardo. Estudio de Factibilidad. Colombia, 2004, p.13

<sup>5</sup> GOBIERNO NACIONAL, Ministerio de trabajo. Colombia, 2005

<http://www.trabajo.gov.ar/left/licitaciones/index.htm>

<sup>6</sup> GOBIERNO NACIONAL, Ministerio de trabajo. Colombia, 2005

<http://www.trabajo.gov.ar/left/licitaciones/index.htm>



Topografía: “es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales, planimetría y altimetría.”<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> JAUREGUI, Luis. INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA. Colombia, 2004, p.2

## RESUMEN

La empresa Buenavista constructora y promotora, originaria de la ciudad de Cali, actuando como principal, en consorcio con la empresa Caucana Kromo Constructores, reúnen su amplia experiencia en construcción de vivienda para apostarle a las viviendas de interés prioritario para ahorradores VIPA, después de tener un éxito contundente con el desarrollo de un proyecto de viviendas gratis promovido y financiado por el gobierno Nacional para las principales ciudades del país, continúan con la segunda fase de las viviendas subsidiadas.

El desarrollo de los proyectos VIPA implica un volumen de construcción muy grande a un ritmo tan acelerado que requiere de subcontratación de la mayoría de las actividades técnicas a ejecutar en la obra, además un equipo de trabajo técnico operativo con personal idóneo para que realice el acompañamiento de tan importante proyecto, de un personal administrativo dispuesto y listo para encargarse de todas las actividades que se derivan y contribuyen a la planeación, desarrollo y control de los mismos; por tal motivo surge la necesidad de la práctica profesional de la estudiante de ingeniería civil, de la Universidad del Cauca, para que realice su práctica en modalidad de pasantía, quien bajo la formación académica recibida es competente en el campo tanto técnico como administrativo, logrando prestar un servicio de apoyo, control y revisión durante el desarrollo del proyecto.

Las empresas estaban enfocadas paralelamente en dos proyectos: Parque de las Garzas en Popayán y Hacienda Verde en el municipio de Yumbo Valle, la labor a desarrollar por parte de la pasante se dividió en las dos obras con actividades fundamentales las cuales fueron: la planeación estratégica previa a comenzar el proyecto Hacienda Verde, que comprendió el apoyo en la postulación al proceso licitatorio, análisis de pliegos de condiciones e invitación, y en el proyecto Parque las Garzas donde el alcance corresponde a la labor de auxiliar a los ingenieros residentes y director de obra como apoyo técnico en el control del desarrollo constructivo y la verificación de la ejecución de las actividades que le corresponden a cada uno de los contratistas, paralelamente la auxiliar ejecutó una auditoría administrativa que consistió en la revisión de los costos de la obra para lo cual se llevó un control permanente mes a mes de los ingresos y egresos, resultado de la ejecución del proyecto ajustado a un presupuesto inicial.

Palabras Clave: convocatoria a licitación, desarrollo de la propuesta, planeación, factibilidad, diseños, presupuesto, licencias, ejecución de obra, control de costos, flujo de caja, costos directos, costos indirectos, egresos, ingresos, proceso constructivo, etc.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades de la auxiliar de ingeniería en los proyectos de la constructora comprende dos de los principales procesos de la ingeniería civil, la planeación y la administración. Es conocido que para la óptima ejecución de proyectos no solo en el campo civil, es necesaria la creación de estamentos y entes que se encarguen de la correcta planificación de los proyectos puesto que de esto depende el buen desarrollo del mismo, los cuales crean un plan de desarrollo de ejecución de procesos civiles, a su vez estas también están supervisando desde el contexto administrativo.

El marco de planeación y administración que se desarrolló, consideró ciertas actividades, análisis y postulación a propuestas licitatorias para las obras civiles, tal y como se realizó en el acompañamiento y recopilación de documentos para la elaboración de la propuesta licitatoria del proyecto Hacienda Verde del municipio de Yumbo Valle donde las constructoras trabajaron en la búsqueda de este nuevo proyecto, analizando conjuntamente la factibilidad del mismo.

Cuando se piensa en un proyecto de edificación, el primer interrogante asociado con él, es acerca de la determinación de los costos requeridos para concebir y construir dicho proyecto, su correcta concepción se basa en calcular valores atendiendo en primer lugar, a la coordinación total entre la ejecución evaluación y control, de las diferentes variables que intervienen de manera directa e indirecta en un presupuesto con el objetivo de determinar una utilidad y por ende establecer si el proyecto es factible o no.

En el proyecto Parque las Garzas se hizo un proceso de control de ejecución para las viviendas VIPA (Viviendas de Interés Prioritario para Ahorradores) que realizaron los consorcios Vipa Yumbo y Parque las Garzas, donde se ejecutó la obra civil acompañada de la planeación administrativa y financiera del proyecto.

Parque de Las Garzas es un conjunto residencial que se encuentra ubicado en Popayán, departamento del Cauca, en la variante sur, salida al municipio de el Tambo. Los apartamentos fueron pensados para familias emprendedoras que estaban buscando su primera vivienda nueva. El proyecto se encuentra actualmente construido en su totalidad, lo constituyen 800 apartamentos que cuentan con 4 km en vías de acceso, de los que 500 m corresponden a la vía principal y una glorieta que integra el Valle del Ortigal (proyecto desarrollado también por las empresas). En total al proyecto lo constituyen 20 edificios de 5 pisos con 40 apartamentos cada uno, para un área de 50.000 m<sup>2</sup>, área aprovechada en gran medida para zonas verdes, incluyen vías, andenes, sardineles, obras de acueducto, alcantarillado, gas natural, redes eléctricas y de telecomunicaciones.

Durante el proceso de construcción, el proyecto representó muchos retos en el ámbito social y de ingeniería: en lo social, el reto fue superar el recuerdo persistente del desastre que se presentó hace 34 años cuando un sismo provocó la caída de unas torres ubicadas en el Valle de Pubenza. Esta situación, ha

exigido que desde el proyecto se sensibilice a la comunidad, mostrándole que en el Parque de Las Garzas se trabaja con materiales, diseños y recursos que proveen seguridad, es cuestión de acabar un poco con la idiosincrasia que repele la idea de vivir en un edificio de apartamentos. Adicionalmente, la zona donde se encuentra el conjunto residencial está poco habitada, pero gracias a la reciente construcción de algunos proyectos, se han abierto nuevos negocios de servicios como: panadería, almacenes y supermercados, que le dan un mayor desarrollo a la zona.

En el ámbito de ingeniería, el mayor reto que se presentó corresponde al tipo de suelo donde se ubica el proyecto, porque presenta residuos de ceniza volcánica, que disminuyen su resistencia, para contrarrestar esta deficiencia se cavó parte del material y se complementó con columnas de grava, elementos que en conjunto permitieron implementar cimentaciones y posteriormente avanzar en la construcción de los edificios, hechos con un sistema tradicional de muros y losas vaciadas con concretos premezclados, industrializados en el sitio de obra.

Estas estructuras permitieron agilizar el montaje, pues se hicieron seis apartamentos por día y para ello se usó cerca de 95 m<sup>3</sup> de concreto diarios, un volumen que pocas veces se había usado para una construcción de la ciudad de Popayán.

En el transcurso del proceso constructivo se llevó un exhaustivo control de los costos directos e indirectos que condujeron a la ejecución de la obra, desde los diseños, presupuesto, control de ejecución de la obra como también un control financiero de la inversión realizada por parte de los socios del consorcio y del crédito constructor, encaminados a mantener la utilidad proyectada en la factibilidad inicial, todo esto se auditó por medio de informes de costos y flujos de caja que dependían de los ingresos y egresos del proyecto con un corte mensual de principio a fin del proyecto.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Ejecutar la labor de auxiliar de ingeniería en el área de planeación y análisis de postulación a la licitación del proyecto Hacienda Verde; realizar las actividades de control técnico-administrativo del proyecto Parque las Garzas que realizan los consorcios.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Participar en el proceso de elaboración de la propuesta a la licitación del proyecto Hacienda Verde de viviendas de interés prioritario para ahorradores VIPA, recopilando, analizando y organizando la información necesaria para la efectiva postulación al proceso licitatorio.
- Realizar el análisis a la propuesta licitatoria determinando la factibilidad del proyecto en la fase de planeación a través de la estimación de costos, recursos y presupuesto de acuerdo a las características exigidas en los pliegos de la licitación, reconociendo a la planeación como actividad fundamental del proceso administrativo.
- Ejecutar la labor de apoyo en la construcción del proyecto Parque las Garzas por medio de la inspección y verificación de las actividades constructivas de urbanismo del proyecto y obras estructurales de los edificios.
- Promover un control administrativo con la revisión de plan general de costos de la obra, con respecto el presupuesto y factibilidad iniciales, el cual se realiza por medio de la elaboración mensual de un informe de costos directos e indirectos del proyecto.



## **1. INFORMACION GENERAL DE LOS PROYECTOS**

### **1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS A DESARROLLAR.**

Los proyectos de viviendas VIPA Parque las Garzas y Hacienda Verde tuvieron características similares, constituidos por viviendas de 800 apartamentos fraccionados en 20 torres de cinco pisos, con área privada entre 47,24 y 47,4 m<sup>2</sup>, las viviendas se entregaron con acabados de obra gris, con su respectiva carpintería metálica y de aluminio, enchapes en baño y cocina, los apartamentos constan de sala, comedor, dos habitaciones, baño, estudio y cocina, particularmente aplica una característica especial para los 8 apartamentos del primer piso de cada torre que cuentan adicionalmente con un patio de ropas, por ende un área privada un poco mayor, el diez por ciento del total de las viviendas está construida con especificaciones propias para personas con algún estado de discapacidad física o movilidad reducida, además se entregó áreas comunes como salón social, canchas de fútbol y juegos infantiles, unidad técnica de basura, zonas verdes, andenes, vías internas, cada torre con sus respectivos parqueaderos y acceso por vías principales, redes de acueducto, alcantarillado, red de gas domiciliario y redes eléctricas. Las viviendas fueron construidas con un sistema industrializado de modulación con formaleta metálica, con una estructura basada en concretos especiales de alta resistencia lo cual permitió brindar la mejor calidad y un rápido avance de obra para cumplir con las fechas de entrega pactadas con el gobierno nacional.

La razón social de las viviendas VIPA es brindar una oportunidad de vivienda a ahorradores, personas que devengan entre uno y dos salarios mínimos legales vigentes mensuales y que cumplan con un perfil específico para hacerse acreedores a un subsidio y crédito de vivienda diferido en módicas cuotas mensuales. Este programa de gobierno busca promover la adquisición de vivienda para familias de todo el país sin comprometer más del 30% de su ingreso en el pago de las cuotas del crédito que se les otorgue para la adquisición de vivienda.

A partir del año 2014 se inició con la planeación del primer proyecto VIPA en el departamento del Cauca el cual se le denominaría Parque de las Garzas y que estaría a cargo del consocio que lleva su mismo nombre, integrado por las dos empresas constructoras, Buena vista y Kromo constructores de las cuales entro a formar parte la auxiliar de ingeniería, la primera empresa es quien implementa los estándares y sistema de gestión de calidad, procesos administrativos, plan de trabajo, bases de datos presupuestales y de contratistas, personal capacitado y con experiencia en la acción y construcción de vivienda multifamiliar, Kromo constructores realizó un aporte económico y también de experiencia, suministró personal, en su mayoría personal administrativo de obra y en una menor proporción personal de oficina, integrado por secretarías, auxiliares de escrituración, gestión humana, comercial y cartera. Los consorciados tienen un papel de responsabilidad solidaria frente a las acciones del consorcio. La ejecución de este proyecto se inició en el mes de noviembre del año 2014.

Paralelamente los mismo integrantes del consorcio Parque de las Garzas se unieron con el Instituto Municipal de Reforma Urbana y de Vivienda de Interés Social de Yumbo en el departamento del Valle, IMVIYUMBO que es la entidad encargada de promover la oferta de vivienda de interés social y prioritario, mejorar las condiciones básicas de habitabilidad, adelantar los procesos de legalización y titulación de los predios irregulares ubicados en el Municipio y contribuir al desarrollo urbano Municipal, dentro de un marco de saneamiento básico y óptimas condiciones ambientales; por ende cada uno de los concordados realizó su aporte para poder constituir el consorcio Hacienda Verde Yumbo cuyo proyecto a desarrollar lleva el mismo nombre y cuenta con características similares arquitectónicas y de urbanismo a su homologo, Parque de las garzas.

**Ilustración 1. Proyecto Valle del Ortigal**



Fuente: Archivo fotográfico Kromo SAS 1

## **1.2. ORGANIGRAMA DE LOS CONSORCIOS.**

Los consorcios se constituyeron dentro de un organigrama de cargos y procesos que como tal tiene a su cabeza una asamblea de socios, consecutivamente se encuentra una junta que cuenta con una revisión fiscal, y es esta junta quien sugiere y discute las decisiones que toma el gerente general, a su vez el gerente cuenta con asesores que están por debajo de su jerarquía, ellos son, el director financiero, director de mercadeo, director comercial, director de planeación, director jurídico, director de proyectos especiales, jefe de compras, jefe de gestión humana y director de construcciones, cada uno desde su frente ejecuta labores que contribuyen al desarrollo normal de las actividades de la empresa y crecimiento de la misma.

Particularmente para el cargo de auxiliar de ingeniería y desempeño de labores dentro de la empresa, las labores se vieron desarrolladas dentro de los escalafones del organigrama que atañen a la planeación de los proyectos especiales y a la dirección de construcciones, el cargo de la pasante fue diseñado para servir de apoyo a estas dos áreas.

A continuación se detalla gráficamente el organigrama general de la empresa puntualizando el cargo que le sucede a la dirección de construcciones y a la dirección de planeación.

Se adjunta a continuación organigrama que rige para los dos consorcios.

## **2. FACTIBILIDAD Y PROPUESTA LICITATORIA DEL PROYECTO HACIENDA VERDE**

La pasante ingresa a laborar en los consorcios cuando el proyecto Hacienda Verde se encontraba en la fase de planeación, el desarrollo de la planeación fue fundamental para determinar si era factible para el consorcio postularse al proceso licitatorio que ofrecía el gobierno nacional para la construcción de las viviendas Vipa. La auxiliar de ingeniería entra a ser parte del equipo de apoyo a planeación y entre todos analizaron las condiciones planteadas en la propuesta para determinar las características de todo el proyecto y así se determinaron el precio de venta de las viviendas para estimar todos los ingresos, los costos, y gastos de inversión para finalmente llegar a una utilidad que fue la que determino si la idea del proyecto era factible y sobre todo si era un negocio rentable.

### **2.1. ELABORACIÓN DE LA LICITACIÓN PARA EL PROYECTO HACIENDA VERDE**

Para que la postulación a la licitación resultara siendo efectiva, tenía que ir muy ligada a la planeación por factibilidad, dicho de otra manera, la labor del equipo de planeación incluyendo la de la pasante era tratar de ajustar sus condiciones a las que exigía la licitación, para este caso la propuesta exigió determinado número de viviendas en un área mínima de terreno, el consorcio busco un lote que se ajustara a ello y lo consultó en la curaduría urbana para recibir una pre aprobación y así poder construir, lo mismo ocurrió con temas como el urbanismo, la curaduría debió dar algún tipo de aval de que sería posible construir el proyecto. El auxiliar de ingeniería paralelamente revisó temas más detallados como los acabados, área privada de las viviendas y en general todas las características que el gobierno exigió en los pliegos de la propuesta, posteriormente estos aspectos entraron a una evaluación por factibilidad concebida por el área de planeación que evaluó todo los posibles costos y los sometió a proyección para finalmente poder determinar una utilidad que fuera rentable y posibilitar la presentación de la propuesta ante el gobierno nacional en cabeza del ministerio de vivienda.

La labor más específica como auxiliar de planeación fue recopilar cada uno de los documentos requeridos en la propuesta licitatoria, verificar y analizar la procedencia de cada uno de ellos, teniendo en cuenta la vigencia propia del documento como tal y la vigencia que solicita la propuesta, se verifico que cada uno de los documentos se encuentre perfectamente diligenciado, la pasante tuvo una actuación importante en la elaboración del presupuesto y en el cálculo de la factibilidad del proyecto.

### **2.2. PROCESO DE SELECCIÓN PARA EL PROYECTO HACIENDA VERDE.**

El director de proyectos especiales en cabeza del área de planeación junto con la auxiliar de ingeniería de planeación fueron los directos encargados de realizar el

proceso de análisis de las propuestas licitatorias en supervisión de la gerencia y por ende determinar si era posible postularse a ella, si se establecía este evento se tenían que cumplir todos los requisitos para el desarrollo del proyecto de vivienda, posterior su adjudicación a través de la elaboración de un plan de ejecución para cada uno de los términos de referencia de la convocatoria 062 y en consecuencia el cumplimiento de cada uno de sus anexos.

### **2.3. CONVOCANTE**

El convocante al proceso de selección fue la FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A., quien obra en este acto en calidad de vocera y administradora del FIDEICOMISO – Programa de vivienda de interés prioritario para ahorradores, ha sido instruida por EL COMITÉ TÉCNICO del Fideicomiso para adelantar un proceso de selección de proyectos de vivienda de interés prioritario, con el fin de cofinanciar la adquisición de las viviendas que se desarrollen en los mismos, en las condiciones señaladas en los términos de referencia.

### **2.4. OBJETIVO DE PARTICIPACIÓN DEL CONSORCIO.**

El consorcio VIPA Yumbo, integrado por las empresas Buena Vista constructora y Kromo constructores, deseaban participar en la licitación pública de la convocatoria 062 del gobierno nacional para la construcción de un proyecto de vivienda VÍPA, Para dicha postulación la pasante que pertenece al área de planeación fue instruida para recopilar la información necesaria que cumplía con los pliegos que emite el gobierno nacional. El objeto de la postulación al proceso en mención era ser el proyecto seleccionado y que contara como mínimo con las condiciones y requerimientos señalados, con el fin de que el gobierno cofinancie la adquisición de las viviendas que resulten de los mismos, por parte de los beneficiarios del programa de vivienda de interés prioritario para ahorradores.

### **2.5. CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS QUE RESULTEN SELECCIONADOS Y LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS A EJECUTAR EN LOS MISMOS**

#### **2.5.1. CUMPLIMIENTOS PARA EL OFERENTE SELECCIONADO**

La tarea del consorcio era velar que los postulantes a la adquisición de vivienda cumplan con las condiciones para acceder al subsidio que ofrece el programa de Vivienda de Interés Prioritario para Ahorradores (en adelante “Programa VIPA”)VIPA, el área comercial era la encargada de informarle a la auxiliar de planeación que postulantes al proyecto cumplieron realmente con los requisitos que exige el gobierno cuyo programa quería facilitar el acceso a la vivienda a los hogares que tienen ingresos mensuales de hasta dos (2) salarios mínimos legales

mensuales vigentes y que cuentan con un ahorro de al menos el 5% del valor de una vivienda de interés prioritario.

Las familias que resultaran beneficiarias del Programa VIPA recibirían un subsidio familiar de vivienda de la siguiente manera: con ingresos de hasta 1.5 SMLMV podría asignarse un subsidio hasta por el monto equivalente a 25 SMLMV al momento del desembolso, y con ingresos de más de 1.5 y hasta 2 SMLMV, podría asignarse un subsidio hasta por el monto equivalente a 22 SMLMV al momento del desembolso.

Los hogares beneficiarios del Programa VIPA también recibirían el favor de la cobertura de tasa de interés en la financiación de la vivienda de interés prioritario, en los términos definidos en los reglamentos expedidos por el Gobierno Nacional para el efecto, siempre y cuando los créditos se desembolsen dentro de los plazos que se definen en estos términos de referencia. Adicionalmente, la entidad otorgante del crédito deberá cumplir todas las disposiciones que establezcan las normas vigentes para que sus deudores obtengan este beneficio.

El Decreto 1432 de 2013, expedido por el Gobierno Nacional y modificado parcialmente por el Decreto 2391 de 2013, define las condiciones de acceso y los beneficios del Programa de Vivienda de Interés Prioritario para Ahorradores. En el evento en que se hubiesen modificado estas normas durante el proceso de selección, las modificaciones habrían sido publicadas en la Página WEB de la sociedad fiduciaria por lo cual era de vital importancia que la pasante revisara diaria y constantemente el sitio web para obtener la información actualizada durante el proceso de postulación a la licitación y ella misma actualizara al área comercial para que ellos con los requisitos exigidos evalúen a los postulantes.

En la medida en que las modificaciones del Decreto antes mencionado o la expedición de nuevos decretos reglamentarios del Programa de Vivienda de Interés Prioritario para Ahorradores hayan implicado la modificación de términos de referencia de procesos de selección que no se hayan cerrado, se hicieron las modificaciones a las que había lugar mediante adenda.

### **2.5.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO PARA AHORRADORES - VIPA**

Los beneficiarios del Programa VIPA fueron los llamados a convertirse en propietarios de las viviendas que se ejecutaron en los proyectos seleccionados como resultado de este proceso de selección y en esa medida fueron los únicos que recibieron los demás beneficios a que se refiere el mencionado decreto. Sin embargo, todos esos beneficios estaban sujetos a que el oferente cumpliera con la ejecución del proyecto seleccionado dentro de los términos y en las condiciones señaladas en su propuesta, en aspectos como este radica la gran responsabilidad del consorcio en cumplir a cabalidad con la ejecución de la obra y con todas las condiciones estipuladas en la propuesta porque además de ser un proyecto de gran envergadura fue un proyecto con mucha responsabilidad social.

El consorcio encabezado por el área de planeación en el proceso de licitación y cuya labor debió realizar la pasante para que se cumplan los pliegos como participante seleccionado, debe informar al área comercial, precisamente como será la comercialización de las viviendas:

A partir del día en que se publicaron los proyectos que resultaron seleccionados, había un plazo único de dos (2) meses para iniciar las labores de comercialización. después de las evaluaciones comerciales, la pasante informa que se decidió mantener el mismo número de viviendas ofrecidas en la propuesta, un total de 800, por lo tanto no se adelantó ninguna modificación a las licencias urbanísticas. Respetamos que en ningún caso se podrán modificar las condiciones de área ni precio ofrecidas como aclaraciones solicitados por el convocante.

