

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO, DISEÑO URBANISTICO Y DISEÑO DE
LAS VIAS DE ACCESO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA URBANIZACION**



Universidad
del Cauca

**EDINSON ORLANDO ACOSTA GOMEZ
JOSE FERNANDO MARTINEZ BURBANO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE
POPAYÁN, COLOMBIA
2015**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO, DISEÑO URBANISTICO Y DISEÑO DE
LAS VIAS DE ACCESO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA URBANIZACION**

**EDINSON ORLANDO ACOSTA GOMEZ
JOSE FERNANDO MARTINEZ BURBANO**

Trabajo social presentado como requisito parcial para optar al título de:

INGENIERO CIVIL

Director (a):

INGENIERA CIVIL, Esp. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

Línea de aplicación:

Topografía y Diseño de Vías

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE
POPAYÁN, COLOMBIA
2015**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

OBJETIVOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	13
2.1 Descripción y proyección de viviendas para la comunidad.....	13
3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.....	15
3.1 Exploración y reconocimiento del terreno.....	15
3.2 Levantamiento Topográfico.....	18
3.3 Modelo digital del terreno.....	21
3.4 Descripción del equipo utilizado en el levantamiento topográfico...	22
4. DISEÑO URBANISTICO.....	25
4.1 Dimensiones de los lotes.....	26
4.2 Dimensiones de las vías	27
5. DISEÑO DE LAS VIAS DE ACCESO.....	30
5.1 Especificaciones y criterios de diseño.....	30
5.2 Diseño geométrico de las vías.....	30
5.3 Diseño en planta de las vías	31
5.4 Diseño en perfil de las vías	36
6. CALCULO DE VOLUMENES.....	40
6.1 Secciones transversales de las vías.....	40
6.2 cálculo de volúmenes tipo.....	42
7. REPLANTEO.....	45
7.1 Replanteo de puntos.....	45
8. CONCLUSIONES.....	48
9. RECOMENDACIONES.....	49

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización del lote de trabajo.....	11
Figura 2 División de lotes vecinos y áreas.....	12
Figura 3 Condiciones del lote iniciales	16
Figura 4 Condiciones del lote iniciales	16
Figura 5 Puntos de estación E1 y E2.....	17
Figura 6 cuadrícula 10m x 10 m.....	18
Figura 7 Lectura de topografía desde E1.....	19
Figura 8 Lectura de topografía desde E2.....	19
Figura 9 Triangulación para obtener el modelo digital del terreno del proyecto	20
Figura 10 Curvas de nivel del terreno en estudio	21
Figura 11 Vista del terreno en estudio 3D.....	22
Figura 12 Diseño urbanístico.....	25
Figura 13 Dimensiones de los lotes.....	26
Figura 14 Dimensiones del salón comunal y cancha múltiple.....	26
Figura 15 Dimensiones del local comercial.....	27
Figura 16 Dimensiones de la vía lenta.....	28
Figura 17 Dimensiones de la vía interna 1 y 2.....	28
Figura 18 Línea del corte A-A.....	29
Figura 19 Corte del diseño urbanístico A-A.....	29
Figura 20 Vías de acceso.....	32
Figura 21 Sección transversal 1 de la vía lenta entre abscisas 0-21 (m).....	33
Figura 22 Vista preliminar sección transversal 1 de la vía lenta entre abscisas 0-21.....	34
Figura 23 Sección transversal 8 de la vía interna 1 entre abscisas 0-15 (m).	34
Figura 24 Vista preliminar sección transversal 8 de la vía interna 1 entre abscisas 0-15 (m).....	35
Figura 25 Sección transversal 17 de la vía interna 2 entre abscisas 0-13 (m).	35
Figura 26 Vista preliminar sección transversal 17 de la vía interna 2 entre abscisas 0-13 (m).....	36
Figura 27 Diseño en perfil de la vía lenta.....	37
Figura 28 Diseño en perfil de la vía interna 1.....	38
Figura 29 Diseño en perfil de la vía interna 2.....	39
Figura 30 Sección transversal en terraplén vía lenta K0+000.....	40