### **2.5.3. REQUERIMIENTOS DEL CONVOCANTE CUANDO SE INFORMA QUE EL PROPONENTE ES EL SELECCIONADO DEL PROCESO.**

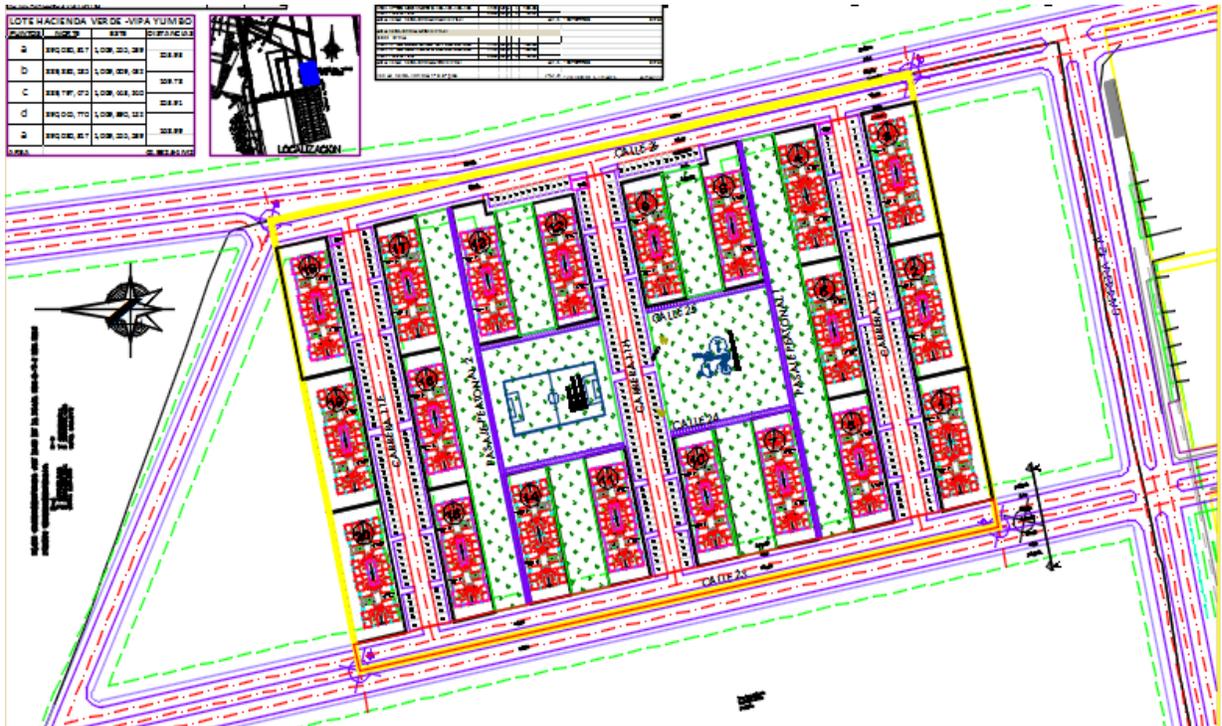
Como requisito se adjuntó el Anexo 5 de la propuesta, planeación se encarga de suscribir el proyecto y es la auxiliar de ingeniería quien lo diligencia y verifica la información que contiene el mismo, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al cumplimiento del plazo otorgado, comprometiéndose a ejecutar el número de viviendas ofrecido de acuerdo con lo establecido en este numeral y de todos los puntos que menciona el anexo.

Otro de los requisitos del Anexo No. 5, fue presentar en un máximo de cinco (5) meses contados a partir del día la suscripción, la entrega de los listados de hogares potenciales beneficiarios del subsidio familiar de vivienda. La auxiliar de ingeniería de planeación solicitó esta información al área comercial, y quienes alimentaron constantemente esta base de datos fueron los asesores comerciales y de ventas.

### **2.5.4. NÚMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS A OFRECER**

La auxiliar de ingeniería verificó que el proyecto Hacienda Verde aplicaba a las categorías de proyectos por iniciar, que en su totalidad se encontraba en un predio ubicados dentro del perímetro urbano del municipio de Yumbo, Valle, ubicado en la carrera 12ª entre calles 23 y 26, de acuerdo con las disposiciones del respectivo Plan de Ordenamiento Territorial. Este lote pertenecía al municipio de Yumbo representado por la entidad pública IMVIYUMBO. En un principio el consorcio deseaba adquirir el lote de gran extensión, pero por su flujo de fondos no era posible hacerlo, entonces se pensó en incluir en el negocio a la entidad pública propietaria del lote, la pasante a su vez indago que los pliegos de licitación permitían incluir a entes de carácter no privado también, por ende se procedió a hacer una unión temporal con el Instituto Municipal de reforma Urbana y de Vivienda de Interés Social de Yumbo, IMVIYUMBO, con esta unión, el proyecto tuvo el lote asegurado y posteriormente cuando recibió ingresos por ventas remuneró el valor del lote al propietario inicial que ahora hace parte del negocio también.

## Ilustración 2. Lote Eternit ubicado en el municipio de Yumbo Valle



Fuente: Plano urbano proyecto Hacienda Verde

El proyecto Hacienda verde se ajustó a la distribución realizada por el Fondo Nacional de Vivienda, mediante Resolución No. 948 del 14 de Noviembre del 2013, de conformidad con los criterios definidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Departamento de Valle del Cauca contaba con 8.399 cupos de recursos. De los cuales se aplicó a un cupo de 800 viviendas, esto de acuerdo a los estudios que realizó la curaduría municipal del lote que arrojaba esta densidad poblacional por el equivalente al área del lote de 219.603,54 m<sup>2</sup>. Para cada conjunto de obras a ejecutar en el lote la curaduría aprobó la siguiente distribución según el plano urbano U3 del proyecto Hacienda Verde.

### Ilustración 3. Áreas del proyecto Hacienda Verde

CUADRO RESUMEN PROYECTO		
DESCRIPCION	%	M2
AREA TOTAL LOTE (MATRICULA INMOBILIARIA 370-895646)		219,603,54
AREA LOTE PROYECTO VIPA YUMBO	100%	42932,64
VIAS VEHICULARES A CEDER	17,9%	7675,69
VIAS PEATONALES A CEDER	1,9%	825,86
BAHIAS DE PARQUEO A CEDER	14,5%	6212,98
UNIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS - UARS	0,2%	75,13
ZONAS VERDES A CEDER	15,5%	6639,10
AREA PARA EQUIPAMIENTO	9,9%	4233,64
AREA LOTES MULTIFAMILIARES DEL 1 AL 20	40,2%	17270,24
TOTAL APARTAMENTOS TIPO V.I.P.A		800
TOTAL PARQUEOS RESIDENTES		267
TOTAL PARQUEOS VISITANTES		80

Fuente: Plano Urbano Proyecto Hacienda Verde

Hacienda Verde se encontraba entre los proyectos que el gobierno pretendía se seleccionen en desarrollo del presente proceso para cofinanciar la adquisición, por parte de los beneficiarios del Programa VIPA, de hasta el 30% de las viviendas correspondientes a los cupos antes mencionados, es decir, hasta 2.520 viviendas.

## **2.6. FACTIBILIDAD**

Para dar inicio al cálculo de la factibilidad fue necesario conocer a detalle todas las características mínimas para las viviendas que exigía el gobierno nacional, evaluar a través de un presupuesto todos los costos del proyecto tanto como de vivienda, así como de urbanismo, incluyendo todos los costos indirectos que podía generar la ejecución del mismo y después de este ejercicio llegar a una factibilidad que es la que le dio en parte una gran razón de ser al proyecto.

La labor de la auxiliar de ingeniería de planeación consistió entonces en puntualizar y escrudiñar los pliegos de la licitación sacando a detalle cada una de las especificaciones exigidas por el gobierno para la hora de la entrega de los multifamiliares, ella misma solicitó los diseños del proyecto de acuerdo a dichas características posterior a tal hecho, ella en compañía del director de obra revisaron cada uno de los diseños para que entonces la pasante de ingeniería con planos finales comenzara a elaborar gran parte del presupuesto del proyecto apoyada en el director de proyectos especiales, y juntos llegaron a una factibilidad inicial.

### **2.6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VIVIENDA Y OBRAS DE URBANISMO**

En la propuesta se declaró el cumplimiento de todas las especificaciones que se señalan en el anexo técnico No. 4, la pasante de ingeniería se basó en los detalles descritos en los pliegos, en algunos casos y si se ajustaban a los valores del presupuesto, las especificaciones fueron mejoradas, pero nunca estuvieron por debajo de las mínimas establecidas.

El encargado de verificar que se cumplieran todas las especificaciones mínimas tanto en planos de diseño como en la ejecución de las viviendas fue FINDETER, designado por el gobierno, quien hizo un constante acompañamiento durante el proceso de obra y finalmente tuvo la potestad de certificar o no las viviendas a través de un certificado de habitabilidad.

A continuación se detallan las especificaciones que recopiló la pasante de la propuesta licitatoria y que fueron aplicados para solicitar los diseños arquitectónicos, estructurales y urbanísticos del proyecto Hacienda Verde y posterior construcción.

#### **2.6.1.1. Especificaciones generales para cada una de las viviendas**

- En correspondencia con el anexo dos (2) de los pliegos, las viviendas se establecieron dentro del tope VIPA, es decir no podrán superar los 70 SMLMV.

- El área construida mínima señalada en el Anexo No. 2 de es de 42 m<sup>2</sup> para las viviendas que se oferten para ser ejecutadas en municipios de categoría especial, para el municipio de Yumbo se construyó con un área de 47.24 m<sup>2</sup> por apartamento, esto hace referencia a el área vendible, el área de viviendas a futuro desarrollo no se tuvo en cuenta.
- Durante el proceso constructivo el consorcio tenía la responsabilidad del cumplimiento del contenido de las licencias de urbanismo y de construcción, Igualmente también fue de su responsabilidad obtener la prórroga de las licencias urbanísticas a que haya habido lugar. Indistintamente cuando se requería tramitar y obtener las modificaciones de las licencias de urbanización y/o construcción, el área de planeación incluyendo a la pasante debían presentar al supervisor FINDETER a través de un acto administrativo los motivos por los cuales se modificaba la licencia precisando los aspectos modificados y aportando los respectivos soportes. El supervisor designado o contratado por el Fideicomiso, debió verificar que la modificación presentada cumpliera con las condiciones establecidas en los términos de referencia, el anexo técnico, y la propuesta seleccionada.
- Las 20 torres que contienen los 800 apartamentos se ubicaron en un lote llamado Eternit por sus propietarios, ubicado en suelo urbano que es apto para el desarrollo del proyecto, acorde con el plan de ordenamiento territorial, POT, se entiende por lote urbanizado aquel que cuente con la creación de espacios públicos y privados y la construcción de las obras de infraestructura de servicios públicos y de vías, andenes y sardineles, que permitan la adecuación y dotación de estos terrenos para la construcción de edificaciones, de acuerdo con las normas urbanísticas vigentes.
- Cada una de las torres y los apartamentos que la integran y las zonas exteriores a las torres que hacían parte del proyecto, contaban con todos los estudios y diseños, tales como los arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos y de telecomunicaciones, conforme a la normatividad vigente. Todos estos estudios y diseños quedaron acordes con las características propias del municipio de Yumbo, de acuerdo a sus normas urbanísticas respectivas y el plan de Ordenamiento Territorial.
- El diseño estructural y los materiales que se utilizaron en la construcción de los edificios, cumplían con la norma colombianas de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10. El diseñador del proyecto fue el ingeniero Juan Raul Solarte, quien representa a la empresa Solarte y Cia, fue el encargado de hacer entrega de planos estructurales de detalles de la totalidad del proyecto, con sus respectivas memorias de cálculo, también aprobadas por un revisor estructural externo, cuando los planos llegaron, fueron revisados por el director de obra y la auxiliar de ingeniería, quien remitió también al diseñador las dudas que se hayan generado o las correcciones del caso.
- Los diseños hidrosanitarios de las viviendas estuvieron a cargo de la empresa Consam, quien ejecuto unos diseños basados en el cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS.

- La parte eléctrica y de las redes internas de telecomunicaciones de la vivienda del proyecto la diseñó y ejecutó un subcontratista, la empresa Ingeniería Eléctrica y Construcciones, IEC realizó y ejecutó sus diseños conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE (Resolución No 18 0398 de 2004 del Ministerio de Minas y energía.
- cada una de las viviendas cuenta con un punto de gas domiciliario en la estufa de la cocina incluido el medidor de gas, estas instalaciones, contemplando también los materiales, puntos y aparatos, debían cumplir con el Reglamento Técnico de Gasodomésticos (Resolución 1023 de 2004, Resolución 8 0505 de 1997 del Ministerio de Minas y Energía y actualizaciones).
- Los apartamentos cuentan con un espacio para sala - comedor, 2 alcobas independientes, cocina, baño, zona para estudio, como se trata de una vivienda multifamiliar cuenta también con zona de ropas.
- El cerramiento de los patios se tenía que construir con una altura mínima de dos metros (2.00 mts); con muros en mampostería utilizando materiales cerámicos, este cerramiento solo aplicaba para los 8 apartamentos de primer piso de cada torre que son los que tienen un patio abierto de ropas.
- Las escaleras de acceso a cada uno de los pisos de la torre cumplen con lo establecido en la Norma de Sismorresistencia NSR-10 Título K. En especial, la profundidad de la huella, ancho mínimo de la huella, altura de la contrahuella y el ancho mínimo de la escalera, detalles especificados en el plano de diseño estructural. La escalera debía contar con una baranda metálica.
- En el diseño de cada vivienda se especificó que el baño cuenta con ducha, sanitario, lavamanos, la cocina con un lavaplatos, la zona de ropas con un lavadero, todos con puertas, ventanas y vidrios, cumpliendo con las especificaciones técnicas respectivas, además de los servicios públicos domiciliarios instalados y funcionales. El consorcio suministra los respectivos medidores y contadores.
- Con el fin de garantizar la ventilación del baño, éste contaría con una tubería de ventilación debidamente protegida por ducto hasta la cubierta, la cual tenía que terminar en un codo con el fin de evitar que ingrese la lluvia o cualquier elemento extraño a la tubería. En los planos hidrosanitarios se detallaba una tubería de ventilación de 4" para cada uno de los apartamentos, tubería que salía directamente a la cubierta, terminando en forma de un gorro de ventilación
- La variación de altura libre de las viviendas, de acuerdo con el clima del lugar en que en este caso es clima cálido, no debía ser menor a 2.30 m, por tal razón se definió una altura de entrepiso de 2.40m que se detalla en los cortes transversales de los planos arquitectónicos del edificio.
- En los pliegos de licitación se señaló que los puntos fijos, el piso se debía entregar en concreto a la vista, los muros estucados y pintados con acabado en granotex. Además las escaleras contarían con barandas metálicas debidamente pintadas. En los puntos fijos quedaron ubicados los gabinetes de los

medidores de servicios públicos domiciliarios debidamente marcados con la identificación de cada vivienda.

- Cada apartamento cuenta una puerta en acceso principal, la cual debía ser metálica, al igual que el marco y el ala, con un mínimo calibre de 20, incluyo una cerradura y manija, pintura anticorrosiva, pintura a base de aceite para su acabado; y una puerta en el baño de madera con marco, que incluía bisagras, cerradura y demás elementos para su funcionamiento, además, las dos habitaciones contaron con marco metálico instalado.
- Las ventanas debían ser en aluminio u otro material aprobado por una norma técnica colombiana, con sus respectivos vidrios, como mínimo de 3 mm, que garantizaran durabilidad y seguridad a los habitantes.
- La vivienda quedo con un único aparato sanitario, un lavamanos, una ducha, un portarollo para el papel higiénico, una jabonera y toallero para el lavamanos, una jabonera y un gancho para la ducha, todos los aparatos con sus respectivos accesorios, con las conexiones necesarias, tanto a las redes de agua potable como a las tuberías de desagüe, atendiendo las indicaciones establecidas en los diseños hidráulicos y sanitarios aprobados por la empresa prestadora del servicio público EMCALI.
- La cocina llevó un mesón de 50 cms por 1.20 metros con lavaplatos, base y los accesorios respectivos entre ellos, sifón, canastilla y llave terminal cromada, conectadas a las redes de agua potable como a las tuberías de desagüe.
- La vivienda según los pliegos fue diseñada con una zona de ropas un lavadero con base completa, en concreto, y los accesorios respectivos, incluyendo sifón, rejilla y llave terminal metálica y cromada. Se suministraron los puntos hidráulicos y sanitarios necesarios para la conexión de una lavadora, una salida de agua fría con tapón a presión y tubo de desagüe para la lavadora.
- Para las conexiones de telecomunicaciones la pasante solicito en los diseños de redes eléctricas que se debía garantizar el conjunto de ductos y tres (3) tomas de conexión de usuario: Uno para servicios de TV + Banda ancha (teléfono), uno para servicios de TLCA (Internet), y otro para servicios RTV (televisión), en la sala.
- Los pisos de los apartamentos se entregaron en concreto a la vista, liso y apto para su uso, comprendiendo incluso la zona de lavadero, las áreas enchapadas las del piso en toda el área del baño, en las zonas húmedas de ducha, lavamanos, lavaplatos y lavadero, llevan un enchape cerámico, el enchape de la pared del lavaplatos con una altura mínima de 40 centímetros, contados a partir del nivel del mesón, y como mínimo una longitud igual a la del mesón, en la pared del lavadero con una altura mínima de 40 centímetros, contados a partir del nivel superior del lavadero y una longitud igual a la del lavadero.

### **2.6.1.2. ESPECIFICACIONES DE LAS OBRAS BÁSICAS DE URBANISMO**

En el proyecto Hacienda Verde se desarrolló un urbanismo para el total de las 20 torres. La planeación de todas estas obras estuvo de acuerdo a lo que la licencia urbanística especificaba, teniendo en cuenta que la licencia urbanística aprobaba todo lo consignado en el plano urbano del proyecto que refiere áreas, topografía, detalles, parqueaderos, topellantas, andenes, sardineles, unidades técnicas de basura, parte eléctrica e hidrosanitaria. La pasante verifico que la licencia urbanística se encontraba vigente en el momento de la presentación de la propuestas para que este no sea un causal para la descalificación y por ende también continuaba siendo de su obligación, adelantar las acciones necesarias para mantener la licencia vigente. En todo caso las obras debían ejecutarse al amparo de una licencia vigente, para no caer en la infracción urbanística sancionable.

- La pasante solicito y verifico que los diseños garantizaran la conectividad con la malla vial urbana del Municipio de Yumbo, a través de una vía debidamente conformada con pavimento flexible, y que cumpliera con la norma urbanística del municipio.
- Las vías internas del proyecto fueron tres, cada una con bahías y zonas de parqueo debidamente conformadas con pavimento flexible cumpliendo con la norma urbanística del municipio.
- La construcción de andenes y sardineles en concreto premezclado de 2500 psi que garantizaran funcionalidad y calidad.
- Las redes de acueducto y alcantarillado fueron entendidas como las redes secundarias, con disponibilidad inmediata del servicio de agua y conexión a la red primaria, solicitadas por la auxiliar de ingeniería a la empresa EMCALI prestadora de servicio, ajustados al reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS 2000 (Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997, Decreto 1052 de 1998, Resolución 1096 de 2000 y actualizaciones).
- Las redes de energía eléctrica de media y baja tensión junto con el alumbrado público quedaron contenidas en planos de diseño que se ejecutaron bajo las normas RETIE y RETILAB, se deberá contratar además empresas externas interventoras que certifiquen el cumplimiento de estas dos normas en cada una de las instalaciones eléctricas.
- Los diseños del proyecto a solicitud de la pasante quedaron diseñados según la exigencia de los pliegos y las disposiciones en materia de espacio público que garantizaban la accesibilidad a personas con movilidad reducida, de conformidad con las normas vigentes, para lo cual se construyó unas rampas de acceso en los extremos de cada vía interna para personas con movilidad reducida.

## 2.7. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.

Uno de los grandes retos de la factibilidad de una obra, de la ejecución y del éxito de la misma está en la elaboración de un presupuesto correcto y ajustado a la realidad, el presupuesto determina cuánto dinero se va a necesitar para hacer realidad la obra.

Para el caso específico la auxiliar de ingeniería comenzó a determinar las respectivas cantidades de obra por torre y de urbanismo global, esto correspondió a los costos directos, o sea los costos de cada ítem o actividad, compuesta por un análisis de precios unitarios APU, un APU es el costo de una actividad por unidad de medida escogida que usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramienta necesarios para ejecutar la actividad.

La pasante determino las cantidades de actividades o ítems que se quería ejecutar y contrató según los planos de diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y especificaciones de las viviendas, lo complejo de determinar fueron las cantidades de cada APU, o el unitario. El consorcio contaba con la base de datos de la empresa Buena Vista Constructora y promotora, de la cual la auxiliar de ingeniería hizo uso, habían unos análisis de precios unitarios que incluían unas cantidades previamente determinadas por datos reales de la ejecución de obras pasadas en actividades iguales o muy similares, los costos de la mano de obra y los materiales también provenían de una lista de precios con la que trabaja la empresa, para los valores de los materiales de cada APU si se requería acercase más a un costo real los cotizó nuevamente el área de compras, y para la mano de obra un parámetro importante fue el valor del salario mínimo legal vigente del año en curso de la obra, previamente también se pudo hacer cotizaciones con contratistas para el valor de la mano de obra.

Partiendo de la premisa de que todas las cantidades eran medibles, la pasante cálculo las cantidades de vivienda para una sola torre y al final sencillamente se duplicó el presupuesto hasta alcanzar cantidades totales para las 20 torres de la siguiente manera para cada una de las siguientes actividades:

Localización y replanteo: la pasante midió en el plano urbano el área que corresponde al lote de la terraza donde posteriormente se construiría el edificio, 980m<sup>2</sup>, esta área sería la que posteriormente se contrató a topografía para la ubicación de puntos en las terrazas.

Cimentación: La cimentación descrita en el diseño estaba compuesta por una losa aligerada, formada por vigas en "T" invertida, casetones en esterilla, y concreto premezclado con tamaño máximo de 1". La pasante calculo entonces el total de acero para la cimentación en kilogramos para cada número de varilla, calculo las cantidades totales de concreto, y demás materiales que se requerían para el desarrollo de las actividades, por otro lado cuantifico la mano de obra por m<sup>2</sup> de losa y un global para los equipos necesarios.

Estructura del edificio: se calculó por m2 las cantidades de concreto premezclado para muros y kilogramos de acero, la pasante preparo cada uno de los análisis de precios unitarios de las actividades referentes a la estructura y al final midió en los planos las cantidades totales conformando finalmente los ítems.

Acabados del edificio: los acabados de estos apartamentos VIPA fueron realmente básicos, la auxiliar de ingeniería solo debía calcular áreas de enchape para el baño, cantidades de ventanearía, cantidades de dotaciones internas, tanto como las de puntos fijos y urbanismo, para la fachada externa áreas de pintura y granotex.

otras actividades tales como cubierta y todo lo concerniente al diseño eléctrico, se contrató a terceros, estos además de proporcionar diseños definitivos entregaron las cantidades de obra por torre para cada ítem, entonces para la pasante solo bastó incluirlos dentro del presupuesto.

En el resultado siguiente al cálculo de las cantidades del edificio se le indico a la auxiliar de ingeniería de planeación que estructurará cuatro capitulos de edificios, el primer capítulo tenía dos de las torres la 14 y la 15 que fueron las primeras en ejecutar, el segundo, tercer y cuarto capítulo incluían 6 torres cada uno, de la 16 a la 21, de la 22 a la 27 y de la 28 a la 33 cada capítulo respectivamente, de esta manera al construir las dos primeras torres se pudo determinar costos un poco más exactos y proyectarlos para las 18 restantes, el resultado fue el siguiente para el primer capítulo:

Tabla 1. Presupuesto detallado Hacienda Verde

NOMBRE	UND	PPTO INICIAL		
		CANT	V UNIT	TOTAL
<b>MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 14 Y 15 (80 APARTAMENTOS)</b>				
<b>PRELIMINARES VIVIENDAS</b>				
LOCALIZACION Y REPLANTEO PRELIMINARES	M2	980	1,800.00	1,764,000.00
LOSA ALIGERADA CON CASETON ESTRUCTURA	M2	983	153,510.85	150,901,168.79
<b>PRELIMINARES VIVIENDAS</b>				<b>152,665,168.79</b>
<b>ESTRUCTURA</b>				
Pantalla en concreto no incl ref ESTRUCTURA	M3	631	581,988.82	367,234,942.90
ANTEPECHOS EN CONCRETO ESTRUCTURA	M3	22	581,988.82	12,803,753.95
LOSA MACIZA CONCRETO ENTREPISO E=10 CMS ESTRUCTURA	M2	4410	56,014.96	247,025,951.55
ESCALERAS AEREAS ESTRUCTURA	TRA	16	657,370.00	10,517,920.00
MEDIA CAÑA ESTRUCTURA	ML	140	747,158.80	104,602,232.00
LADRILLO APOYO CUBIERTA ESTRUCTURA	ML	190	23,961.53	4,552,690.70

DINTEL O VIGA DESCOLGADA ESTRUCTURA	M3	7	462,500.00	3,237,500.00
<b>ESTRUCTURA</b>				<b>749,974,991.10</b>
<b>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</b>				
RESANES GENERALES (INTERNOS, EXTERNOS, ESCALERAS) MAMPOSTERIA Y REPELLOS	UND	80	563,587.33	45,086,986.48
REPELLO ESCALERAS MAMPOSTERIA Y REPELLOS	M2	64	16,688.00	1,068,032.00
<b>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</b>				<b>46,155,018.48</b>
<b>ACEROS DE REFUERZO</b>				
ACERO DE REFUERZO 1/4" A-60 P ACEROS DE REFUERZO	KG	1050	2,655.90	2,788,695.00
ACERO DE REFUERZO 3/8 A-60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	15027	2,662.90	40,015,398.30
ACERO DE REFUERZO 1/2"- 60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	8610	2,662.90	22,927,569.00
ACERO DE REFUERZO 5/8 A-60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	12780	2,720.90	34,773,102.00
ACERO DE REFUERZO 3/4 A-60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	4563	2,662.90	12,150,812.70
ACERO DE REFUERZO 7/8 A-60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	2825	2,662.90	7,522,692.50
ACERO DE REFUERZO 1" A-60 PSI ACEROS DE REFUERZO	KG	1239	2,763.70	3,424,224.30
MALLA H-158 5.5@15 x 4@25 ACEROS DE REFUERZO	KG	9283	2,592.79	24,068,906.70
MALLA M-221 6.5X6.5 MM ACEROS DE REFUERZO	KG	18675	2,592.79	48,420,427.95
MALLA REF. M-188 6X2.35 ACEROS DE REFUERZO	KG	31802	2,592.79	82,456,034.79
MALLA REF. M-131 6X2.35 ACEROS DE REFUERZO	KG	2580.8	2,609.09	6,733,544.63
GRAFIL 6MM ACEROS DE REFUERZO	KG	3597	2,705.29	9,730,942.52
<b>ACEROS DE REFUERZO</b>				<b>295,012,350.39</b>
<b>CUBIERTA</b>				
CUBIERTA EN PLACA ONDULADA CUBIERTA	M2	920	21,303.02	19,598,776.28
IMPERMEABILIZACION VIGA CANAL CUBIERTA	ML	170	51,500.00	8,755,000.00
ALFAJIA PREFABRICADA EN CONCRETO .15X.40 CUBIERTA	ML	220	21,750.00	4,785,000.00
VIGAS CINTA AMARRE CUBIERTA CUBIERTA	ML	420	31,600.70	13,272,292.53
COLUMNAS DE AMARRE CUBIERTA CUBIERTA	ML	52	20,700.70	1,076,436.22
<b>CUBIERTA</b>				<b>47,487,505.03</b>
<b>PISOS</b>				
POYOS EN CONCRETO Y SOBREPISO BAÑO Y COCINA PISOS	UND	80	194,062.00	15,524,960.00
POYOS PARA MEDIDORES PISOS	UND	8	112,000.00	896,000.00
CONFORMACION MUROS Y PISOS PATIO PISOS	M2	68	32,862.17	2,234,627.56
CERAMICA PISOS BAÑO PISOS	M2	268	39,721.24	10,645,292.32
REJILLAS PARA DESAGUE PISOS PISOS	UND	160	9,614.98	1,538,396.80
<b>PISOS</b>				<b>30,839,276.68</b>

<b>ENCHAPES</b>					
ENCHAPE PISO PUNTO FIJO ENCHAPE	M2	40	42,261.29	1,690,451.76	
ENCHAPE CERAMICA BAÑOS ENCHAPE	M2	520	31,080.10	16,161,652.00	
ENCHAPE CERAMICA COCINA Y LAVADERO H=0.4 ENCHAPE	ML	144	13,840.17	1,992,985.14	
<b>ENCHAPES</b>					<b>19,845,088.90</b>
<b>PINTURAS</b>					
GRANOTEX EN FACHADAS (EXTERNA E INTERNA) PINTURAS	M2	3800	18,602.27	70,688,621.06	
GRANOTEX EN CARTERAS PINTURAS	ML	550	7,903.76	4,347,066.19	
PINTURA PUNTOS FIJOS PINTURAS	M2	129	14,633.93	1,887,776.51	
MURO SUPERBOARD 8MM P/EXTERIORES PINTURAS	ML	560	23,850.90	13,356,504.00	
MURO SUPERBOARD 8MM PARA GABINETES PINTURAS	M2	40	45,926.05	1,837,042.00	
<b>PINTURAS</b>					<b>92,117,009.75</b>
<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
BARANDA METALICA ESCALERA 2.10x1.10 CARPINTERIA METALICA	UND	32	139,381.24	4,460,199.68	
MARCO Y PUERTA METALICA 2.40X0.9 ACCESO CARPINTERIA METALICA	UND	80	201,805.00	16,144,400.00	
PUERTA MADERA BAÑO (1er PISO) Y (2do A 5to PISO) CARPINTERIA METALICA	UND	80	135,734.00	10,858,720.00	
MARCO METALICO ALCOBAS (2.4*0.8) CARPINTERIA METALICA	UND	160	50,692.00	8,110,720.00	
MARCO METALICO BAÑOS 1ER PISO (0.7*2.40) CARPINTERIA METALICA	UND	16	50,692.00	811,072.00	
MARCO METALICO BAÑOS 2DO-5TO PISO (0.7*2.22) CARPINTERIA METALICA	UND	64	47,792.00	3,058,688.00	
PUERTA MADERA ALCOBA CARPINTERIA METALICA	UND	160	133,734.00	21,397,440.00	
ESCALERA DE GATO ACCESO A CUBIERTA CARPINTERIA METALICA	UND	4	220,110.00	880,440.00	
CARPINTERIA GENERAL PUNTO FIJO (ESCOTILLA) CARPINTERIA METALICA	UND	4	780,110.00	3,120,440.00	
PUERTA REJA SALIDA A PATIOS CARPINTERIA METALICA	UND	16	149,060.00	2,384,960.00	
BARANDA METALICA BALCON PARA PUERTA VENTANA CARPINTERIA METALICA	UND	80	133,864.00	10,709,120.00	
ANCLAJES EN ATICOS PARA ANDAMIOS CARPINTERIA METALICA	UND	140	54,688.00	7,656,320.00	
<b>CARPINTERIA METALICA</b>					<b>89,592,519.68</b>
<b>CARPINTERIA ALUMINIO</b>					
VENTANERIA OFICIOS 1ER PISO (0.4*1.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	16	109,318.46	1,749,095.36	
VENTANERIA ESTUDIO (1.2X1.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	80	142,324.46	11,385,956.80	
VENTANERIA BAÑOS (0.6X0.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	80	56,885.46	4,550,836.80	
VENTANERIA ALCOBA 2 (1.2X1.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	80	142,324.46	11,385,956.80	
VENTANERIA ALCOBA PPAL. (1.2X1.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	80	142,324.46	11,385,956.80	
VENTANERIA SALA. (1.8X2.3) CARPINTERIA EN	UND	80	338,196.62	27,055,729.60	

ALUMINIO				
VENTANERIA OFICIOS 2DO-5TO PISO - VIS (1*1.3) CARPINTERIA EN ALUMINIO	UND	64	144,246.80	9,231,795.20
<b>CARPINTERIA ALUMINIO</b>				<b>76,745,327.36</b>
<b>DOTACIONES</b>				
MESON COCINA DOTACIONES	UND	80	182,188.44	14,575,075.20
COMBO CORONA DOTACIONES	UND	80	210,501.40	16,840,112.00
LAVADERO REFABRICADO - VIS DOTACIONES	UND	80	123,885.52	9,910,841.60
DUCHAS VIS DOTACIONES	UND	80	38,472.82	3,077,825.60
<b>DOTACIONES</b>				<b>44,403,854.40</b>
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
MEDICION DE ENERGIA EDIFICIOS INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	0.1	210,388,576.00	21,038,857.60
ACOMETIDA DE CONTADORES A APT EDIFICIO TIPO INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	25,769,539.90	103,078,159.60
ACOMETIDA DESDE CONTADOR A PUNTO FIJO INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	214,729.70	858,918.80
CANALIZACION VERTICAL INTERNET INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	1,170,899.10	4,683,596.40
CANALIZACION VERTICAL TELEFONOS INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	1,611,506.10	6,446,024.40
CANALIZACION VERTICAL TV EDIFICIOS INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	1,334,835.10	5,339,340.40
INST. ELECTRICAS PUNTO FIJO EDIFICIO TIPO INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	4	1,617,727.00	6,470,908.00
INST. ELECTRICAS APTO. TIPO INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	64	1,129,518.30	72,289,171.20
INST. ELECTRICAS APTO TIPO 1er Piso INSTALACIONES ELECTRICAS	UND	16	1,317,430.72	21,078,891.52
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>241,283,867.92</b>
<b>INSTALACIONES HDROSANITARIAS</b>				
INST. SANITARIAS CUBIERTA INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	2	580,053.04	1,160,106.08
INST. HIDRAULICAS APTO TIPO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	64	352,693.69	22,572,396.29
INST. SANITARIAS APTO TIPO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	64	665,091.02	42,565,825.28
INST. HIDRAULICAS APTOS 1ER PISO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	16	581,923.50	9,310,775.94
INST. SANITARIAS APTOS 1ER PISO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	16	1,132,335.10	18,117,361.60
BAJANTES (BALL, BAN) INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	2	1,461,786.00	2,923,572.00
COLUMNA DE ABASTECIMIENTO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	0.2	32,386,389.60	6,477,277.92
MONTAJE MEDIDORES APTOS INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	UND	2	9,464,785.60	18,929,571.20
SIST. CONTRA INCENDIOS TORRE INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	und	2	14,855,226.52	29,710,453.04
<b>INSTALACIONES HDROSANITARIAS</b>				<b>151,767,339.34</b>
<b>ASEO</b>				

ASEO Y LIMPIEZA PERMANENTE ASEO	mes	6	1,430,000.00	8,580,000.00
DESTRONQUE APARTAMENTOS ASEO	apt	80	50,000.00	4,000,000.00
ASEO Y LIMPIEZA FINAL ASEO	apt	80	50,030.18	4,002,414.40
ASEO Y LIMPIEZA PUNTO FIJO ASEO	mes	6	452,906.08	2,717,436.48
ASEO Y LIMPIEZA PARA ENTREGAS ASEO	apt	80	66,796.03	5,343,682.56
<b>ASEO</b>				<b>24,643,533.44</b>
<b>EQUIPOS</b>				
Equipos de construccion jps tipo 1 (ayb) EQUIPOS	GBL	2	20,035,900.68	40,071,801.36
ENSAYOS DE LABORATORIO EQUIPOS	gbl	1		
<b>EQUIPOS</b>				<b>40,071,801.36</b>
<b>VARIOS</b>				
TRASTEADO DE FORMALETA, MODULACION Y NO FUNDICION EQUIPOS	UND	2	1,603,481.00	3,206,962.00
NOMENCLATURA APTO VARIOS	UND	80	21,615.00	1,729,200.00
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO VARIOS	UND	100	40,000.00	4,000,000.00
GRAFIL 6.5 MM ACEROS DE REFUERZO	KG	202	2,705.29	546,469.39
GRAFIL 7.0 MM ACEROS DE REFUERZO	KG	645	2,705.29	1,744,914.63
CALZADA DE MARCOS MAMPOSTERIA Y REPELLOS	UND	2	4,032,000.00	8,064,000.00
MODULACION FORMALETA EQUIPOS	GBL	1	4,140,000.00	4,140,000.00
CUBIERTA PATIOS EN TEJA TRASLUCIDA	UND	8	150,800.00	1,206,400.00
<b>VARIOS</b>				<b>24,637,946.02</b>
<b>MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 14 Y 15 (80 APARTAMENTOS)</b>				<b>2,127,242,598.65</b>

Quizá las cantidades más difíciles de determinar para la auxiliar de ingeniería fueron las de urbanismo, de igual manera la ejecución de dicha obra al igual que el presupuesto resultaron siendo algo inciertos puesto que el terreno no era homogéneo y sus condiciones dependieron de muchos factores como tipo de material, tipo de suelo, humedad, el clima y demás imprevistos etc, a pesar de que el movimiento de tierras se calculó en base a planos topográficos y diseños aplicando factores de compactación y proyecciones para material suelto, al momento de la práctica vario mucho, además de que afectó directamente los costos, puesto que las obras de urbanismo importan grandes sumas de dinero. Las actividades como campamento provisional, las cantidades de material puesto y compactado de vías y terrazas, excavaciones de acueducto y alcantarillado etc fueron calculadas también por la pasante basadas en un plano urbano general, un plano topográfico y un plano hidrosanitario de urbanismo.

El capítulo 5 por indicaciones del director de proyectos especiales a la pasante, fue destinado para las actividades de urbanismo, y el 6 para los cotos indirectos, el presupuesto tuvo varias presentaciones, una muy general, una resumida

organizada en subcapítulos o por grupos de actividades y una detallada por ítems que se detallan a continuación.

**Tabla 2. Presupuesto General Hacienda Verde**

CODIGO	NOMBRE	PPTO INICIAL
		TOTAL
01	MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 14 Y 15 (80 APARTAMENTOS)	2,127,242,598.65
02	MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 16 A 21 (240 APARTAMENTOS)	6,373,819,882.98
03	MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 22 Y 27 (240 APARTAMENTOS)	6,373,822,545.88
04	MULTIFAMILIARES EDIFICIOS 28 Y 33 (240 APARTAMENTOS)	5,986,576,460.78
05	URBANISMO	7,407,604,033.46
06	INDIRECTOS	7,169,356,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>35,438,421,521.76</b>

Tabla 3. Presupuesto resumido Hacienda Verde

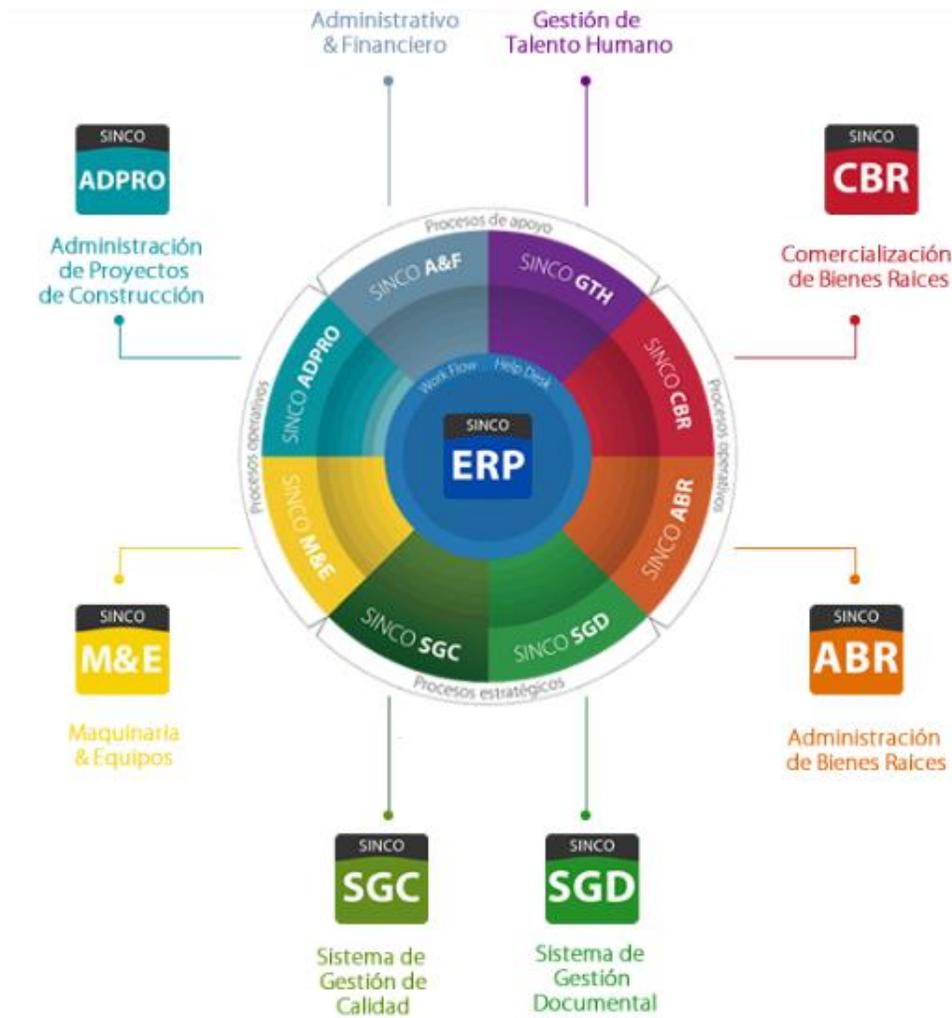
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>CAPITULOS</b>	<b>VALOR</b>	<b>% INCIDENCIA</b>
<b>COSTO LOTE</b>	\$ 9.499	28,64%
<b>COSTO DIRECTOS</b>		
Preliminares Viviendas	\$ 1.345	4,06%
Estructura	\$ 6.043	18,22%
Mampostería y repellos	\$ 540	1,63%
Aceros de refuerzo	\$ 2.296	6,92%
Cubierta	\$ 519	1,56%
Pisos	\$ 268	0,81%
Enchapes	\$ 188	0,57%
Pintura	\$ 1.283	3,87%
Carpintería Metálica	\$ 741	2,23%
Carpintería de Aluminio	\$ 770	2,32%
Dotaciones	\$ 365	1,10%
Instalaciones eléctricas	\$ 1.989	6,00%
Instalaciones Hidrosanitarias	\$ 1.302	3,93%
Aseo	\$ 198	0,60%
Equipos	\$ 600	1,81%
Otros costos varios	\$ 21	0,06%
Imprevistos	\$ 370	1,12%
<b>GASTOS GENERALES</b>		
Administración Obra	\$ 1.020	3,08%
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 19.857</b>	<b>59,88%</b>
<b>COSTO INDIRECTO</b>		
Impuestos de aprobación	\$ 354	1,07%
Derechos conexión de s. Públicos	\$ 220	0,66%
Estudios diseños técnicos	\$ 209	0,63%
Honorarios(gestión)	\$ 764	2,30%
Promociones y ventas (costo de venta)	\$ 933	2,81%
Otros costos	\$ 250	0,75%
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>\$ 2.730</b>	<b>8,23%</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS (SOLO FINANCIEROS)</b>	<b>\$ 1.077</b>	<b>3,25%</b>
<b>TOTAL COSTO CONSTRUCCION</b>	<b>\$ 23.664</b>	<b>71,36%</b>
<b>TOTAL COSTO PROYECTO</b>	<b>\$ 35.438</b>	

### **2.7.1. HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DEL PRESUPUESTO**

Existen programas de computadoras o software que permite almacenar y dar un manejo más práctico a toda la información de presupuestos y costos para cada obra, el consorcio adquirió la licencia del programa SINCO ERP, para el cual capacitó a la auxiliar de ingeniería civil en el uso de esta herramienta fundamental de trabajo que también fue de gran uso para todas las áreas del consorcio dedicadas a la comercialización, gestión, planeación y ejecución de obra, “SINCO ERP es el software de gestión líder en el sector constructor colombiano, que permite controlar el negocio de la construcción en línea y administrar la información de todas las áreas de la compañía a través de un solo sistema. Está compuesto por aplicaciones modulares que al conectar los procesos dentro de la organización, aumentan la eficiencia y productividad de los equipos de trabajo”

La funcionalidad de los módulos de Sinco se sintetiza en la siguiente figura.

Ilustración 4. Módulos de SINCO ERP



En la capacitación se le indujo a la pasante todo el manejo concerniente a los costos directos e indirectos del proyecto, ella sistematizó cada uno de los ítems detallados a través de los análisis de precios unitarios APU'S que ya existían en la base de datos, además de esto fue capacitada en la edición de presupuesto, resultados y control a través de informes de costos, capacitación en todo lo relacionado con los consumos almacén, y una capacitación muy general para revisar contratos y actas de corte de obra.