Figura 31 Sección transversal mixta vía lenta K0+010.....	41
Figura 32 Sección transversal en corte vía interna 1 K0+000.....	42
Figura 33 Sección transversal en terraplén vía lenta K0+040 utilizada como ejemplo para cálculo de volúmenes.....	42
Figura 34 Sección transversal en terraplén vía lenta K0+050 utilizada como ejemplo para cálculo de volúmenes.....	42
Figura 35 Lote numero 1 utilizado como ejemplo para el cálculo de volúmenes.....	44
Figura 36 Puntos de referencia.....	46
Figura 37 Referencias colocadas en el terreno.....	47
Figura 38 Referencias colocadas en el terreno.....	47
Figura 39 Escenario de replanteo.....	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Especificación Técnica de la Estación total TOPCON GTS 230W	23
Tabla 2	Clasificación vial de acuerdo al POT del municipio de Popayán	31
Tabla 3	Diseño curvas verticales	36
Tabla 4	Elementos de diseño en perfil vía lenta	36
Tabla 5	Volúmenes totales	44
Tabla 6	Coordenadas de referencia	46

AGRADECIMIENTO

A todas y cada una de las personas que de una u otra forma han contribuido a la realización del presente proyecto ayudando a cumplir con todos los objetivos propuestos ya que sin su ayuda no hubiese sido posible su culminación exitosa y de igual manera dar gracias a Dios porque siempre ha estado ahí en cada uno de nuestros logros y en cada peldaño avanzado en la escalera de la vida llenándonos de voluntad y fortaleza para sortear los obstáculos a que son sometidas nuestras capacidades. Agradecer a nuestros padres por sus esfuerzos, dedicación y sobre todo por su confianza puesta en nosotros por creer en nuestra capacidad de Salir adelante y ser alguien útil a nuestra sociedad y por todo su amor, comprensión y apoyo incondicional que han demostrado a lo largo de nuestras vidas haciéndonos sentir orgullosos de ser sus hijos.

A nuestra directora del proyecto Esp. Ingeniera Alexandra Rosas Palomino, por acompañar este proceso con sus conocimientos, enseñanzas, experiencia, dedicación y disponibilidad al trabajo de grado y haber enriquecido de esta forma nuestros conocimientos y valores ayudando a que cada día seamos mejores personas.

Un agradecimiento especial al Arquitecto. Henry vega por su valiosa colaboración con el diseño urbanístico y por el acompañamiento personalizado para orientarnos en la eficiencia y viabilidad de los respectivos diseños.

Finalmente un eterno agradecimiento al alma mater y su facultad de ingeniería civil por brindarnos una formación integral y de alta calidad.

INTRODUCCIÓN

El ingeniero civil es aquel profesional capaz de diseñar y materializar las obras de infraestructura civil, y con sus capacidades dar solución a los problemas y necesidades que presenta la sociedad actual la cual se encuentra en constante desarrollo. Por lo tanto el ingeniero civil debe adaptarse rápidamente a las exigencias de su profesión así como a los cambios de contexto y mirar más allá de su presente para poder afrontar el futuro que le depara, participando activamente en la planificación, el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y rehabilitación de todas las obras de infraestructura civil en todos los campos en que el ingeniero debe desempeñarse, con eficiencia y eficacia, mediante un manejo ético, responsable de la tecnología y dentro de un marco de acción equilibrado en lo técnico, lo científico, lo gerencial, con un trasfondo social y ambiental, que le permita ejercer una acción integral, como poderoso vector de cambio.

Conscientes de esta potencialidad, la fundación “FUTURO AMBIENTAL” por medio de su representante legal el Ingeniero Edwin Richard Meneses Torres, solicita a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca la colaboración para la realización de los estudios técnicos, diseño urbanístico y de vías necesarios para la construcción de una urbanización, que bajo las normas y especificaciones vigentes brinde una mayor economía, comodidad, seguridad para los habitantes y una mayor área de terreno utilizable y de esta forma comenzar a dar viabilidad al proyecto.