## **2.8. PROGRAMACION DE OBRA**

El director de proyectos especiales explica a la pasante básicamente en que consiste el programa de obra donde se incluyeron todas las actividades a ejecutar y los tiempos estimados para cada una de ellas, el director de proyectos explico que la auxiliar de ingeniería será quien lleve el control del cronograma y confronte la ejecución de las actividades de la obra contra la planeación del programa. Se Anexa aquí la Programación de obra en diagrama de Gantt por etapas, fases, sub etapas o entregas parciales:

## Ilustración 5. Programa de obra Hacienda Verde



## 2.9. FLUJO DE CAJA EN FACTIBILIDAD

A través del flujo de caja la pasante y el director de proyectos especiales estimaron la forma cómo se invertirían y gastarían los recursos del proyecto, también incluyo una relación de los recursos que ingresarían al mismo por distintas fuentes en un periodo de tiempo.

Prever el movimiento de los recursos en un período de tiempo que abarca la ejecución hasta el cierre del proyecto es lo que se conoce como hacer un flujo de caja de la operación del negocio.

El director de proyectos indico a la pasante como debía clasificar los tipos de ingresos de este proyecto: por ventas, inversión inicial por recursos propios, ingresos por préstamos a terceros e ingresos por crédito constructor, al igual que los egresos que indicaron la manera en cómo se va a invertir el dinero en la ejecución de la obra, fundamental en el proceso recurrir al presupuesto que elaboro la auxiliar de ingeniería anticipadamente, de la misma forma se utilizó el cronograma de obra que colocó las actividades a ejecutar en tiempos distintos según la planeación estimada, el tiempo del flujo de caja lo estimo la auxiliar de ingeniería por el total de la duración del proyecto.

## 2.10. RESULTADOS DE LA FACTIBILIDAD

Para realizar la factibilidad inicial se instruyó a la pasante de ingeniería en dicho calculo, se partió de un presupuesto de gastos y de un presupuesto de ingresos que previamente ella elaboro con revisión del director de proyectos, se partió de que el presupuesto inicial van a ser fijo, al menos esa fue la premisa de la factibilidad, o por lo menos mantener ese estimado para que la utilidad inicial no cambie. La auxiliar de ingeniería de planeación distribuyo el presupuesto de ingresos y de gastos a lo largo del tiempo del proyecto y los valores totales debían coincidir con los parciales.

Al final de la proyección del flujo de caja quedó un saldo en negro, o positivo, y este resultado fue el equivalente a la utilidad calculada, este flujo de fondos se alimentó con el informe de costos que se trató anteriormente, los dos deben coincidir, los dos son herramientas prácticas que ayudan a los ingenieros a entender la parte financiera y cómo funciona el negocio de la construcción de viviendas.

Como el resultado final de la factibilidad fue favorable para el consorcio y se estimó que tendrán un beneficio representativo, la gerencia decidió continuar licitando para el proyecto para lo cual se le indico al director de proyectos y a la auxiliar de ingeniería civil que continúen con la recolección, verificación y radicación de la información que contenía los requisitos y documentos habilitantes que exigían los pliegos, todo esto posterior al análisis a la postulación que se realizó.

## **2.11. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS GENERALES**

Una de las labores de la pasante era hacer la verificación de los requisitos generales que habilitaran a la propuesta para ser seleccionada, entre ellas, verificar que el predio del proyecto hacienda Verde está ubicado en suelo urbano, de acuerdo con las disposiciones del Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT que calificaba al suelo como área de actividad residencial R5 o de desarrollo urbano por urbanizar con destino al uso residencial y R5 se refiere a predio con disponibilidad de servicios públicos domiciliarios inmediata y que además no se encontraba catalogado ni localizado en áreas expuestas a riesgo, esta información fue suministrada por planeación de la alcaldía Municipal.

El proyecto ya contaba con licencia Urbanística, la cual fue emitida por la alcaldía del municipio en cabeza del director del departamento administrativo de Planeación Municipal de Yumbo, expedida el 7 de marzo de 2014. El municipio también fue el ente encargado de estudiar también la viabilidad del proyecto y que cumpliera con las áreas mínimas de cesión con respecto a la cantidad de viviendas, la pasante verifico que en las áreas de cesión estuvieran incluidas las proyecciones de vías o arterias principales; la resolución de la licencia también explica que las empresas ESPY y EMCALI dan un concepto favorable para la disponibilidad inmediata del servicio.

La licencia de construcción para el momento de postulación a la convocatoria 062 se encontraba en trámite, la pasante había recopilado y radicado con prelación diseños estructurales que cumplieran a cabalidad con la norma técnica colombiana NSR-10, y a su vez que estos mismos diseños coincidían con los arquitectónicos.

Finalmente la licencia de construcción para el proyecto Hacienda Verde se emite el 15/5/2015.

El comité técnico organizador del proyecto decidió que el área construida de la vivienda será de cuarenta y siete punto cuarenta y seis metros cuadrados (47.46 m<sup>2</sup>) cumpliendo con el mínimo exigido para las viviendas ejecutadas en municipios de categoría 4, 5 y 6 que es de 42 m<sup>2</sup>.

### **2.11.1. ENTREGA DE DOCUMENTOS PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN.**

Para la entrega de los documentos requeridos en la licitación un factor muy importante fue la puntualidad y cumplimiento del cronograma que el convocante estableció, el director de proyectos especiales y la estudiante de ingeniería asistieron a las reuniones que se citó para la resolución de dudas generadas dentro del proceso, verificando constantemente la página web [www.fidubogota.com](http://www.fidubogota.com) de la FIDUCIARIA BOGOTÁ para enterarse de las actualizaciones al proceso y de las nuevas adendas, fue de vital importancia que la auxiliar de ingeniería de planeación revisara con el área jurídica los documentos legales, puesto que la jurídico apoyó en el sentido de dar una mejor interpretación clara y concisa de los puntos por cumplir en el proceso licitatorio. La propuesta

final se entregó el día 10 de febrero del año 2015, expresamente en la en la dirección autorizada Calle 67 # 7 -37 Piso 3 de la ciudad de Bogotá, D.C.

### **2.11.2. RÉGIMEN LEGAL**

El régimen legal de la postulación a la licitación de viviendas VIPA fue liderado por departamento jurídico de Buena Vista constructora, en cabeza de la jurídica que junto con su equipo de trabajo revisó y emitió los documentos necesarios para el cumplimiento de los requisitos, la auxiliar de ingeniería consultó con el área jurídica la emisión de cada uno de los documentos que se generaron con información técnica del proyecto para cumplir con la licitación, de igual forma el área jurídica ilustró a la auxiliar de ingeniería en la correcta interpretación de los pliegos.

Para todos los efectos legales y fiscales, el valor máximo de la vivienda adquirida por parte del beneficiario del Programa VIPA fue de hasta SETENTA (70) salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMLMV). Lo anterior, de conformidad con lo establecido en los pliegos de licitación. Por tal motivo en el momento de la realización de la factibilidad del proyecto y para establecer el valor del total de todos los apartamentos del proyecto se hizo con un valor por unidad de vivienda de 45´104.500, lo que equivale a 70 SMLMV del año 2015, sobra decir que este valor para la solución de vivienda incluye los costos directos de construcción e indirectos de lote, urbanismo y vivienda, de acuerdo con los criterios técnicos mínimos de las viviendas, así como los del proyecto urbanístico y los de comercialización, transferencia y entrega de las viviendas. Igualmente se contemplaron como costos del proyecto el pago de todos los impuestos nacionales y territoriales que demande la ejecución del mismo como intereses del crédito y demás gastos indirectos.

Para poder aplicar como participante a la propuesta la unión se presentó como consorcio VIPA YUMBO, debidamente constituidos, cuyos miembros fueron: Buenavista constructora y promotora, atardeceres del Cauca, actualmente Kromo constructores, los dos como entidades privadas.

La estudiante de ingeniería civil presentó también el documento que certifica la existencia de una la unión temporal entre el consorcio y el Instituto Municipal de reforma Urbana y de Vivienda de Interés Social de Yumbo, IMVIYUMBO, unión necesaria para integrar el lote al proyecto.

### **2.11.3. PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE LA PROPUESTA**

La auxiliar de ingeniería organizó la información detallada de la presentación de la propuesta la adjunto de la siguiente manera:

- Índice general de los términos de referencia de la convocatoria 062.
- ANEXO No. 1. Carta de presentación

- ANEXO No. 2 Información de proyectos ofertados.
- ANEXO No. 3 declaración voluntaria de origen de fondos.
- ANEXO 4 especificaciones técnicas vivienda y obras de urbanismo.
- ANEXO No. 5. minuta “compromiso de cumplimiento de las obligaciones del oferente en el marco del programa VIPA”

Al realizar la presentación de la propuesta se aceptó y se dio fe del conocimiento del proceso de selección y de todas las condiciones y obligaciones establecidas en el documento de la convocatoria y en las modificaciones que se realizaron al mismo mediante adenda. La oferta se presentó por escrito, en dos (2) sobres sellados de la siguiente manera:

a. Un sobre marcado con la denominación “REQUISITOS HABILITANTES DEL PROPONENTE que contiene los documentos que acreditaban el cumplimiento de los requisitos jurídicos, técnicos y financieros del proponente:

- El número del proceso de selección: 062
- El nombre del convocante: FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.
- El nombre del proponente y de su representante legal:

Consortio VIPA YUMBO, con su representante legal Carlos Mauricio Posso Ospina.

- El nombre del proyecto de vivienda que presenta y el Municipio y Departamento en que está ubicado:

Proyecto Hacienda Verde, ubicado en el municipio de Yumbo Valle

En este sobre, se incorporar los anexos No. 1, No. 2 y No. 3, debidamente diligenciados.

b. Un sobre sellado número 2 “REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROYECTO OFERTADO” indicando como mínimo:

- El número del proceso de selección: 062
- El nombre del convocante: FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.
- El nombre del proponente y de su representante legal:

Consortio VIPA Yumbo, con su representante legal Carlos Mauricio Posso.

- El nombre del proyecto de vivienda que presenta y el Municipio y Departamento en que está ubicado:

Proyecto Hacienda Verde ubicado en el municipio de Yumbo, Departamento Valle del Cauca.

Momento inmediato al de la entrega de las propuestas según como lo indicó el cronograma el cierre del proceso se publicó en la página web de la FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A., un acta de cierre en la cual se indicaba cuántas propuestas se recibieron para cada proceso de selección y quiénes fueron los proponentes. Dicha acta se suscribió por parte de un delegado de la sociedad fiduciaria y un delegado del Fondo Nacional de Vivienda.

#### **2.11.4. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS HABILITANTES DEL PROPONENTE**

Posterior a la adjudicación de la propuesta, el evaluador en este caso la Fiduciaria Bogotá, perpetro la verificación del cumplimiento de los requisitos habilitantes del proponente, basados en su capacidad jurídica, financiera y técnica, esto lo respaldó Buena Vista que contaba con una amplia experiencia de 12 años y un personal idóneo y capacitado que lo representa al igual que Kromo constructores con 10 años de experiencia en el sector de la construcción. La evaluación detallada de la propuesta por parte del director de proyectos especiales y la auxiliar de ingeniería civil, antes de presentarla fue de suma importancia porque posterior a la adjudicación no se podían subsanar asuntos relacionados que modifiquen o mejoren los ofrecimientos, solo era posible aportar información complementaria, a solicitud del evaluador, siempre que no implicara modificaciones en las condiciones del proyecto presentado, ni mejoras en su propuesta, y fueran entregada dentro de los términos que definía el evaluador, por esta razón es que todos los documentos presentados en los sobres debían ir sellados y foliados, puesto que no se contemplaba la opción de una adición, sustracción o modificación de ningún tipo de información.

La propuesta se presentó con una vigencia de 120 días mínimo, periodo en el cual tampoco se pudo retirar ni modificar, fue lo que exigió La FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A., en su condición de vocera del FIDEICOMISO – PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO PARA AHORRADORES.

En todo caso, como proponente de los proyectos seleccionados, el consorcio tenía que mantener la validez de la oferta hasta la suscripción del documento denominado "Compromiso de cumplimiento de las obligaciones del oferente en el marco del Programa VIPA", cuya minuta se encuentra en el anexo No. 5.

Dentro de los documentos legales la jurídica y la auxiliar de ingeniería civil verificaron que ninguno de los miembros representantes de las empresas y del consorcio se encontrara incurso en las causales de inhabilidad o incompatibilidad fijados por la Constitución Política y las normas vigentes, para presentar la propuesta.

Fue necesario subsanar o aclarar lo que solicitará el convocante o el evaluador, en los plazos y condiciones determinados por los mismos, la propuesta en su totalidad se presentó en idioma español y en moneda nacional, teniendo en cuenta

que principalmente el valor de la vivienda no supere los 70 salaros mínimos legales vigentes, sino se cumplía con estos requisitos sería un causante de inhabilidad.

Como proponentes durante el proceso de evaluación y selección, no se podía caer en alguna circunstancia que altere la capacidad económica, financiera u operativa del consorcio y de esto fueron muy cuidadosos los representantes.

Para la propuesta la pasante presentó el documento SARLAFT, es el documento del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y de la Financiación del Terrorismo se compone de dos fases: la primera corresponde a la prevención del riesgo y cuyo objetivo es prevenir que se introduzcan al sistema financiero recursos provenientes de actividades relacionadas con el lavado de activos y/o de la financiación del terrorismo, ella lo solicito a cada uno de los integrantes del consorcio para que lo certifique como no reportado, ni en mora con la Nación, en desarrollo de operaciones de crédito público.

#### **2.11.4.1. CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA ANEXO TÉCNICO 1**

Se diligenció la carta de presentación de la propuesta conforme a lo establecido en el Anexo No. 1 de los términos de referencia, y firmada por el representante del consorcio con facultad de actuar en nombre y representación del mismo de acuerdo con el documento de conformación del consorcio, el ingeniero Mauricio Posso está facultado para adelantar todas las demás actuaciones a que haya lugar para lograr el efectivo desembolso de los recursos del subsidio familiar de vivienda, de acuerdo con lo establecido.

Se presentó una copia del acto de creación de la entidad INVIYUMBO al ser un miembro de la unión temporal con el consorcio en calidad de entidad pública del sector descentralizado del orden territorial, que incluye: su denominación, su naturaleza y régimen jurídico, su objeto y sus funciones, la integración de su patrimonio, y el señalamiento de los órganos de dirección y administración y la forma de integración y de designación de sus titulares.

Por otro lado se demostró por medio de la experiencia e historiales crediticos que el representante legal cuenta con la capacidad para presentar la propuesta respectiva y adelantar todas las demás actuaciones a que haya lugar para lograr el efectivo desembolso de los recursos del subsidio familiar de vivienda.

#### **2.11.5. CONDICIONES DEL PREDIO EN QUE SE DESARROLLARÁN LAS VIVIENDAS OFRECIDAS.**

La pasante solicito a Inviyumbo (propietario del lote) presentar una carta en la que se manifiesto la transferencia del predio a la sociedad fiduciaria vocera de un patrimonio autónomo debidamente constituido en caso de resultar seleccionados.

Se entrega una copia del contrato de fiducia mercantil por el cual se constituyó el patrimonio autónomo.

#### **2.11.6. OBJETO DE LOS MIEMBROS DEL PROPONENTE**

Los pliegos de la licitación exigían que los proponentes sean consorcios o uniones temporales, para el caso se estableció el consorcio entre Buena vista Constructora, Kromo constructores y la unión temporal con IMVIYUMBO, los dos primeros de naturaleza privada y el ultimo de naturaleza pública. Por lo tanto se cumplió con el objeto que exigen los pliegos para los miembros del proponente, uno de ellos es una entidad pública, propietario del predio y los demás miembros del consorcio son constructores y promotores. Se entenderá por promotores, quienes hayan gerenciado y enajenado proyectos de vivienda.

#### **2.11.7. CERTIFICACIÓN EXPEDIDA POR EL REVISOR FISCAL, O EL REPRESENTANTE LEGAL, SOBRE PAGO DE APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL.**

La pasante de ingeniería solicito al área de Gestión humana la certificación en donde se acreditaba que el consorcio se encontraba al día con el pago de los aportes de sus empleados a los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje.

#### **2.11.8. REGISTRO ÚNICO DE PROPONENTES - RUP**

La auxiliar de ingeniería recopilo en los documentos legales del consorcio, la certificación donde se especificaba que todos los miembros no son entidades públicas en este caso Buena vista y Kromo, presentaron el Registro Único de Proponentes (RUP) expedido por la Cámara de Comercio.

#### **2.11.9. DOCUMENTO DE CONFORMACIÓN DEL CONSORCIO O UNIÓN TEMPORAL**

Para la entrega de esta información la pasante se encargó de verificar que el documento acreditara la existencia del consorcio y representación legal de acuerdo con su naturaleza, en el documento se expresaba claramente su conformación, las reglas básicas que regulaban las relaciones entre ellos y su responsabilidad, el porcentaje de participación de cada uno de sus integrantes para el caso Bvista con un 60% y el 40% restante para Kromo, para el lado de Enviyumbo se le reconocieron los costos del lote que el aporta. La duración del consorcio se estableció en el documento, precisando que no debería ser inferior a la fecha prevista para la escrituración y entrega de las viviendas y dos (2) años más, también se aclaró que el consorcio no podría ser disuelto ni liquidado en ningún caso. En el presente se identificó a cada uno de sus integrantes,

señalando su nombre, razón social, tipo y número del documento de identidad y domicilio, se designando al ingeniero Carlos Mauricio Posso como la persona que para todos los efectos representa el consorcio, su identificación y sus facultades de representación, entre ellas, la de presentar la propuesta, igualmente se designó al doctor Francisco Rodas como suplente que lo reemplace en los casos de ausencia temporal o definitiva.

En resultado del documento todas las obligaciones que se deriven de la propuesta serán asumidas en forma solidaria por todos los miembros del consorcio o unión temporal, lo cual deberá manifestarse expresamente en el documento de constitución del consorcio o unión temporal.

#### **2.11.10. GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA**

Se garantiza la seriedad de propuesta y el cumplimiento de la misma a través de una póliza expedida por SURAMERICANA compañía de seguros legalmente establecida en Colombia que solicito la auxiliar de ingeniería, la solicito para que el tomador fuera el consorcio VIPA YUMBO, a favor de la FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A. en calidad de vocera y administradora del FIDEICOMISO – PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO PARA AHORRADORES, por una cuantía igual al diez por ciento (10%) del valor de las 800 viviendas ofrecidas, calculando el valor de cada vivienda a 70 SMLMV del año del cierre del presente proceso de selección con una vigencia de 120 días.

#### **2.12. REQUISITOS HABILITANTES DE CARÁCTER FINANCIERO**

El área de planeación encargada de licitar para el proyecto Hacienda verde, estuvo conformada por el director de proyecto y la pasante de ingeniería, los cuales se encargaron de organizar la forma de acreditación de los recursos de financiación del proyecto que es la que se estableció a continuación:

##### **2.12.1. RECURSOS DE CRÉDITO**

Para acreditar los recursos de financiación del proyecto Hacienda Verde se presentó una carta de pre aprobación del crédito que emite el Banco de Bogotá, entidad financiera que facilitó el crédito constructor.

#### **2.13. REQUISITOS HABILITANTES DE CARÁCTER TÉCNICO**

##### **2.13.1. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE**

La pasante entrego la experiencia de manera individual para presentarse a esta licitación, o sea indicando la experiencia de cada uno de los integrantes del

consorcio VIPA YUMBO en la construcción de vivienda, a pesar de ello Buena Vista constructora y Promotora, junto con Atardeceres del Cauca participaron simultáneamente en el proyecto valle de Ortigal en Popayán, donde construyeron 1644 viviendas de interés prioritario VIPA, esta experiencia suma más del 100% equivalente al número de metros cuadrados a construir en el total de las viviendas ofrecidas para la presente licitación, que era uno de los requisitos para aplicar.

### **2.13.2. EXPERIENCIA EN ENAJENACIÓN DE VIVIENDAS.**

La pasante también recopiló la información que acreditaba al consorcio proponente con una amplia experiencia en enajenación de viviendas puesto que con el proyecto ya mencionado valle del ortigal escrituraron 1644 viviendas que superan el margen del 50% equivalente a 400 viviendas que eran las necesarias para aplicar a la propuesta, para esto el consorcio contó con un equipo jurídico especialista en trámites de escrituración.

### **2.14. LISTADO DE PROYECTOS OFRECIDOS**

Se le indicó a la pasante que debía diligenciar el anexo No.2, el cual indicaba la información general del proyecto Hacienda Verde de interés prioritario para ahorradores, este anexo se debió diligenciar con coherencia y relación total entre la información que se relacione, se especificó también que no hay avance de obra alguno del proyecto en el momento de presentar la propuesta.

### **2.15. REQUISITOS JURÍDICOS**

Fue importante cumplir con los requisitos jurídicos habilitantes que exigían en los pliegos, aunque no son netamente de la competencia del área de planeación de la empresa, como sí lo son del área jurídica, los ingenieros de planeación y la auxiliar de ingeniería si debían tener pleno conocimiento de estos documentos y de su manejo.

Los documentos fueron:

Copia de la escritura pública 209 del lote Eternit del 08 de abril del 2015, expedida por la notaría única del círculo de Yumbo, en la cual se estableció la división material del lote de los cuales uno de ellos será destinado para el proyecto Hacienda Verde, especificando en las zonas por entregar al municipio después de construido el proyecto con puntos y linderos basados en el plano de cesión que las detalla con medidas reales entre puntos de referencia, además de un lote de reserva que se dejará.

Certificado de tradición y libertad del inmueble de predio que se anexó en la licitación.

## **2.16. OBLIGACIONES DEL OFERENTE COMO PROYECTO SELECCIONADO**

El objetivo era cumplir con todos los requisitos de las especificaciones técnicas y jurídicas que se exigían para la postulación porque en caso contrario los adquirentes de las viviendas no podrían recibir los beneficios del Programa VIPA y en general el proyecto no hubiese podido ser promocionado así tampoco.