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, mediante resolución No. 780 y 781 del 10 de septiembre de 2014, asignó a dos estudiantes de último semestre del programa de ingeniería civil para apoyar la iniciativa de la comunidad y que bajo la dirección de la docente Ingeniera Civil Alexandra Rosas Palomino, del departamento de Vías y Transporte, acompañe y oriente los estudios y diseños necesarios para el acomodamiento de la infraestructura urbana mencionada, y que corresponde a lo siguiente:

- Realizar el levantamiento topográfico detallado y geo-referenciado del terreno de propiedad de la Fundación.

- Plantear un diseño arquitectónico previo Urbanístico, optimizando la distribución de los lotes de propiedad, atendiendo a los requerimientos del POT del Municipio.
- Realizar el diseño geométrico de las vías internas de la Urbanización.
- Socializar a la Fundación los estudios técnicos y diseños planteados.
- Localizar puntos de referencia para comprobación de diseño urbanístico en terreno.

El acompañamiento a la fundación se realizó bajo la modalidad de trabajo social, y como estudiantes de ingeniería civil presentamos los resultados de la aplicación de los conocimientos y criterios de diseño adquiridos para dar una solución a la alternativa de vivienda.

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un proyecto urbanístico para la Fundación FUTURO AMBIENTAL en el Municipio de Popayán.

Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico detallado y georeferenciado del terreno de propiedad de la Fundación.
- Plantear un diseño arquitectónico previo Urbanístico, optimizando la distribución de los lotes de propiedad, atendiendo a los requerimientos del POT del Municipio.
- Establecer la geometría en planta y en perfil de las vías de la urbanización, con el apoyo de software, especificaciones y criterios de diseño.
- Socializar a la Fundación los estudios técnicos y diseños planteados.
- Localizar puntos de referencia para comprobación de diseño urbanístico en terreno.
- Elaborar el informe final el cual incluye, planos: topográfico, de diseños geométricos de las vías de la urbanización, diseño urbanístico con la respectiva distribución de los lotes con detalles y dimensiones, los cálculos de movimientos de tierras con sus respectivas carteras y la cartera de localización.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El lote de terreno perteneciente a la fundación futuro ambiental al cual se refiere el presente proyecto urbanístico se encuentra localizado en el municipio de Popayán a las afueras de la ciudad colindante con la variante de Popayán y junto al barrio los naranjos el cual tiene un área aproximada de $6000 m^2$.

Figura 1 y 2. Muestra la localización del lote



Figura 1 localización del lote de trabajo

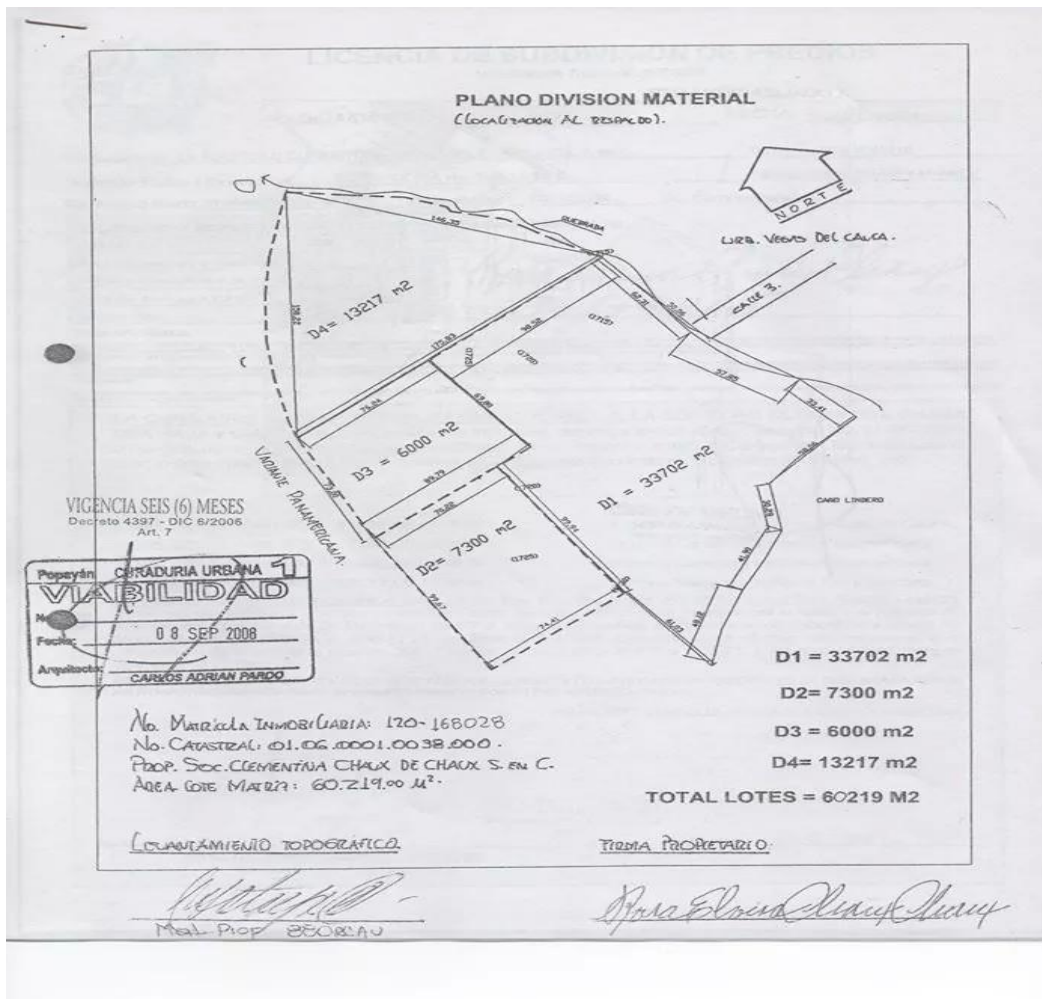


Figura 2. Divisiones de lotes vecinos y áreas

Cabe destacar que la ciudad y en especial este sector en el que se desarrolla el proyecto de urbanización han tenido en los últimos años un significativo crecimiento socioeconómico haciendo de este lugar un sitio propicio para la ejecución del proyecto.

E igualmente, los acontecimientos históricos, sociales y culturales que lo hacen partícipe de acontecimientos comunes en el proceso de la consolidación de las geografías humanas así como de sus particularidades, en los modos de ser, obrar individualmente y colectivamente, en la conformación de sus usos, costumbres, vivencias y expresiones.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN Y PROYECCIÓN DE VIVIENDAS PARA LA COMUNIDAD.

2.1.1. Vivienda y Desarrollo Urbano

La fundación futuro ambiental como una organización dedicada al bienestar de su comunidad ha tomado la iniciativa de ejecutar un proyecto de urbanización hacia la comunidad sucreña que se ha radicado debido a diversas circunstancias en la ciudad de Popayán y que viven en malas condiciones de vida además no cuentan con los recursos necesarios para poder satisfacer su necesidad de vivienda propia

Y con base en lo anterior y teniendo en cuenta que las políticas Nacionales se orientan a generar condiciones para tener vivienda digna, se pretende desarrollar un plan que contemple el siguiente objetivo.

2.1.1.1 Objetivo General del Componente:

Apoyar a esta comunidad con el mejoramiento de la calidad de vida y brindar de esta forma una mayor igualdad, mediante la implementación de programas y subprogramas que se articulen con los programas del orden Nacional, que permitan acceder a una vivienda digna.

2.1.2. Política: Vivienda digna para la población en condición de vulnerabilidad.

Mantener la complementariedad de este componente de vivienda con el programa Nacional “la locomotora de vivienda” y las estrategias del orden Nacional y Regional asociadas a la solución de vivienda digna, para la población Rural y Urbana que la requieran.

2.1.3. Programas: Vivienda Digna

El país a lo largo de los últimos años ha implementado diversos programas que tienen como objetivo brindar vivienda a las personas menos favorecidas, a lo cual la fundación futuro ambiental no es indiferente ya que ha implementado este proyecto urbanístico contribuyendo de esta manera con las políticas del gobierno y así garantizar mayor igualdad y equidad.

2.1.3.1. Subprogramas: Vivienda de Interés social

La vivienda de interés social busca el progreso de la población vulnerable en especial de aquellas familias en situación de alto riesgo, familias que han sido afectadas por circunstancias tanto sociales como ambientales, con esto se resalta que el principal objetivo es aportar al mejoramiento de la calidad de vida mediante la gestión de vivienda nueva.