La selección de los proyectos se realizó en una audiencia pública de acuerdo a la propuesta 065. Para lo cual se verifico el cumplimiento de cada uno de los criterios de revisión

La propuesta del proyecto Hacienda verde fue seleccionada por el comité evaluador, en ese momento el consorcio como oferente automáticamente adquirió obligaciones con el Fideicomiso, debía cumplir y ejecutar la obra en su totalidad con las fechas de entrega de las viviendas estipuladas, encargarse de todo el tema de escrituración y enajenación.

Entre las obligaciones estaba la comercialización de las viviendas de interés prioritario que hicieran parte del proyecto Hacienda Verde, a la población objeto del programa, de esto se encargaba el área comercial integrada por un coordinador de ventas y asesores comerciales que tenían contacto directo con los beneficiarios del programa VIPA dándoles a conocer todas las características de la vivienda, áreas, tipo de apartamento, tipo de estructura, detalles de los acabados, y por otro lado los costos y gastos en los cuales deberán incurrir para convertirse en propietarios, el director a su vez informaba mensualmente o cuando se requiera a el área de planeación el estado de cada una de las ventas.

La pasante entrego al comité evaluador documentos técnicos que certificaron la calidad de las viviendas, costos del proyecto, y tiempos de ejecución

- copia simple de todos los estudios, diseños, planos, presupuestos, especificaciones y demás documentos del proyecto definitivos.
- la información que estuviera siendo requiera sobre avance de las obras, sobre el desarrollo del proyecto Hacienda Verde, sobre los materiales utilizados.

El supervisor que designo el Fideicomiso fue FINDETER, fue obligación del director de proyectos, como del director de obra, residentes y de la auxiliar de ingeniería estar prestos a que el supervisor realice visitas de seguimiento o solicitudes de información sobre avance de las obras en cualquier momento, la pasante debía Informar al supervisor cualquier modificación que se le hubiese realizado a las licencias urbanísticas del proyecto seleccionado desde la selección del proyecto y hasta la transferencia y entrega de las viviendas a los beneficiarios del Programa VIPA.

Fue importante mantener una constante comunicación con el supervisor, que la pasante suministrara la información requerida puntualmente para coordinar las visitas de FINDETER y así poder hacer la verificación técnica de las viviendas, con el fin de que fueran expedidos el certificado de existencia de las mismas, si se cumplía con las condiciones técnicas requeridas en el desarrollo de las

actividades de comercialización, venta, escrituración, entrega, saneamiento y garantías de las viviendas del proyecto seleccionado.

Para el caso de Hacienda Verde, se transfirió el lote al Fideicomiso y se le dio derecho de dominio del predio, esta fue la única transferencia permitida a un tercero, el predio pasó por un desenglobe, entregando las zonas de cesión del proyecto, la constitución del reglamento de propiedad horizontal, la entrega de las redes de servicios públicos, y todas las demás actuaciones a las que había lugar.

El departamento de planeación tanto como el de escrituración del consorcio tenían el deber de transferir a favor de los beneficiarios del programa VIPA el derecho real de dominio de las viviendas que se ejecutaron en el proyecto Hacienda Verde, el proceso consistía en que el supervisor designado Findeter certificara la habitabilidad y existencia de las viviendas a través de los documentos habilitantes que la pasante entregaba y también a través de la obra ejecutada y completada a satisfacción. Con esto era posible que el equipo de escrituración del consorcio se encargara de hacer la verificación del cumplimiento de todos los requisitos para los beneficiarios (desembolso de los recursos del subsidio familiar de vivienda, la cuenta (corriente o de ahorros), abierta a su nombre, en la cual estaban consignados o transferidos electrónicamente los desembolsos para la posterior transferencia del inmueble legalmente constituido a través de la escritura pública, todo el proceso como se especificó en los pliegos.

## **2.17. EXCLUSIÓN DE LA RELACIÓN LABORAL Y CONTRACTUAL**

El consorcio, al ser elegido por el comité evaluador, fue quien ejecuto el proyecto Hacienda Verde como resultado quedo con plena autonomía técnica, financiera y administrativa, razón por la cual queda entendido que no habrá vínculo laboral ni contractual alguno entre la FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A., ni el FIDEICOMISO – PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO PARA AHORRADORES, ni con FONVIVIENDA, ni con las Cajas de Compensación Familiar que no sean miembros del proponente, con el oferente ni con el personal a cargo del mismo.

### 3. EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO PARQUE LAS GARZAS

La auxiliar de ingeniería posterior a la participación que tuvo en la licitación para el Proyecto Hacienda Verde en el Municipio de Yumbo Valle, se traslada de nuevo a la ciudad de Popayán a incursionar en el proceso constructivo del Proyecto Parque las Garzas, en tal momento se estaba esclareciendo y dejando en firme toda la información y normativa que exigía el municipio, la fiduciaria y entes encargados de control para el desarrollo de este tipo de proyectos, la pasante entonces participo en la ejecución del proyecto desde sus inicios, hasta el control de costos durante el proceso.

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Coordenadas Geográficas: Longitud: 7° 38'30.92" – Latitud: 2° 27'24.10".

Se encuentra ubicado al occidente de Popayán, en el sector de Chune - Las Chozas, sobre la calle 5ª ó vía a el municipio de El Tambo.

Ilustración 6. Fotografía aérea sector sur occidente Popayán



Fuente: Google Maps web 1

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOTE

Es un lote de terreno conformado por cuatro predios así:

Tabla 4. Información predios que integran el proyecto Parque las Garzas

Dirección	No. Matricula	No. Predial	Area Catastral
CALLE 5 # 50-164.	120-170100	01-07-0093-0009-000	7.596
CALLE 5#50-264 Lo 2.	120-170101	01-07-0093-0010-000	11.547
CALLE 5 #50-384 Lo 3.	120-170102	01-07-0093-0011-000	19.330
CALLE 5 #50-130 Lo 5.	120-189325	01-07-0093-0016-000	54.417
<b>Total Area Catastro</b>			<b>92.890</b>
<b>Area Proyecto</b>			<b>58.519</b>

Es un predio esquinero, de topografía plana, en un sector delimitado por así:

- Norte: Vía Panamericana.
- Sur: Carrera 5 vía al Tambo.
- Oriente: CAIF COMFACAUCA.
- Occidente: Lomas de Granada.
- 

#### 3.2.1. ACCESO

Vías principales y estado: La Variante de la Panamericana es una vía de una calzada en doble sentido con amplias bermas. Se encuentra en óptimo estado.

El acceso se realizó desde la Calle 5ª.

Las vías tenían buenas especificaciones y se encuentran en buen estado, facilitando la llegada a la urbanización.

Cuenta el sector con líneas de buses transporte urbano, que llegaban hasta la entrada del proyecto.

Transporte urbano la zona en el cruce de la Calle 5ª cuenta con excelente servicio de transporte complementado con los terminales del sector y la ampliación de esta vía en el proyecto de movilidad de la ciudad.

La ubicación del proyecto y vías de acceso que hacen parte del municipio de Popayán se detalla y especifica en el siguiente imagen.

**Ilustración 7. Vías de acceso al proyecto Parque las Garzas**



**Fuente: Google Maps Web 2**

### **3.3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD DEL PROYECTO PARQUE LAS GARZAS**

#### **3.3.1. ANTECEDENTES USO DEL TERRENO**

La pasante verifico que el proyecto Parque las Garzas se encontraba dentro del Plan de Ordenamiento Territorial estaba determinado como área de expansión urbana.

Según los planos topográficos del terreno la auxiliar de ingeniería encontró que el lote tiene topografía ligeramente ondulada hacia la quebrada Pubús y plana en el desarrollo de las edificaciones.

La colindancia oeste del proyecto con la quebrada Pubús, tiene una zona de protección de 30 mts. De acuerdo con la normatividad vigente, que no generó riesgo alguno de inundaciones para el predio, porque además del aislamiento exigido existe una diferencia de niveles de aproximadamente 10 mts.

Ilustración 8. PLANO U-16 Zonificación de Amenazas por Inundaciones - POT

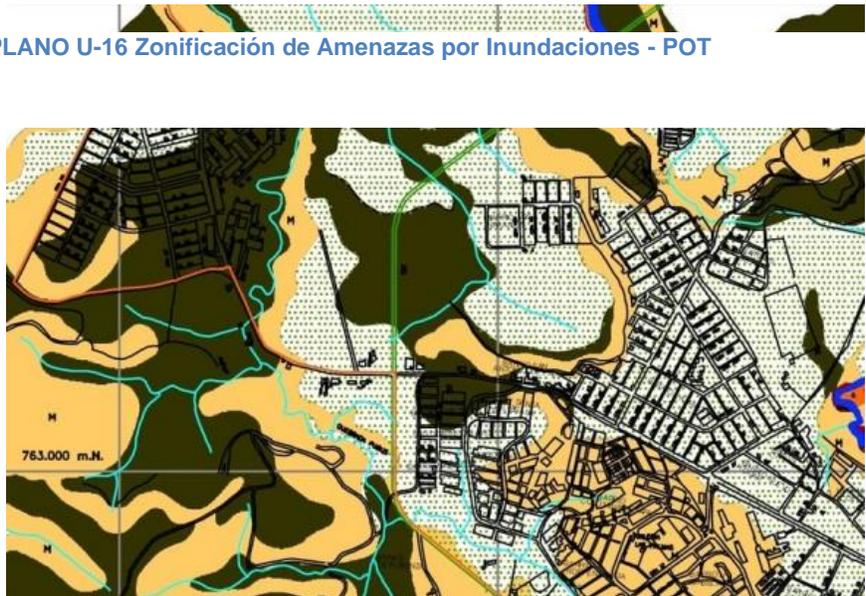
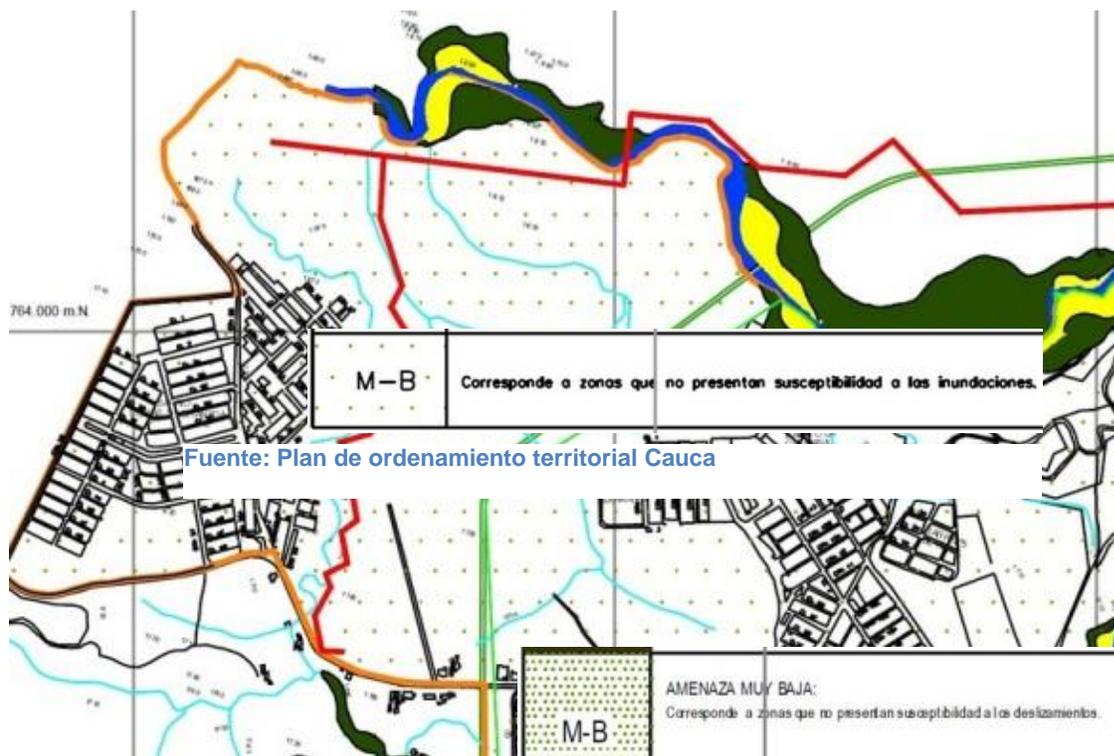


Ilustración 9. PLANO U-16 Zonificación de Amenazas por Deslizamientos - POT



Fuente: Plan de ordenamiento territorial Cauca

Fuente: Plan de ordenamiento territorial Cauca

No se observó presencia de zonas de riesgo por remoción en masas en el área del proyecto y no requiere un plan de manejo ambiental aprobado por la Corporación Regional del Cauca-CRC ya que el lote cuenta con plan parcial para su desarrollo.

Popayán se localiza en una zona de amenaza sísmica alta, la zona del proyecto está clasificada como Zona B – Media, en el plano de Microzonificación Sísmica del POT de la ciudad de Popayán.

Ilustración 10. PLANO U-12 Microzonificación Sísmica- POT



Fuente: Plan de ordenamiento territorial Cauca

No se evidenció la existencia de impactos ambientales o sociales negativos desde el entorno o hacia el entorno del proyecto.

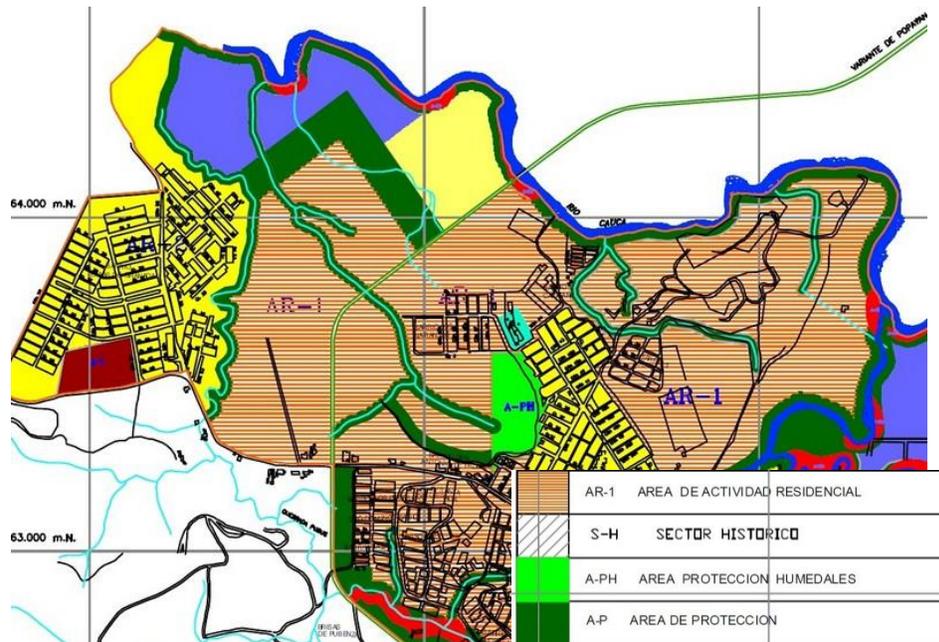
No existían afectaciones por:

1. Redes de Alta Tensión:
2. Redes de Gasoductos
3. Posibles riesgos por condiciones del terreno (Erosión, deslizamientos etc...)
4. Contaminación ambiental

### 3.3.2. PARQUE LAS GARZAS DENTRO DE PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Según el plan de ordenamiento territorial POT, corresponde a un AREA DE ACTIVIDAD RESIDENCIAL AR-1, con una densidad de 89 viviendas/Ha. y área mínima de cesión del 27%. Al costado Oeste colinda con la Quebrada de Pubús, sobre la que se debio dejar una zona de protección mínimo de 30 mts..

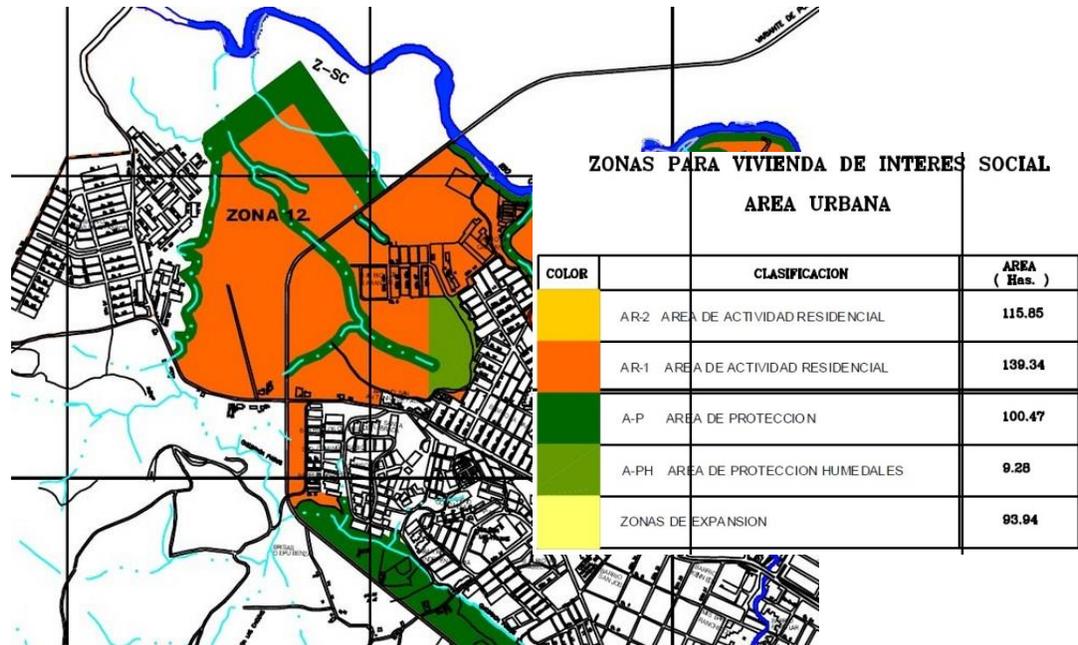
Ilustración 11. PLANO U-13 Uso del Suelo- POT



Fuente: Plan de ordenamiento territorial Cauca

Igualmente según el plano U-23A del POT, el predio se encuentra en una ZONA DESTINADA PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.

Ilustración 12. PLANO U-23A Zonas VIS – POT



Fuente: Plan de ordenamiento territorial Cauca

El proyecto responde adecuadamente a las exigencias de la norma respecto a: área del lote, frente mínimo, altura e índices de construcción y ocupación.

Igualmente cumple con las normas físicas complementarias respecto a áreas de cesión, aislamientos, patios, parques y zonas verdes.

### 3.3.4. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS

La Calle 5 en donde se ubicó el proyecto Parque las garzas ya contaba con redes de acueducto, alcantarillado y energía, que de acuerdo con el documento que solicito la pasante, las empresas públicas tenían previstas la disponibilidad y capacidad para conectar y abastecer el predio.

En la zona existían servicios públicos completos dado que el proyecto ya tenía licencia de urbanismo por lo tanto se requería demostrar para la construcción del proyecto.

Gas: existía disponibilidad de servicio de gas, y se estaba finiquitando la negociación con la empresa distribuidora, ALCANOS DE COLOMBIA S.A.

Acueducto y Alcantarillado: la auxiliar de ingeniería presentó los planos de diseño de los cuales se obtuvo una factibilidad de servicio de acueducto por la calle 5 emitida por la empresa de Acueducto y Alcantarillado S.A.E.S.P prestadora del servicio público, conectando el proyecto al nuevo acueducto llamado el Verdal.

Existía un colector ubicado al margen de la Quebrada Pubús, de 24", lo cual permitió las conexiones requeridas para el vertimiento de aguas servidas y el desarrollo urbanístico de la zona.

Energía eléctrica: La compañía energética de occidente prestadora del servicio en el sur occidente del país entregó al proyecto la disponibilidad de servicio eléctrico por solicitud de la pasante.

Las conexiones de servicios de cada unidad las va tramitando la auxiliar de ingeniería de planeación en la medida que se terminen las unidades para que la facturación coincida con la entrega de estas.

### **3.3.5. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN, NORMA URBANA**

La urbanización cuenta con las respectivas licencias aprobadas por la Curaduría Urbana 1 del Municipio de Popayán, así:

Licencia Urbanística No. 192/2014 de fecha Enero 20 de 2014, para 1280 unidades, posterior se solicitó una modificación a la licencia de urbanismo ofreciendo el lote para urbanización en 5 etapas que sumarían 1480 unidades, ante tal solicitud la curaduría Urbana 1 evaluó y otorgó la licencia urbanística No.199/2015, la cual tiene una vigencia de 3 años e integra 5 etapas de desarrollo, para Parque las Garzas solo se ejecutaran las etapas 3 y 4 que incluye 20 multifamiliares o edificios cada uno con 40 apartamentos, para un total de 800 apartamentos.

Igualmente cuando ingreso la pasante al proyecto Parque las Garzas ya se habían adelantado los trámites de licencia de construcción, inicialmente se tenía la licencia 4314 con fecha 20 de enero de 2014, para ejecutar las dos etapas mencionadas (480 y 320 unidades) fue necesario hacer la modificación a esa licencia que aprobó la curaduría urbana No.1 del municipio de Popayán, otorgo entonces la licencia 4601 expedida el 16 de marzo de 2015 que suman el total de 800 unidades que desarrollo el consorcio.

Con cada licencia se entregó a curaduría un conjunto de planos que ellos al otorgarla reintegraron los planos urbanos sellados y aprobados para el proyecto, el urbanismo se encuentra consignado en los planos U1 que integra la totalidad del urbanismo para las 5 etapas y los planos E1, E2, E3, E4, E5 que corresponden a cada una de las 5 etapas.

Para licencia de construcción, la curaduría entrego de vuelta 13 planos arquitectónicos, y 13 planos estructurales sellados y aprobados, que contenían los detalles de un edificio tipo Parque las Garzas, copias de estos planos fueron los

que la pasante suministro a la obra para que ellos construyeran basados en todo lo aprobado.

A continuación en el cuadro resumen se detalla las licencias que han sido tramitadas para el proyecto Parque de las Garzas y las que se encuentran en actual vigencia.

**Tabla 5. Licencias del proyecto Parque las Garzas**

	LICENCIA DE URBANISMO Y CONSTRUCCION
INICIAL	Modificación y/o aclaración
Resolucion 5130 de noviembre 22 de 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- licencia urbanística N. 192/2014</li> <li>- licencia de construcción 4314. fecha: enero 20 de 2014</li> </ul>
Resolución 5595 de febrero 13 de 2015 (modificación a las licencias anteriores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- licencia urbanística N. 199/2015</li> <li>- licencia de construcción 4601. fecha: marzo 16 de 2015</li> </ul>

### 3.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

La auxiliar de ingeniería se integra al proyecto Parque las Garzas a desempeñar labores de obra, concretamente entro a ser la auxiliar del residente de estructura, en todo momento la auxiliar fue guiada por el director de obra que es el cargo superior inmediato y por el residente que es el cargo superior mediato para ella, para aprender de los procesos de obra y apoyar en las actividades.