De acuerdo a la problemática planteada la comunidad sucreña que habita la ciudad de Popayán por algún motivo en condiciones de mala calidad de vida quiere acogerse a este proyecto urbanístico presentado por la fundación futuro ambiental para beneficiar a estas personas de bajos recursos económicos y que no poseen una vivienda propia y así de esta manera puedan acceder a los beneficios como lo es el tener una vivienda propia y digna, por este motivo la fundación por medio de su representante legal acudió a la Universidad del Cauca, para que por intermedio de la Facultad de Ingeniería Civil apoyara y colaborara con los diseños establecidos en los objetivos.

3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

3.1. EXPLORACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

Para el adecuado desarrollo del proyecto y para evitar contratiempos en las siguientes etapas que dependen básicamente de la exploración y reconocimiento del terreno por esto es indispensable que este paso del proyecto sea realizado con todo el rigor y cuidado del caso. En nuestro caso se realizó una visita técnica preliminar al lote objetivo del proyecto junto con el arquitecto Henri Vega perteneciente a la fundación futuro ambiental se hizo la inspección y recorrido del área de trabajo y se determinó en qué condiciones se encontraba el terreno para así dar inicio al proyecto urbanístico.

Consiguiente a esto se realizó la visita al lote para delimitar el perímetro del terreno y establecer los posibles puntos de estación para de esta manera garantizar que se pudiesen tomar puntos en todo el terreno se decidió colocar 2 puntos de estación ya que con un solo punto de estación no era posible radiar todo el lote, junto a esto se decidió también que tipo de levantamiento topográfico se iba a realizar el cual se optó por hacer un levantamiento por radiación por la forma del lote y la facilidad para tomar los puntos, también se realizó el dibujo a mano alzada con el perímetro medido con cinta y los detalles que se encontraban alrededor del lote dentro de este se encontraron 3 mojones y varios postes de energía.

Como en todo levantamiento topográfico, la exploración y reconocimiento del terreno por levantar es indispensable para programar y planear los trabajos, y prever cualquier problema y estudiar su solución, con el fin de evitar pérdidas de tiempo en el campo; se realizó previamente una visita técnica, al sitio de trabajo, con la comunidad y la junta de acción comunal, para inspeccionar el área de trabajo y ver las condiciones del terreno y así establecer la mejor ruta para el levantamiento topográfico.



Figura 3. Condiciones del lote iniciales

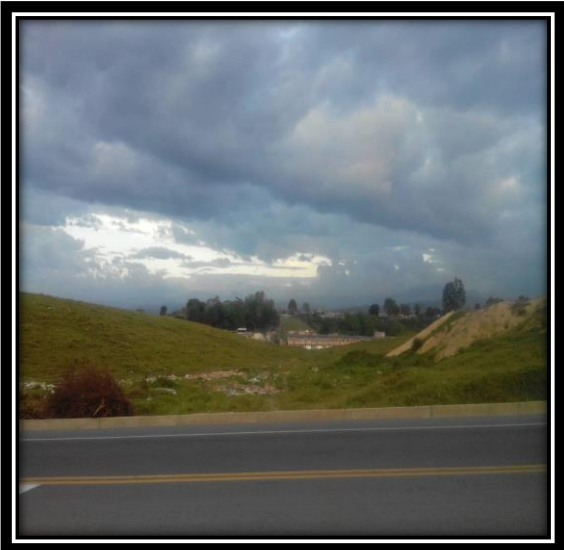


Figura 4. Condiciones del lote iniciales

En este recorrido se establecieron los puntos de estación, de tal forma que se pudiera armar la estación total con facilidad y que desde esos puntos se pudiera abarcar y cobijar la mayor cantidad de puntos del terreno a la hora de radiar con el equipo de trabajo, asimismo se determinó si se iba a realizar una poligonal abierta o cerrada de acuerdo a la complejidad del terreno.

Resultado de ese recorrido se definieron dos puntos de estación E1 y E2 en el cual permitía sin ninguna dificultad hacer la toma de la topografía de la zona de trabajo y además estos puntos de estación cumplían con la condición de ser visibles entre sí.

Figura 5. Muestra en la nube de puntos la referencia de los puntos de estación

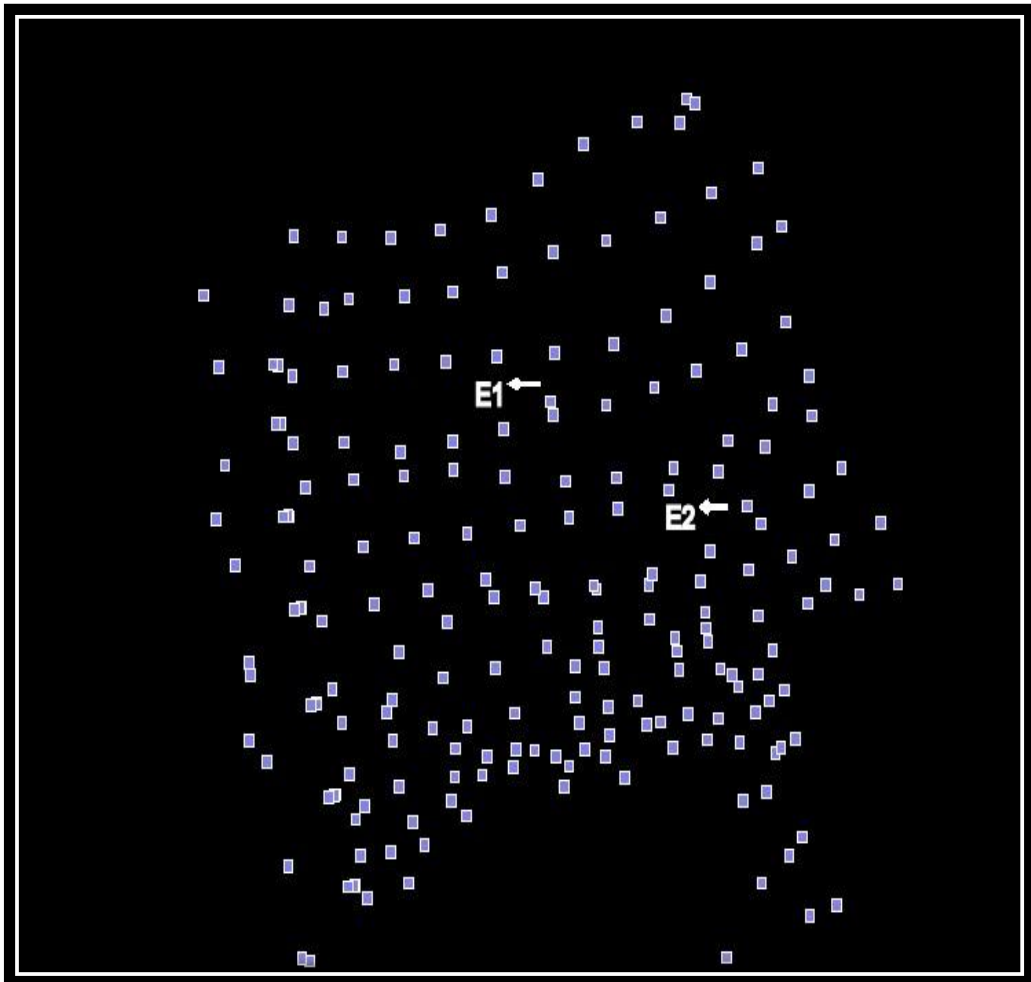


Figura 5. Puntos de estación E1 y E2

Durante el recorrido se dibujó a mano alzada del área del terreno, que nos permitió organizar mejor el trabajo y a ubicar los puntos de detalles, como postes de energía, arboles grandes, alcantarillas, cunetas y el borde la vía que conduce al municipio de Silvia Cauca, adicionalmente definimos los límites y linderos del terreno a levantar.

También se le pidió a la comunidad que limpiara las zonas de difícil acceso, la vegetación que obstaculizaría la visual de la estación a la hora de la radiación.