El cargo de Auxiliar de Ingeniería tiene autoridad para el control del personal de obra que requería para el cumplimiento de sus funciones. Cuando la obra no cuente con Ingeniero Residente, la auxiliar podía tomar decisiones según los resultados de las pruebas y comunicarlas al Director de Obra.

El proyecto Parque las Garzas se comenzó a construir en un lote de forma irregular, con un área de 58.519,08 m<sup>2</sup>. Es un proyecto multifamiliar que consta de 800 apartamentos distribuidos en 20 torres de 5 pisos con 8 apartamentos por piso, de vivienda tipo VIPA.

El proyecto cuenta con un tipo de apartamentos aproximadamente, en área de 47,46 m<sup>2</sup>. El proyecto cuenta con servicios comunales tales como: Salón Comunal, cancha para futbol, juegos y amplias zonas verdes.

El proyecto en su etapa de construcción para 800 unidades ofreció 238 unidades de parqueo, distribuidos así: 185 unidades de parqueo privadas y 53 unidades de parqueo para visitantes: incluidos 10 unidades para discapacitados.

Se tenía previsto construir y entregar el proyecto en dos etapas la primera de 480 unidades y la segunda de 320 unidades en los siguientes tiempos contados en meses:

**Tabla 6. Propuesta de entrega edificios Parque las Garzas**

<b>ETAPA</b>	<b>FASE PROPUESTA</b>	<b>EDIFICIOS PARA ENTREGA (PROPUESTA )</b>	<b>FECHA ESTIMADA EN MESES (COMENZANDO EN EL MES 0 DEL PROYECTO)</b>
1	1	1 – 2 – 3	5
	2	4 – 5 – 6	6
	3	7 – 8 – 9	7
	4	10 – 11 – 12	8
2	5	13 – 14 – 15	9
	6	16 – 17 – 18	10
	7	19 – 20	11

### **3.4.1. OBRAS DE URBANISMO**

El diseño urbanístico quedó acorde con las características del terreno y la distribución de las Torres guarda muy buena proporción con las zonas verdes y áreas comunales.

El proyecto se adecuó implantado en el predio y cuenta con las disponibilidades de servicios requeridos que tramita la auxiliar de ingeniería para su desarrollo.

El proyecto abarcaba una serie de obras de urbanismo, todas las zonas comunes especificadas en la licencia urbana vigente que fueron entregadas por el personal de la obra a conformidad del interventor, en cuestión de áreas, especificaciones, calidad, materiales (sustentados con ensayos de laboratorio) y obras complementarias como juegos infantiles, unidades técnicas de basura etc.

La comisión topográfica guiada por el residente de urbanismo y la practicante de ingeniería, ubicó todos los puntos referenciados en el plano urbano para que el contratista de movimiento de tierras pueda empezar a ejecutar y llegar a las cotas deseadas.

En primera instancia se ejecutó el retiro de la capa vegetal y rellenos superficiales existentes, de las áreas a edificar. La excavación se llevó hasta la profundidad tal que permitiera además la cabida de la losa de fundación y de su relleno de apoyo, así como para las vías, zonas verdes, andenes y demás obras, acorde con los niveles de piso señalados en los planos arquitectónicos y urbanos.

Para los taludes a excavación se acometió en forma mecánica, dejando taludes permanentes de inclinación a 45°.

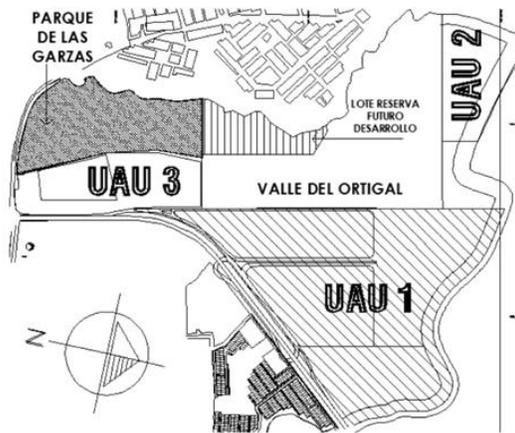
Donde se presentaron afloramientos del nivel freático se construyeron subdrenes en la base del talud, los cuales pueden estar conformados por tubo de gres o PVC perforados, envueltos en grava (T. max. 1 pulg) y geotextil de tipo no tejido.

### 3.4.1.1. CIMENTACIÓN

Mucho antes de comenzar con la cimentación del proyecto, el director de obra solicitó a una empresa externa realizar el estudio de suelos y el estudio geotécnico del terreno, en el cual la pasante realizó un constante acompañamiento en la toma de muestras y análisis de resultados.

#### 3.4.1.1.1 ESTUDIO DE SUELOS

Ilustración 13. Predio objeto de estudio.



LOCALIZACION DEL PREDIO OBJETO DE ESTUDIO

Fuente: Plan parcial Hacienda Chune

El estudio se acometió con el propósito de evaluar las características geotécnicas y de fundación del subsuelo, establecer las recomendaciones que permitan el diseño y construcción de la fundación requerida por las edificaciones proyectadas, así como las recomendaciones constructivas pertinentes para adecuación del terreno en las áreas a edificar.

La empresa que se contactó fue “Carlos H Parra y Asociados- Ingenieros Civiles”

El estudio de suelos se realizó para las 5 etapas de 32 multifamiliares en total de todo el proyecto parque las Garzas, a pesar de que en lo inmediato solo se ejecutarán dos de las etapas 3 y 4, con un total de 20 multifamiliares como se muestra en el plano urbanístico siguiente:

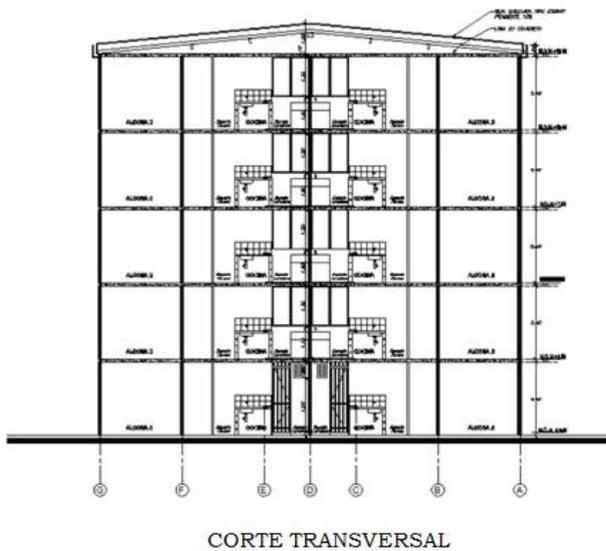
Ilustración 14. Urbanismo Parque las Garzas



Fuente: Plano urbano Parque las Garzas 1

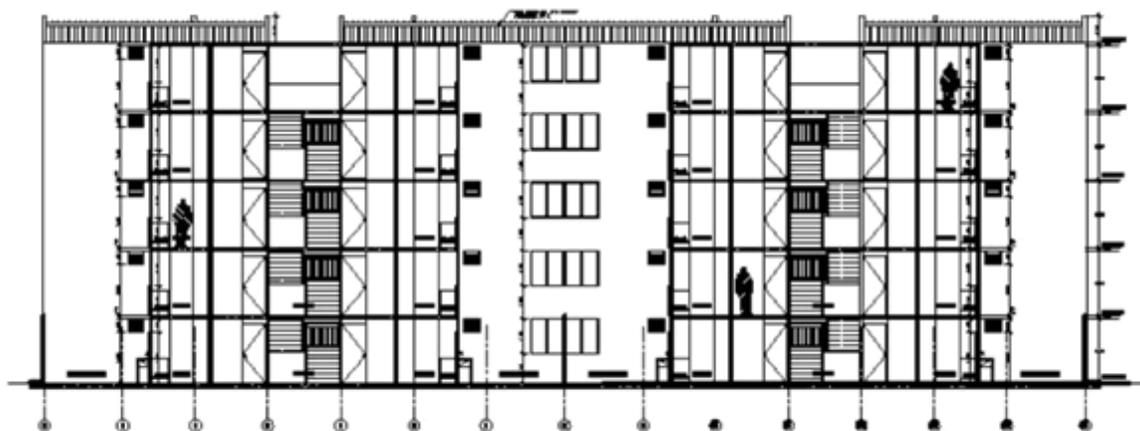
La pasante le dio a conocer a quien realiza el estudio de suelos que las torres estructuralmente estaban previstas y soportadas por muros de carga de concreto reforzado, vaciado en sitio. El plano siguiente muestra un corte arquitectónico de los edificios proyectados:

Ilustración 15. Corte arquitectónico edificio Parque las Garzas



Fuente: Plano arquitectónico Parque las Garzas

Ilustración 16. Corte arquitectónico longitudinal edificio Parque las Garzas



CORTE LONGITUDINAL

Fuente: Plano arquitectónico Parque las Garzas

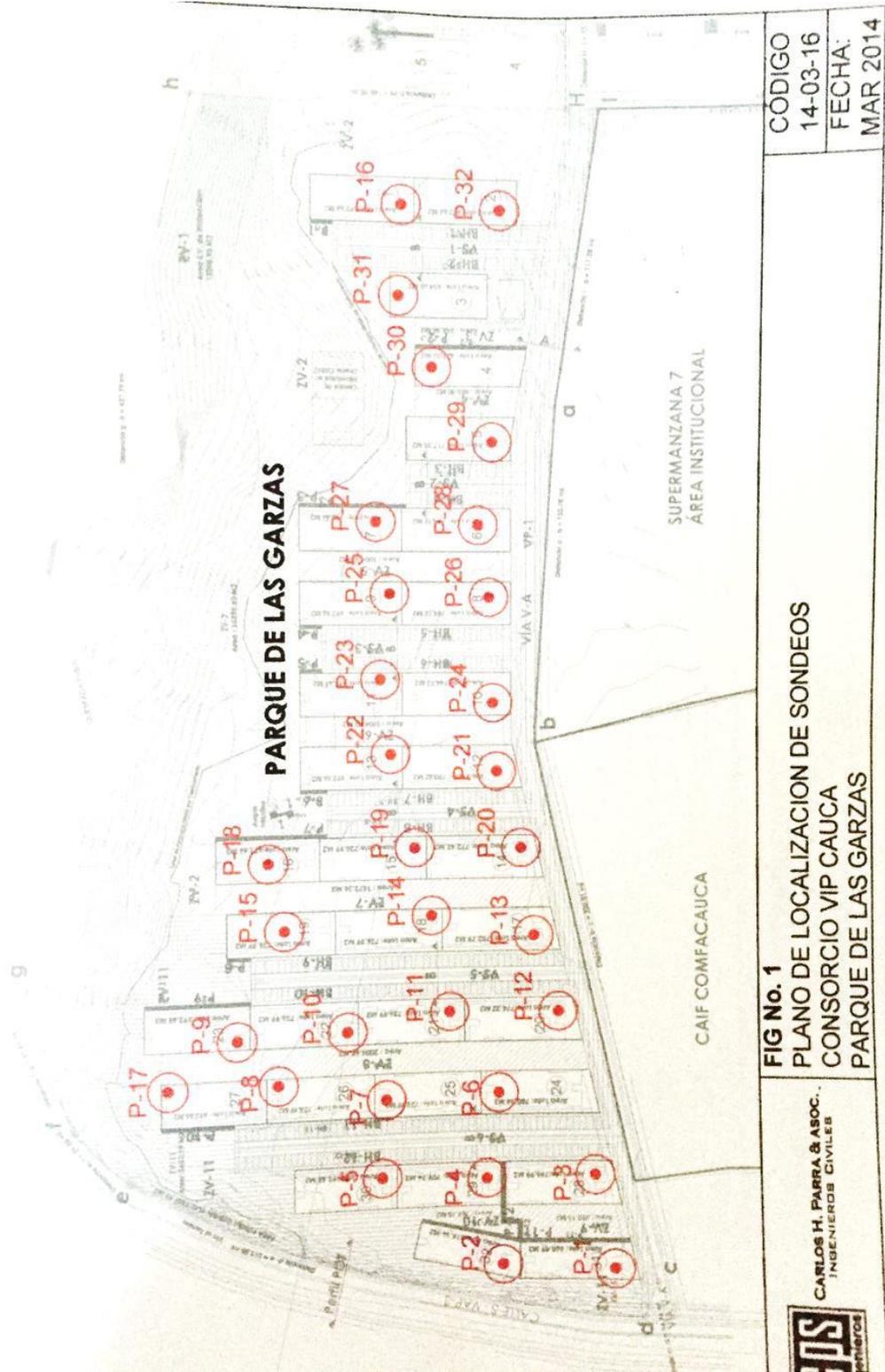
#### 3.4.1.1.2. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

La investigación geotécnica requerida para evaluar las características del subsuelo y establecer de este los parámetros básicos para el análisis se acometió de acuerdo con los requerimientos de la Norma NSR-10. Para tal propósito se desarrollaron las siguientes actividades:

#### 3.4.1.1.3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

La investigación geotécnica se acometió mediante la ejecución de treinta y dos (32) sondeos por el sistema de perforación mecánico a percusión, denominados P-1 a P-32, los cuales fueron localizados por la Comisión de Topografía del Consorcio Parque las Garzas, la pasante estuvo al tanto de esta localización debido a que los puntos a ubicar tenían que estar en las esquinas o dentro de las torres a construir. Los sondeos se llevaron hasta profundidades entre los 15 y los 16 mts. En las fotografías siguientes se aprecian aspectos del predio investigado y del desarrollo de los sondeos:

Ilustración 17. Localización sondeos estudio de suelos Parque las Garzas



Fuente: Estudio de suelos Parque las Garzas, Carlos Parra y asoc.

**Ilustración 18. Sondeos por perforación.**



**Fuente: Archivo fotográfico pasante de ingeniería.**

Desarrollo de los sondeos por el sistema de perforación mecánico a percusión, labor que fue llevada a cabo por personal y equipo de Carlos H. Parra & Asoc.

A través de los sondeos se desarrollaron las siguientes actividades:

a. Muestreo. Se tomaron muestras del subsuelo tanto de tipo alterado como inalterado, las primeras logradas con la cuchara partida muestreadora y las del segundo tipo a través de tubos de pared delgada (Shelby) Ø 2 pulg.

**Ilustración 19. Muestras del subsuelo tipo alterado e inalterado**



**Fuente: Archivo fotográfico pasante de ingeniería**

Muestra tomada con cuchara

Muestra lograda con tubo

partida (Split Spoon Sampler).

Shelby Ø 2 pulg.

b. Descripción de la estratigrafía. Mediante inspección visual de las muestras obtenidas se describió la estratificación del subsuelo anotando el tipo de suelo, color, textura y consistencia.

c. Medición de la posición del nivel freático. A través del orificio de cada sondeo se observó la presencia o no del nivel freático dentro de la profundidad explorada. La profundidad del nivel freático está referida a partir del nivel del terreno en el sitio del sondeo.

d. Pruebas en el sitio. Se realizaron pruebas en el sitio del tipo penetración estándar y pruebas de resistencia al corte con veleta.

La prueba de penetración estándar consistió en hincar el tomamuestra o cuchara partida mencionada mediante la acción dinámica de un martillo de 140 Lbs de peso, cayendo desde una altura de 30 pulg, anotando el número de golpes requerido para penetrarla en una longitud de 1 pie en el estrato investigado. A dicho número lo denominamos “N” y es el parámetro de interés en el ensayo. Este nos permitió evaluar la consistencia del suelo, su compacidad y estimar su capacidad portante.

La prueba de resistencia al corte con veleta consistió en medir el torque en unidades N-m, tanto en condición inalterada, como en condición remoldeada, parámetros que permitieron determinar la resistencia al corte no drenada tanto en condición inalterada, como remoldeada, corrigiendo los valores de  $C_u$ , por efectos de la plasticidad. Las fotografías siguientes permiten apreciar el desarrollo de esta prueba de resistencia al corte:

Ilustración 20. Pruebas para medir la resistencia al corte del suelo.



Fuente: Archivo fotográfico pasante de ingeniería

e. Lecturas de penetrometro. Sobre las muestras de suelos cohesivos obtenidas al abrir la cuchara del ensayo de penetración se tomaron lecturas de penetrometro las cuales permitieron evaluar su consistencia y resistencia a la compresión inconfiada. El muestreo y las pruebas de penetración se llevaron a cabo a intervalos de 1.00 a 1.50 mts de profundidad.

#### **3.4.1.1.4. PRUEBAS DE LABORATORIO**

Las muestras representativas obtenidas de los sondeos en los que estuvo presente la auxiliar de ingeniería fueron sometidas en el laboratorio a un programa de ensayos para determinar sus propiedades índices tales como Contenido de Humedad, Límites de Atterberg, Resistencia a la Compresión Inconfiada, Peso Unitario y Gradación. Todas ellas se las clasificó por el Sistema Unificado de Suelos (USCS).

#### **3.4.1.1.5. GEOLOGÍA**

El predio investigado se localiza en una zona de topografía ondulada, que hace parte del denominado Valle de Pubenza, que corresponde a una unidad geomorfológica del tipo cuenca sedimentaria, en la cual se depositan y se continúan depositando sedimentos de origen mixto, tanto volcánicos como

glaciares y fluvio-lacustres, intercalados con antiguas llanuras de inundación del río Cauca.

Ilustración 21. Fotografía aérea Predio Parque las Garzas



Fuente: Google Maps web

El Valle de Pubenza está conformado por sedimentos lacustres, caracterizado por una secuencia de limo y arcilla, posiblemente provenientes de proceso de solifluxión, arrastre, meteorización e inundación de materiales volcánicos y clásticos. Estos materiales volcánicos están conformados fundamentalmente por cenizas, que meteorizan en suelos limo arcillosos de muy alta plasticidad como los detectados en el predio objeto de estudio.

#### 3.4.1.1.6. ESTRATIGRAFÍA

De acuerdo a las pruebas efectuadas en campo se obtuvo la siguiente información de los estratos del proyecto Parque las Garzas.

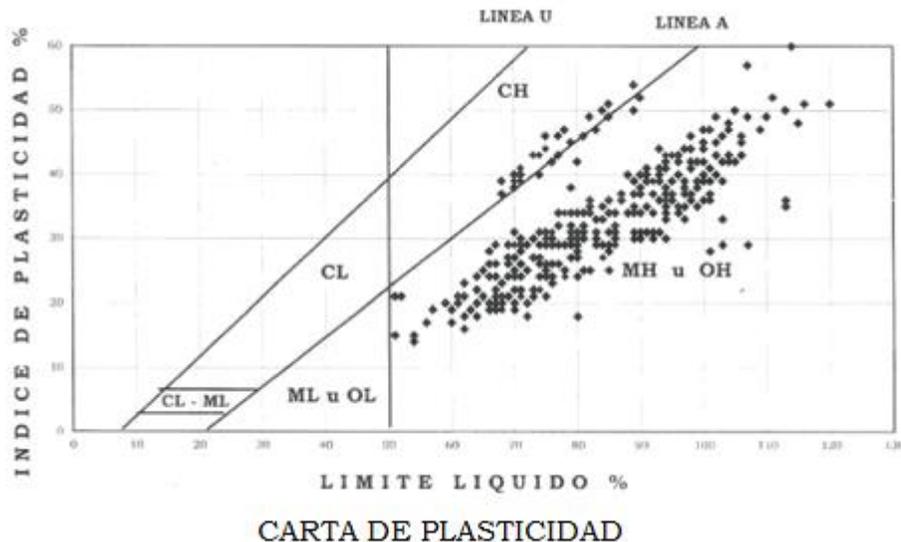
##### Estrato A

Capa vegetal superficial limo arcillosa de color café. Contiene raicillas. Esta se la detectó en los sondeos P-16, P-18, P-19, P-20, P-23, P-24, P-27, P-28, P-29, P-30, P-31 y P-32, con espesor variable entre 0.30 a 0.70 mts.

## Estrato B

Conformado por limos arcillosos de coloración entre gris y amarillenta, con algunos estratos intercalados de arcilla de color gris. Son suelos de mediana a alta plasticidad, de los tipos MH, los limos, y CH, las arcillas, tal como se observa en la Carta de Plasticidad siguiente:

Ilustración 22. Carta de plasticidad estudio de suelos Parque las Garzas



Fuente: Estudio de suelos Parque las Garzas. Carlos Parra y asoc.

Este estrato se extiende hasta la máxima profundidad explorada de 16.00 mts.

En varios de los sondeos se detectó un estrato de limo que contiene turba, conformado por madera en descomposición.

## Estrato C

Constituido por lentes de arena limosa que aparecen intercalados en el estrato de limo. Presentan una coloración entre café y gris. La fracción de limo no presenta plasticidad. Se trata de arenas de gradación fina a mediana.

### 3.4.1.1.7. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Los limos y arcillas detectados en la exploración geotécnica son suelos de comportamiento cohesivo, de consistencia blanda, cuyo contenido de humedad se encuentra por encima de su límite plástico.

#### **3.4.1.1.7.1. CAPACIDAD PORTANTE.**

Para efectos de diseño se puede utilizar un valor de capacidad portante del suelo para este tipo de fundación de 0.68 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **3.4.1.1.7.2. ASENTAMIENTOS.**

Debido a que el suelo se encuentra preconsolidado los asentamientos que se esperan en él son fundamentalmente de tipo elástico (inmediato). Dado que la presión de contacto transmitida por la losa de fundación, considerando el área de proyección del edificio como área de la losa es de 0.40 a 0.50 Kg/cm<sup>2</sup>, para cargas estáticas, los asentamientos que se esperan en el subsuelo son bajos, inferiores a 7.0 cmts, magnitud que se encuentra dentro de la máxima permitida por la Norma NSR-10.

#### **3.4.1.8. PARÁMETROS PARA DISEÑO SÍSMICO**

De acuerdo con la Norma NSR-10 la ciudad de Popayán se localiza en una zona de amenaza sísmica alta siendo por lo tanto el Coeficiente de Aceleración (Aa) pico efectivo igual a 0.25, y el Coeficiente de Aceleración (Av) pico efectivo igual a 0.20. El tipo de perfil del suelo en el sitio corresponde al tipo "E" de la Norma, correspondiéndole por lo tanto un Coeficiente Fa = 1.45 y un Coeficiente Fv = 3.2.

#### **3.4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE SUELOS.**

La investigación geotécnica desarrollada en el proyecto Parque de Las Garzas, ubicado en la ciudad de Popayán (Cauca) permitió establecer la presencia en el subsuelo de gruesos depósitos de suelos de origen sedimentario, constituidos fundamentalmente por cenizas volcánicas que han meteorizado en suelos limosos de alta plasticidad, intercalados con algunos estratos de arcilla, también de alta plasticidad, y algunos lentes o estratos no continuos (bolsas) de arenas de gradación fina a mediana.

Los limos y arcillas son suelos de comportamiento cohesivo, de consistencia blanda a media, preconsolidados. Las arenas son de baja compacidad. El nivel freático se lo detectó en periodo de invierno a profundidades que fluctúan entre 1.60 a 4.30 mts.

Adjunto a esta información el ingeniero suelista encargado de realizar el estudio entregó las siguientes recomendaciones especiales: Los suelos limo arcillosos detectados presentan un potencial contracto-expansivo muy alto, que en las condiciones de humedad actual se encuentra controlado. No obstante lo anterior, deben evitarse los cambios de humedad de estos suelos por agentes externos, para evitar que dicho potencial se active. Por tal razón se recomienda:

- Dotar a las zonas verdes de un sistema adecuado de drenaje rápido, mediante canales, zanjas de drenaje, sumideros, etc.

- Evitar el drenaje libre de los techos hacia las zonas verdes. El agua lluvia debe colectarse en ellos a través de canales y bajantes, conectados a la red de alcantarillado pluvial.

- La siembra de árboles y arbustos debe hacerse a una distancia mínima de 1.5H, de la edificación, siendo “H” la altura del árbol o arbusto en su edad adulta. Esto con el objeto de evitar que el efecto de succión de sus raíces induzca pérdida de humedad del suelo, y por lo tanto contracción del mismo.

Cuando la pasante recibió los diseños arquitectónicos y estructurales verifico que se respetaran y cumplieran las recomendaciones que se hicieron en el estudio de suelos.

### **3.4.3. SISTEMA DE DENSIFICACIÓN DE SUELO GEOPIER ®.**

La pasante ingreso en el mes cero, donde se adelantaba gran parte de las obras de urbanismo, se hicieron los movimientos de tierra y excavaciones para vías, acueducto y alcantarillado, terrazas de edificios donde posterior a la nivelación de terreno se comenzó a trabajar en la cimentación de los edificios.

Como en el estudio de suelos realizado al proyecto parque las Garzas se obtuvo una capacidad portante muy baja, en la cual bajo las condiciones descritas no es posible construir el proyecto tal y como se planifica, a lo cual el ingeniero especialista en suelos, recomendó usar un método de densificación del suelo, para la solución planteada existe en el medio otra alternativa de fundación que contempla el uso de columnas de grava, solución que permite incrementar la capacidad de soporte del suelo, pudiendo en este caso particular en vez del empleo de losa de fundación el uso de cimientos corridos, además de disminuir los asentamientos. Esta alternativa se analizó y de hecho se disminuyen los costos en comparación a los costos de construir una losa maciza para la cimentación. Comercialmente se produce bajo la patente Geopier ®.

Evaluando costos y beneficios del sistema Geopier ® Grupo Geoestructural SAS se hizo el diseño de la cimentación de la estructura en referencia utilizando el sistema Rammed Aggregate Pier®. El diseño tomó como base información geotécnica preparada por el ingeniero Carlos H. Parra y las cargas estructurales calculadas por el ingeniero Raúl Solarte. De acuerdo con esta información se obtuvo que:

Las dos primeras fases del proyecto contemplan la construcción de 20 de las 32 torres planeadas. Dichas torres son la 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33. Por lo tanto los elementos de refuerzo solo fueron construidos para las torres en mención.

El primer paso en obra fue hacer un movimiento de tierra hasta llegar a la cota deseada y ubicar por medio de topografía los puntos de referencia para cada una de las terrazas, la pasante acompañó a la comisión de topografía y recibió junto con el residente los puntos referenciados, ya definida la ubicación de las terrazas se le dio paso al contratista encargado de ejecutar las columnas de grava con una

maquinaria equipada por un telehandler que inyectaba a presión la grava en forma de Pilas o columnas de agregado Compactado dentro del suelo a estos se los conocía como elementos Impact, se instalaron a partir del relleno en roca muerta de 30 centímetros de espesor que se encontraba por encima de la cota de excavación a sub-rasante de cada torre.

La distribución de los elementos Impact® Pier fue realizada por debajo de las zapatas corridas, de acuerdo con las presiones indicadas en el diagrama de presiones sobre el terreno entregado por el ingeniero estructural del proyecto.

La solución Geopier ®. permitió mejorar la capacidad portante de los suelos de fundación del proyecto, alcanzando un valor máximo admisible de 17 toneladas por metro cuadrado, valor que se comprobó mediante una prueba de modulo que solicito la pasante al laboratorio, la metodología de la prueba era someter el suelo a esfuerzos y medirlos con un deformimetro calibrado en milímetros, consistía en registrar y procesar las deformaciones y aceleraciones producidas. Este ensayo ejecutado confirmo entonces que el suelo ha sido densificado con columnas de grava a través de las bajas deformaciones que presenta. Con este aumento de la capacidad fue posible cimentar las torres mediante un sistema de zapatas corridas, reemplazando así el uso de pilote.

Los asentamientos totales estimados de la superestructura usando esta solución no superan los 2.5 centímetros, fueron asentamientos diferenciales menores a un centímetro.

#### **3.4.4. TERRAZAS.**

Para ejecutar las torres se debió proyectar primero la cota en la que quedarán con respecto al terreno natural, esto se determinó por medio de un plano topográfico que entregó la comisión de topografía que lo ejecutó, las torres tenían que estar por encima de las vías y dentro de lo posible se trató de plasmar y ejecutar un diseño de vías y de torres con una proyección al corte sobre el terreno natural que planteo la auxiliar de ingeniería. El objetivo de esta obra era no hacer rellenos en el terreno, por los elevados costos que esto implica. En la siguiente tabla se indica la cota del terreno para cada una de las torres y se indica la cota a la que se debe llegar, indicando el corte por ejecutar en metros.

Tabla 7. Cotas de terrazas Parque las Garzas.

COTAS DE TERRAZA Y ESPESOR DEL CORTE REQUERIDO

Torre	Cota Terreno mts	Cota Rasante Terraza mts	Corte mts	Torre	Cota Terreno mts	Cota Rasante Terraza mts	Corte mts
1	1724	1714.27	9.73	17	1726.80	1724.90	1.90
2	1724	1714.67	9.33	18	1726.50	1725.30	1.20
3	1724	1714.67	9.33	19	1726.00	1725.60	0.40
4	1725.50	1717.50	8.00	20	1726.00	1724.90	1.10
5	1726.0	1720.78	5.22	21	1726.00	1725.30	0.70
6	1726.0	1720.78	5.22	22	1726.00	1725.60	0.40
7	1725.00	1720.78	4.22	23	1727.00	1725.60	1.40
8	1726.00	1723.94	2.06	24	1726.00	1725.25	0.75
9	1726.00	1724.24	1.76	25	1726.00	1725.45	0.56
10	1726.00	1723.94	2.06	26	1726.00	1725.45	0.55
11	1725.00	1724.24	0.76	27	1726.50	1725.45	1.05
12	1726.00	1724.15	1.85	28	1726.00	1725.25	0.75
13	1725.50	1724.45	1.05	29	1726.00	1725.45	0.55
14	1726.50	1724.15	2.35	30	1726.00	1725.45	0.55
15	1726.00	1724.45	1.55	31	1726.00	1725.25	0.75
16	1725.00	1724.45	0.55	32	1726.00	1725.25	0.75

Fuente: Cartera de topografía suministrada por el topógrafo.

Bajo esta consideración el proceso de adecuación del terreno o también conocido como terraseo a los niveles arquitectónicos, se contemplaron y ejecutaron las siguientes obras de urbanismo para 20 torres:

Las terrazas para los edificios posterior al tratamiento de densificación del suelo Impact® Geopier se prepararon con una capa de rocamuerta de espesor 5cm y se procedió a hacer sobre esta capa unos solados en concreto pre mezclado con una resistencia de 2500 psi como apoyo a la losa aligerada de fundación, toda la excavación y adecuación del lote para las terrazas debe tener un sobrecimiento mínimo de 0.50 mts por fuera del paramento de la edificación. Sobre el relleno se colocaron los casetones, se armó la losa de cimentación que es una losa aligerada con vigas de cimentación en "T" invertida, se conformaron las vigas con acero corrugado, se emplearon diámetros entre el No. 2 y el No.8 con los traslapes y amarres que especifica la norma de acuerdo a los detalles y recomendaciones de los planos estructurales, los encargados de verificar que las actividades que conciernen a la cimentación eran en orden de importancia, el ingeniero residente de estructuras, la auxiliar de ingeniería y el maestro encargado, verificando refuerzos, diámetros, correcta colocación de los aceros de acuerdo al diseño estructural, amarres, que para el caso de la cimentación fueron muy exigentes puesto que esta estructura es el soporte para totalidad del edificio de 5 pisos. La cimentación se fundió en dos fases, las dos de 0.25m de espesor cada una, se fundió la totalidad de la primera en un día con un concreto premezclado industrializado que suministró la concretera Argos con una resistencia de 3000psi,

tamaño máximo del agregado 1", y asentamiento 5" más o menos 1, la segunda fase de la cimentación se fundió al día siguiente, cuando la primera ya haya fraguado en su totalidad. El residente y la pasante solicitaban la cantidad de concreto de acuerdo al presupuesto y a sus memorias de cálculo para cada fundición, se guiaban de las pruebas de asentamiento que se le hacía en obra al concreto para dar la orden de que este sea vaciado o rechazado, en el momento de vaciado del concreto exigían y verificaban que se le dé el vibrado correcto, el maestro verificaba los niveles de la losa en el momento de la fundición y se los comunicaba a la pasante y al residente para su control.

La cimentación se fundía en dos fases, cada una de 25cm, cada capa incluía parte de las vigas de cimentación y casetones en esterilla y el concreto premezclado, y a la última se le daba el acabado final con una llana puesto que ese sería el piso primario de las viviendas.

### **3.4.5. VÍAS**

Las pendientes y anchos de las vías y las dimensiones y pendientes de parqueaderos en superficie tenían las proporciones requeridas para su uso y se construyeron de acuerdo a los diseños aprobados por el municipio.

El residente de urbanismo era el directo responsable de la ejecución de todas las obras que le competen al proyecto, la auxiliar de ingeniería civil también intervino como apoyo al residente. Para las obras de urbanismo de las vías fue necesario llegar hasta subrasante como lo especificaba el diseño de pavimentos. La subrasante obtenida del "cajeo" se niveló y semicompactó. Por recomendación del ingeniero especialista en suelos se empleó un geotextil de tipo tejido, colocados sobre la subrasante, este actúa como refuerzo y separación. Se consultó también con el proveedor del geotextil, para el caso, Pavco, quien tenía la referencia comercial más indicada acorde con las características del subsuelo y del equipo de compactación empleado. De esta manera la subrasante se dejó lista para recibir la subbase y la base de acuerdo a las características especificadas de materiales, colocación, humedad, y compactación especificadas en el diseño. Las capas preferiblemente de espesor no mayor a 0.30 mts, hasta lograr una compactación mínima del 95% de su Proctor Modificado.

Ilustración 23. Vía de acceso Parque las Garzas.



Fuente: Archivo fotográfico suministrado por la pasante de ingeniería.

### **3.4.6. DRENAJE Y SUBDRENAJE**

El ingeniero de urbanismo y la pasante aplicando el criterio que recomendó el estudio de suelos se encargaron de que se efectuara la excavación para la terraza donde aparecía el nivel freático, el cual requería la construcción de un sistema de subdrenaje mediante tubería de gres o PVC perforada, envuelta en grava y geotextil de tipo no tejido que es especificado por la Norma NSR-10

### **3.4.7. OBRAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

De acuerdo a los planos de redes de acueductos y alcantarillados se ejecutaron las excavaciones necesarias para dar cabida a tales redes, se prepararon lechos de arena para la colocación de tubería de grandes diámetros, se instalaron todos los accesorios que detallan los diseños para el correcto funcionamiento de las redes, estas empalman con el acueducto interno de cada torre. Como obras complementarias están las cajas de inspección de las redes y las zanjas a profundidades no mayores a 2.00 mts, en el terreno natural son estables en cortes verticales, para zanjas de longitud no mayor a 5.00 mts. Estas se pueden excavar a mano o mecánicamente. No existe riesgo de falla de fondo de la excavación.

### **3.4.8. ZONAS VERDES**

Las zonas verdes fueron perfiladas con una motoniveladora, incluía también las actividades de compactación y cereo, posterior se comenzó a empujar todas estas regiones. Fue importante dotar a las zonas verdes de un sistema adecuado de drenaje rápido, mediante canales, zanjas de drenaje, sumideros, etc, el residente y la pasante evitaron en la construcción el drenaje libre de los techos

hacia las zonas verdes, el agua lluvia debía colectarse a través de canales y bajantes, conectados a la red de alcantarillado pluvial.

Las bajantes, desagües y tuberías de ventilación quedaron protegidas en ductos o incrustadas en los muros, placas o en el cielo raso.

#### **3.4.9. ANDENES, CUNETAS Y SARDINELES**

Según los diseños y especificaciones la comisión de topografía ubico los puntos de referencias para los andenes, cunetas y sardineles que se fundieron con un concreto premezclado de 2500 psi, con un agregado de tamaño máximo 1", es un concreto con un asentamiento de 5" más o menos 1". Los andenes tienen dilataciones cada 1.20m para evitar fisuras o grietas, para los sardineles se dejó el mismo espaciamiento en las dilataciones, la auxiliar de ingeniería estuvo presente dirigiendo cada una de las fundiciones de estos andenes, cunetas y sardineles, estos se fundieron con unas formaletas metálicas que dejaron un mejor acabado en ellos y aceleraron el proceso. Para las cunetas también hubo unas formaletas especiales con la forma requerida, se fundieron con el mismo concreto pero este posterior a su proceso de fraguado recibe un tratamiento especial de impermeabilización.

#### **3.5. NORMAS TECNICAS DE CONSTRUCCION**

La pasante detallo los diseños entregados por los profesionales y efectivamente comprobó que los planos como las memorias de cálculo fueron diseñados de acuerdo a la norma técnica que rige para cada componente de las obras.

El diseño y la construcción de las redes internas de telecomunicaciones de la vivienda, cumple con las disposiciones normativas vigentes en la materia. Norma Técnica colombiana NTC-5797 (TELECOMUNICACIONES–INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES) del ICONTEC.

Las Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, incluyendo materiales, puntos y aparatos, cumplen en lo pertinente con el Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS 2000, Norma NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería (Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997, Decreto 1052 de 1998, Resolución 1096 de 2000 y actualizaciones) y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE (Resolución No 18 0398 de 2004 del Ministerio de Minas y Energía y actualizaciones).

Las instalaciones de gas domiciliario proyectadas, cumplen con lo pertinente con el Reglamento Técnico de Gasodomésticos (Resolución 1023 de 2004, Resolución 8 0505 de 1997 del Ministerio de Minas y Energía y actualizaciones). Cuenta con una 1 salida para estufa y está incluido el medidor de gas.

## **3.6. OBRAS DE LOS EDIFICIOS.**

### **3.6.1. ESTRUCTURA.**

La estructura se desarrolló con un sistema industrializado, Forsa, como son los muros en concreto fundidos en sitio, con formaletas mano portables de aluminio, que permitieron conseguir buenos acabados.

La auxiliar de ingeniería y el residente de estructuras participaron activamente en los procesos de la estructura del edificio desde el trazado de muros, colocación del refuerzo en acero y malla electrosoldada, incrustación de instalaciones hidráulicas, eléctricas y de telecomunicaciones embebidas en los muros, colocación de formaleta, verificando niveles y plomos, espesores de muros y losas, distancia entre la formaleta y las instalaciones, esta distancia debería ser como mínimo la distancia del tamaño máximo del agregado del concreto premezclado, para el caso 3/8 de pulgada.

El sistema consiste en pantallas de concreto de 21 Mpa o 3000 psi, es un concreto industrializado, con tamaño máximo del agregado 3/8", presenta un asentamiento de 8" más o menos una que lo hacen un concreto muy fluido, la fluidez es fundamental porque el espesor de los muros es de 8 cm que internamente están reforzados con una malla electro soldada y reforzada con elementos de borde, donde el cálculo estructural lo considere necesario, es importante tener en cuenta que la malla, los elementos de borde e instalaciones eléctricas, de gas o hidrosanitarias restan espacio para que el concreto pase desde una altura de 2.40m que es desde donde se empieza a regar el concreto, por tal motivo fue importante que durante el proceso al utilizar una bomba que vacié el concreto a cierta presión, residente y auxiliar exigieran darle el vibrado necesario para que el concreto llene la totalidad del muro y no se formen hormigueros o vacíos, también debían exigir que los trabajadores de la estructura golpearan los muros constantemente con una porra de caucho para conseguir un mejor vaciado.

Las losas de entre piso se construyeron en concreto de 21 Mpa, de espesor de 10 cm, reforzada con mallas electro soldadas en su cara inferior y superior.

#### Ilustración 24. Fundición apartamentos Parque las Garzas



Fuente: Archivo fotográfico suministrado por la pasante de ingeniería

### 3.6.2. CUBIERTA

La cubierta se diseñó con una losa en concreto con imperfresco (perlines y teja fibrocemento). La cubierta está compuesta por unos áticos o muros fundidos in situ con concreto industrializado, se utilizó una formaleta de 1.20m que rodea toda la cubierta, la estructura de la cubierta se ejecutó en cerchas metálicas y perlines que soportan las tejas de diferentes perfiles, es una cubierta a dos aguas con una pendiente del 1% para desaguar, estas aguas provenientes de la lluvia son recogidas por una canal metálica a desnivel que las entrega en a un bajante o tubería de desagüe, como todas las demás actividades de la obra, estas se subcontrataron al igual que sus diseños, por lo cual, director, residentes y pasante intervinieron en el proceso de la ejecución auditando el proceso al contratista.

### 3.6.3. FACHADA

Las fachadas presentan un buen acabado en general posterior a la fundición, la formaleta le dio un acabado liso y fácil de trabajar para estucos y pinturas, se puede ejecutar el acabado final directamente sobre los muros sin hacer ningún tipo de mortero, se aplicó una base de pintura para dar un acabado mejor al granotex, este es un acabado ideal para muros o fachadas expuestos a intemperie, tiene una reología apropiada para la aplicación con llana o rodillo según la textura deseada; puede ser aplicada sobre revoque (pañete), como el objetivo como consorcio y empresas constructoras fue darle calidad y durabilidad

a las obras, este producto tiene una alta resistencia a la intemperie y a la humedad, posee baja contracción al secar y no se chorrea del muro además de presentar una alta capacidad de relleno. La auxiliar de ingeniería en apoyo a la arquitecta residente, revisan los planos de detalle para indicarle al contratista los colores del diseño de fachada, ellas comprobaban que toda la fachada tuviera una textura homogénea según el tipo de acabado escogido y detallaban sobretodo el acabado de las carteras de las ventanas, exigiendo un buen sellado para evitar filtraciones en un futuro.

#### **3.6.4. DOTACIONES**

Todos los edificios vienen dotados con gabinetes contra incendio, que hace parte de toda la red de prevención que se entrega en cada multifamiliar, los gabinetes vienen dotados con manguera, válvulas de cierre, hacha y extintor.

Los puntos fijos se dotaron de lámparas tipo tortuga y detectores de humo en caso de catástrofe de incendio, las escaleras de los puntos fijos están dotadas de barandas.

En los puntos fijos existe un gabinete de medidores tanto eléctricos como de acueducto.

En el exterior de los edificios y haciendo parte del urbanismo indirectamente, se dotan las unidades técnicas de basura UTBS con puertas a dos naves y tolvas para recoger los desechos y basuras de los habitantes, para la limpieza interna estas UTBS cuentan con un lavadero y punto hidráulico.

La tarea de la pasante con respecto a las dotaciones de los edificios y urbanismo, fue tomar todos los planos de detalles con los que se cuenta en la obra y sacar las cantidades correspondientes de cada insumo, con sus debidas especificaciones para hacer los respectivos pedidos, cuando se daba el caso de que la pasante requería información adicional o mayor detalle de los insumos que los planos no especificaban debió solicitarla al departamento de planeación.

#### **3.6.5. ACABADOS INTERNOS DE LOS APARTAMENTOS**

Los pisos quedaron en concreto a la Vista al igual que los muros y el cielo raso, posterior a cada fundición la pasante realizaba al día siguiente la revisión de la misma, la cual consiste en verificar que el concreto de los muros y losa haya quedado con un buen acabado, que no se presenten hormigueros o segregación del concreto en los muros o losa, que ningún elemento eléctrico, de gas o hidrosanitario se encuentre por fuera del muro, que no se presenten grietas en el concreto, la pasante solicitaba al contratista que realice los respectivos resanes al apartamento para que en general que la estructura cumpla con lo requerido.

Los contratistas ejecutaron los acabados internos del apartamento y entregaban el trabajo final a la arquitecta residente y a la auxiliar de ingeniería quienes hacia la

respectiva observación de mejora al contratista para posterior recibo a conformidad.

los muros de baño, salpicadero de cocina y lavadero que van en cerámica tipo corona de 20 x 20.

La carpintería Metálica que se entregó corresponde a las puertas de acceso y marcos del baño y marcos de dos habitaciones la de madera a puerta del Baño y la ventanearía en aluminio se utilizó para la puerta ventana de sala.

En la cocina se entregó un mesón tipo Haceb con pozuelo y estufa a gas con dos boquillas, grifería para lavaplatos.

El baño quedo dotado con un combo sanitario constructor que consta de sanitario, lavamanos y 5 incrustaciones.

El sistema eléctrico del apartamento es 110 voltios, las salida de alumbrado son plafones sobrepuestos en los muros, el apartamento se entrega con los ductos no cableados y salidas para los sistemas de telecomunicaciones.

### **3.7. TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE OBRA**

De acuerdo al cronograma se fundían seis apartamentos diarios, por ende se emplearon 48 días en fundir una torre completa incluyendo la cimentación y otros dos meses en los acabados, no fue posible cumplir los tiempos del cronograma a cabalidad porque se presentaron algunos atrasos con algunos días de no fundición por causas como problemas en planta o problemas de suministro de insumos requeridos en fundición por lo tanto en ocasiones fue necesario cancelarlas.

Los atrasos con los acabados principalmente se presentaron por demoras en los tiempos de entrega de los insumos, los residentes y auxiliar de ingeniería hacían los pedidos a tiempo previendo lo estipulado en los cronogramas, pero el departamento de compras tuvo problemas con los suministros de los proveedores, no se entregaban en los tiempos estipulados y esto desencadeno en que el contratista se atrase con sus labores.

En general las obras de urbanismo se ejecutaron en los tiempos establecidos, el clima favoreció de gran manera puesto que dichas obras se ejecutaron en tiempo de verano donde las precipitaciones fueron muy escasas y no truncaron ningún tipo de actividad.

## **4. CONTROL DE COSTOS**

El objetivo de la auxiliar de ingeniería al realizar mensualmente un informe de costos del proyecto Parque las Garzas es evaluar costos de inversión, costos de ejecución versus los recursos que ingresan y así llegar a una utilidad calculada previamente en la factibilidad inicial, la cual de hecho tiene que arrojar un buen porcentaje que haga valer la concepción y ejecución del proyecto, demostrando así que es factible.

Cuando ingreso la pasante al proyecto ya factibilidad inicial y el presupuesto ya habían sido calculados y elaborados, por lo tanto el análisis que ella realizo consiste en evaluar los ingresos y egresos que mes a mes tiene el proyecto y calcularlos con esa factibilidad inicial.

Los costos se estiman en costos directos e indirectos, los costos directos son aquellos que están directamente relacionados a la obtención del producto o en este caso la vivienda. Costos directo para el caso fueron: un servicio como una mano de obra directa, los materiales directos, todos destinados a la fabricación de las viviendas. Existen muchos componentes de costos desglosados en distintas actividades pero los componentes que más peso aportan a los costos directos son los gastos de construcción, los salarios de obra y gastos del lote, estos tres engloban una serie de ítems o actividades ejecutadas.

Los costos indirectos para el proyecto fueron aquellos costos cuya identificación con un objeto de costos específico es algo difícil pero para imputar los costos indirectos a los distintos departamentos, productos o actividades, fue necesario recurrir a algún tipo de mecanismo de asignación o distribución.

Desde que comenzó ejecución de la obra la pasante llevo un cuadro de control en el cual ella clasificaba todos los ingresos, egresos o costos por el total de las viviendas en millones y también por metro cuadrado y porcentaje asignado a cada uno, el metro cuadrado es un buen patrón para evaluar cómo se comportan los ingresos y egresos totales.

El objetivo de esta clasificación fue también definir gastos, inversiones y ganancias para cada una de las constructoras con sus porcentajes, Buenavista aportando un 60% y Kromo constructores un 40% por tales razones y para el mejor manejo de la información se le indico a la pasante que clasificara la información de la siguiente manera:

### **4.1. INGRESOS POR VENTAS**

Los ingresos por ventas de la factibilidad, provienen del valor de las ochocientas viviendas que se ofrecen al público, este valor se definió en el momento en el que

se establecieron los términos de participación en la convocatoria a una licitación pública para la ejecución de viviendas VIPA, como el consorcio Parque de Las Garzas fue el elegido en la convocatoria, en la cual se estableció que el valor de las viviendas es de 70 salarios mínimos legales mensuales vigentes SMLMV, contabilizados en el año de venta el inmueble. En el proceso de factibilidad se estableció que las viviendas se venderán todas en el año 2015, por lo tanto los ingresos por ventas eran: los setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (salarios 2015) por cada una de las 800 viviendas ( $70 * \$ 644.350 * 800$ ), lo que nos arroja un total de \$36.083.600.000 en ingresos por ventas.

La auxiliar de ingeniería se encargó de llenar toda la columna correspondiente a lo ejecutado, la factibilidad permanece inamovible durante todo el proyecto. El ejecutado de ventas la pasante lo solicita al área comercial, quienes le indican el valor total de las ventas que ha ingresado al consorcio.

#### PARQUE DE LAS GARZAS-POPAYAN

		FACTIBILIDAD	EJECUTADO
VENTAS			
VALOR TOTAL VENTAS		36,084	28,415

#### 4.2. COSTOS DE EJECUCIÓN DE OBRA O DE PRODUCCIÓN (COSTOS DIRECTOS)

Los costos directos de obra fueron definidos por el presupuesto inicial de vivienda y de urbanismo, los costos del lote y la postventa que hace parte del presupuesto a pesar de que se hizo uso de este rubro solo a la terminación de la obra. Se costearon unos salarios de obra, diferenciándolos por el personal que suministra cada constructora y de los que son contratados directamente por el consorcio durante todo el proceso de ejecución, se hizo una proyección total por el valor de los salarios en la etapa de factibilidad. El cálculo de estos salarios se realizó proyectando cada salario por un factor prestacional y por el tiempo que se cree durara cada labor dentro del proyecto.

Mensualmente el área de gestión humana de cada constructora suministra a la pasante el cobro de las nóminas, la labor de la pasante es tomar de dicho informe el valor total de cada mes por concepto de salarios de obra y clasificarlo en los costos directos.

El valor del lote es fijo, se adquirió con el propietario por un valor de \$3.570.000.000 y hace parte de los costos directos, el cual también se clasifico e incluyo en el cuadro de costos del proyecto

Tabla 8. Costos directos Parque las Garzas

				FACTIBILIDAD	EJECUTADO		
COSTOS DE PRODUCCION							
COSTOS DIRECTOS							
	AREA PROM	NUM VIV	AREA TOTAL TORRE VENDIBLE	MILLON \$	\$/M2	MILLON \$	\$/M2
Apartamentos	47.46	800	37,968.00	19,035	501,343	19,445	512,139
Urbanismo	47.46	800	49,065.00	4,960	101,090	5,135	104,648
EJECUCION	TOTAL VIVIENDA			19,035	501,343	19,445	512,139
	TOTAL URBA			4,960	101,090	5,135	104,648
	POST VENTA			300		22	
	MATERIALES COMPRADOS VO					340	
	MATERIALES DE CONSTRUCCION BVISTA					53	
	VENTA MATERIALES OTROS PROYECTOS					-49	
	ALQUILER FORMALETA FRANCISCO RODAS					80	
	ALQUILER FORMALETA BVISTA					80	
TOTAL EJECUCION				24,295	602,434	25,106	616,788
CONSTRUCCION				24,295	67.33%	25,106	67.91%
TOTAL SALARIOS				900	2.49%	724	0.81%
SALARIOS DE OBRA CONSORCIO						160	0.43%
SALARIOS DE OBRA BVISTA						169	0.46%
SALARIOS DE OBRA KROMO						361	0.98%
SALARIOS POSVENTA KROMO						19	0.05%
SALARIOS POSVENTA CONSORCIO						15	0.04%
LOTE				3,570	9.89%	1,570	4.25%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				28,765	79.72%	27,400	96.43%

### 4.3. COSTOS INDIRECTOS

Engloba todos los costos que intervinieron de manera no directa en el proceso productivo y constructivo, a pesar de que si aportaron a el, pero no se podían asignar directamente al producto final, entre ellos los costos financieros que se componen de pago de intereses al crédito constructor, están también los impuestos, costos de diseños del proyecto, honorarios externos, seguros, derechos y licencias, gastos de escrituración etc, se presupuestan por un total de 1.532 millones pero a la fecha de corte de este informe se han pagado 2.517 millones.

Tabla 9. Costos indirectos Parque las Garzas

				FACTIBILIDAD	EJECUTADO		
COSTOS INDIRECTOS							
			M2	MILLON \$	\$/M2	MILLON \$	\$/M2
INDIRECTOS	47.46	800	37,968.00	1,532	40,350	2,512	66,150
EJECUCION	TOTAL OTROS			1,532	40,350	2,512	66,150
	C. OTROS SECTORES						
	FACTURAS CINDIRECTO						
	TOTAL			1,532	40,350	2,512	66,150
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1,532	4.25%	2,512	6.96%

#### 4.4. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Los gastos administrativos son los reembolsables a cada una de las empresas del consorcio, se establecieron unos honorarios fijos a razón de la administración del proyecto, Buena vista cobró un total de \$780.000.000 en honorarios y Kromo \$649.000.000 en honorarios, durante el tiempo que se ejecute el proyecto y se difieren equitativamente en dichos meses. Las empresas también cobran una administración central por el aporte técnico y asesoría que aportan para el buen desempeño del proyecto. Están los reembolsables de personal que hacen referencia a los empleados contratado directamente por cada una de las empresas y que se ponen a disposición de labores del consorcio en tiempo completo, esto se hace en calidad de préstamo reembolsable.

Cada una de las áreas financieras de las dos constructoras envían mensualmente un informe con el total de los reembolsables, la auxiliar de ingeniería hace uso de toda esta información clasificándola en la tabla o cuadro de gastos administrativos, del informe que recibe de gestión humana también toma los valores de los salarios administrativos.

Tabla 10. Gastos del proyecto Parque las Garzas

GASTOS					
	M2	MILLON \$	\$/M2	MILLON \$	\$/M2
<b>G. ADMINISTRATIVOS</b>		<b>1,553</b>	<b>0</b>	<b>2,062</b>	<b>5.58%</b>
BUENAVISTA		953	0	1,207	3.27%
HONORARIOS		780		960	
GASTOS ADMINISTRACION				26	
REEMBOLSABLES PERSONAL ADMINISTRATIVO		169		100	
ALMACENAMIENTO DE ARCHIVO (IRON MOUNTAIN)		4		8	
ALQUILER SINCO				35	
COSTOS INDIRECTOS				40	
CUENTAS POR COBRAR CELULARES Y OTROS				38	
<b>KROMO</b>		<b>600</b>	<b>0</b>	<b>855</b>	<b>2.31%</b>
ADMIN OF. CENTRAL		520		640	
REEMBOLSABLES PERSONAL ADMINISTRATIVO		80		215	
<b>G. VENTAS</b>		<b>260</b>	<b>0</b>	<b>251</b>	<b>0.68%</b>
PERSONAL BUENAVISTA				16	0.04%
PERSONAL KROMO				235	0.64%
PUBLICIDAD CONSORCIO		120	0	114	0.31%
PUBLICIDAD BVSTA				33	0.09%
<b>TOTAL GASTOS</b>		<b>1,933</b>	<b>5.36%</b>	<b>2,460</b>	<b>6.65%</b>

#### 4.5. RESULTADOS DEL INFORME DE COSTOS

La razón por la cual la auxiliar de ingeniería realizaba un ejercicio financiero de costos del proyecto era llegar a una utilidad real del proyecto y confrontarlo con la utilidad calculada, basada en una estimación de costos e ingresos del proyecto. La utilidad para parque las Garzas se puede definir de la siguiente manera: es el resultado de los ingresos por ventas, deduciéndole los egresos totales, la diferencia entre estos dos, nos da como resultado la utilidad del proyecto.

La pasante que programo la hoja en Excel para que calculara la incidencia de cada costo e ingreso, calculó también un margen bruto que es el total de los ingresos por ventas menos los costos de construcción incluyendo materiales, salarios de obra, pago a subcontratistas, proveedores y los costos indirectos, dicho de otra manera es todo el dinero neto que se utiliza en la construcción de la obra.

El margen operacional es el margen bruto menos los gastos administrativos, también es un indicador de rentabilidad que se define como la Utilidad operacional sobre las ventas netas, los gastos de obra y los gastos administrativos, nos indica, si el negocio es o no lucrativo en sí mismo, independientemente de la forma como haya sido financiado.

El margen antes de impuestos engloba los costos hasta el margen bruto, menos los costos indirectos y administrativos que en gran parte son los costos de oficina, deduciendo también los gastos financieros.

El margen último es el resultado final del ejercicio, lo integraron los ingresos por ventas, menos todos los costos que acarrea la totalidad de la obra incluidos costos, directos e indirectos. Con el margen último se puede determinar la utilidad real total que se presumió dejaría el proyecto en un cálculo por factibilidad, se esperaba inicialmente que el proyecto dejara unas utilidades por el 11.11 % del valor total, que se traduce en un valor de \$4.011.000.000 este valor es el que se tendría que repartir entre las dos empresas, entre Kromo y Buenavista con sus respectivos porcentajes de participación en el consorcio.

Tabla 11. Resumen de Costos del Proyecto Parque las Garzas

PARQUE DE LAS GARZAS-POPAYAN

		FACTIBILIDAD		EJECUTADO	
<b>VENTAS</b>					
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>					
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
TOTAL COSTOS DIRECTOS		28,765	79.72%	27,400	96.43%
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		1,532	4.25%	2,512	6.96%
<b>GASTOS</b>					
	M2	MILLON \$	\$/M2	MILLON \$	\$/M2
G. ADMINISTRATIVOS		1,553	0	2,062	5.58%
G. VENTAS		260	0	251	0.68%
PUBLICIDAD CONSORCIO		120	0	114	0.31%
PUBLICIDAD BVSTA				33	0.09%
TOTAL GASTOS		1,933	5.36%	2,460	6.65%
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>		<b>3,854</b>	<b>10.68%</b>	<b>-3,957</b>	<b>-10.96%</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
	M2	MILLON \$	\$/M2	MILLON \$	\$/M2
FINANCIEROS	47.46	800	37,968.00	1,010	26,601
				883	23,246
EJECUCION	TOTAL OTROS	1,010	26,601	883	23,246
	INTERESES BVISTA			136	
	INTERESES KROMO			131	
	INTERESES TERCEROS				
	TOTAL	1,010	26,601	1,150	23,246
TOTAL COSTOS FINANCIEROS		1,010	2.80%	1,150	3.11%
<b>MARGEN ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>2,844</b>	<b>7.88%</b>	<b>-5,106</b>	<b>-14.15%</b>
DEVOLUCIÓN IVA		1,083	3.00%	-	0.00%
REDES DE ENERGIA (VENTA)		80	0.22%	-	0.00%
SALDO FORMALETA (COMPRA)			0.00%	-	0.00%
SOBRANTE MATERIALES INVENTARIO (GARZAS)			0.00%		0.00%
<b>MARGEN ULTIMO</b>		<b>4,007</b>	<b>11.10%</b>	<b>-5,106</b>	<b>-13.81%</b>
HONORARIOS BVISTA		780	2.16%	960	3.38%
HONORARIOS KROMO		520	1.44%	640	2.25%
RESULTADO FINAL DEL EJERCICIO BVISTA		3,184	8.82%	-1,968	-5.45%
RESULTADO FINAL DEL EJERCICIO KROMO		2,123	5.88%	-1,271	-3.52%

En resumen para que la pasante entregue mensualmente un informe de costos y la junta de socios la pueda evaluar de manera muy general es por el resultado en cada uno de los márgenes con su respectivo porcentaje. Durante la ejecución se buscó que los costos reales se asemejaran a los proyectados en la factibilidad haciendo un control mensual de ellos y así llegar a una buena utilidad en lo posible igual a la del ejercicio de factibilidad.

Tabla 12. Margen de costos del Proyecto Parque las Garzas.

PARQUE DE LAS GARZAS-POPAYAN

	FACTIBILIDAD		EJECUTADO	
TOTAL GASTOS	1,933	5.36%	2,460	6.65%
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>	<b>3,854</b>	<b>10.68%</b>	<b>-3,957</b>	<b>-10.96%</b>
TOTAL COSTOS FINANCIEROS	1,010	2.80%	1,150	3.11%
<b>MARGEN ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>2,844</b>	<b>7.88%</b>	<b>-5,106</b>	<b>-14.15%</b>
DEVOLUCIÓN IVA	1,083	3.00%	-	0.00%
REDES DE ENERGIA (VENTA)	80	0.22%	-	0.00%
SALDO FORMALETA (COMPRA)		0.00%	-	0.00%
SOBRANTE MATERIALES INVENTARIO (GARZAS)		0.00%		0.00%
<b>MARGEN ULTIMO</b>	<b>4,007</b>	<b>11.10%</b>	<b>-5,106</b>	<b>-13.81%</b>
HONORARIOS BVISTA	780	2.16%	960	3.38%
HONORARIOS KROMO	520	1.44%	640	2.25%
<b>RESULTADO FINAL DEL EJERCICIO BVISTA</b>	<b>3,184</b>	<b>8.82%</b>	<b>-1,968</b>	<b>-5.45%</b>
<b>RESULTADO FINAL DEL EJERCICIO KROMO</b>	<b>2,123</b>	<b>5.88%</b>	<b>-1,271</b>	<b>-3.52%</b>

#### 4.6. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

En el flujo de caja realizado mensualmente por la estudiante de ingeniería civil se estimó la forma en cómo se invirtieron y gastaron los recursos del proyecto, también incluye una relación de los recursos que ingresaron al mismo por distintas fuentes en un periodo de tiempo a esto es lo que se conoce como hacer un flujo de caja de la operación del negocio.

Inicialmente la auxiliar de ingeniería debió tener muy claros los conceptos de todos los ingresos y egresos de la obra y lo que significa cada uno dentro del proceso constructivo, para el caso las fuentes de ingresos de este proyecto fueron: ingresos por ventas, inversión inicial por recursos propios, ingresos por préstamos a terceros e ingresos por crédito constructor.

Al igual que los egresos que la pasante indicó en el flujo de caja, como la manera en la cual se invirtió el dinero en la ejecución de la obra, para ello fue fundamental contar con el presupuesto de obra, que incluía también los costos indirectos.

El tiempo del flujo de caja se estimó por el total de la duración del proyecto y se examinó mensualmente, la auxiliar de ingeniería definió mensualmente los ingresos de dinero, y de la misma forma los distintos tipos de gastos, al final del mes la diferencia entre los ingresos totales y los gastos totales dejara un saldo, este fue en algunos casos positivo (negro) y en otros negativo (rojo). Si el saldo fue un negro es porque se indica que en el mes sobraron recursos o se contaba con un dinero en la caja, con los que se pasó adicionando al mes siguiente, si el saldo fue un rojo quiere decir que quedaron gastos pendientes por financiar y se arrastra la deuda hasta el mes siguiente.

En la factibilidad se parte de un presupuesto de gastos y de un presupuesto de ingresos que se planteó en la fase de planeación creyendo que iban a ser fijos, al

menos esa es la premisa de la factibilidad, y durante la ejecución de la obra se buscó mantener ese estimado para que la utilidad inicial no cambie.

Este flujo de fondos lo alimentó la auxiliar de ingeniería con el informe de costos que se trató anteriormente, los dos debían coincidir porque son herramientas prácticas que ayudaron a los profesionales de ingeniería a entender la parte financiera y cómo funciona el negocio de la construcción de viviendas.

Al final del flujo de caja quedó un saldo en negro, o un positivo, y este saldo fue el equivalente a la utilidad real que la pasante presentó mensualmente al ingeniero director de proyectos para su revisión y posterior a la junta de socios.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y ANALISIS

La planeación es la primera etapa del proceso administrativo, es el primer paso que da un equipo constructor para fijar las metas a alcanzar en la organización, la labor de auxiliar de ingeniería de planeación permitió reconocer a la planeación como función básica del proceso administrativo, trató de establecer anticipadamente lo que ha de hacerse y como se ha de hacer, implica también la selección de objetivos y desarrollo de procedimiento, acciones, programas y presupuestos para lograrlos, a pesar de ello la realidad es otra, la ejecución de una obra acarrea una serie de imprevistos que pueden hasta cambiar el rumbo de la misma y hacer variar lo planeado, esto siempre sucede, pero lo que se espera con la planeación es que suceda sin afectar en gran medida lo concebido inicialmente.

La participación en un proceso licitatorio de vivienda no se debe desviar de su objetivo principal que es favorecer a las personas que deseen acceder a los subsidios del gobierno con vivienda de costos no muy elevados pero de buena calidad, pero la premisa para la postulación a la licitación del proyecto Hacienda Verde fue una buena relación de costo beneficio para las empresa que se vio reflejada en una utilidad muy favorable.

La confrontación de las actividades planeadas y metas trazadas inicialmente, se dio diariamente durante el proceso constructivo de Parque las Garzas, donde se ejecutaron a cabalidad las obras de urbanismo y de estructuras aunque en un tiempo mayor al establecido en el cronograma inicial, esto debido a todos los imprevistos que acaecieron en el proceso.

La auxiliar de ingeniería de planeación además de darle forma y el aval a la idea de un proyecto de vivienda a través de su análisis, se encarga de controlar que este conserve los lineamientos con los que se forjó en un inicio, pensar en este tipo de manejo nos hace salir de lo convencional, de que la ingeniería solo es ejecución de obras en el ámbito técnico, sino también en espacio del planteamiento de control de costos, flujo de caja durante la ejecución del proyecto y control del margen de la utilidad planteada en la factibilidad.

Controlar el presupuesto de actividades similares y repetitivas como la ejecución de apartamentos y edificios aparenta un control casi exacto, caso que no ocurrió con las actividades de urbanismo que durante su ejecución la mayoría de ellas resultaron estando muy por encima o muy por debajo de los presupuestado, no fueron repetitivas y tampoco fue sencillo cuantificarlas.

Uno de los grandes retos de la factibilidad de un proyecto, de la ejecución y del éxito del mismo está en la elaboración de un presupuesto correcto y ajustado a la realidad, después de haber hecho mensualmente el control de costos la pasante pudo determinar que muchos de los imprevistos desviaron lo ejecutado de lo presupuestado, pero aun así en su mayoría la ejecución de parque las Garzas se

mantuvo por debajo de los presupuestado, de esta manera en el proyecto no se generó grandes pérdidas

Los informes de costos, y flujos de caja elaborados y analizados por ingenieros son herramientas prácticas que ayudan a estos profesionales a entender la parte financiera y cómo funciona el negocio de la construcción de viviendas, conjuntamente apoyados por programas de cómputo especializados en manejo de presupuestos que suministran esta información de manera más confiable, veraz y práctica.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Reglamento Colombiano de construcciónsismo resistente. NSR-10, Segunda actualización, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. AIS, 2010.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION (ICONTEC), Normas NTC. Bogota, 2008

JARAMILLO BOTERO, Gustavo. Costos y presupuestos. Aplicados a la construcción. Armenia: **Editorial:** Mundo del Libro Editores. 2010

RAMOS SALAZAR, Jesús. Costos y presupuestos en edificaciones. Bogota: Editorial: Macro Empresa Editora. 2014.