3.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

De acuerdo con la exploración y reconocimiento del terreno como se dijo anteriormente fue necesario establecer 2 puntos de estación para de esta forma lograr radiar todos los puntos del terreno, primero se procedió a identificar los puntos de estación mencionados y se armó el equipo en el punto de estación 1 denominado E1 la cual se niveló correctamente y se plantó en este sitio una estaca con puntilla al cual se le asignaron las siguientes coordenadas geográficas las cuales fueron asumidas Norte (N 1000), Este (E 1000) la Cota (Z 1700).

Posterior a esto se tomó la altura instrumental que corresponde a la distancia entre el equipo y el suelo la cual fue de 1.55 metros y se introdujo esta medida en la estación total.

Con la ayuda de la brújula, se orientó la Estación con respecto a la Norte magnética y luego se fijó el movimiento horizontal del aparato en $0^{\circ}00'00''$ para ajustar el ángulo horizontal en este valor.

Para tomar los puntos y tener una mayor representatividad de la topografía del terreno se decidió hacer una cuadrícula imaginaria en el terreno con separaciones de aproximadamente 10 metros para colocar el prisma, adicional a esto también se tomaron puntos donde había cambios fuertes en la topografía.

Figura 6. Descripción sobre el terreno de la cuadrícula para toma de topografía

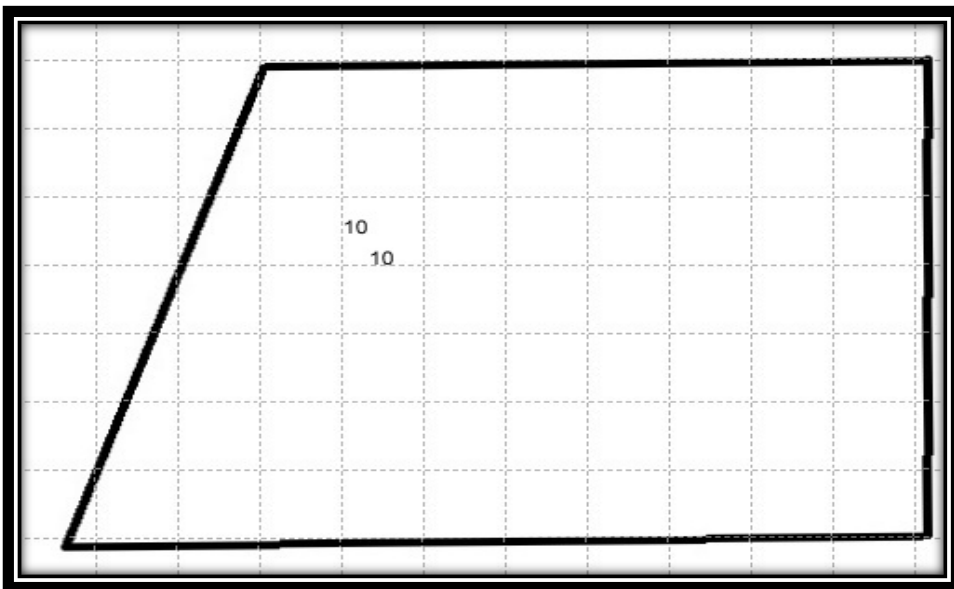


Figura 6. Cuadrícula 10 m x 10 m

Se leyó las coordenadas del Punto de Estación 2, se anotaron para hacer el cambio de estación.

Después se empezó a tomar las medidas con la estación total, de todos los puntos de la cuadrícula que podíamos observar desde el punto de estación E1, poniendo el prisma en dichos puntos, esta medida consiste en tomar la distancia, y los ángulos. Todos los datos se fueron guardando en el equipo en las diferentes capas como (detalles, linderos, borde vía, terreno) de tal manera que cuando se descargaran en el software se tuviera un mejor manejo de la nube de puntos; adicionalmente en nuestro dibujo de mano alzada íbamos marcando los puntos ya tomados y anotando el valor de algunas coordenadas importantes en caso de algún inconveniente.

Figuras 7 Y 8. Describen la toma de topografía con estación total

Figura 7. Lectura de topografía desde E1



Figura 8. Lectura de topografía desde E2



Una vez tomados todos los puntos que se alcanzaban a observar desde el punto de estación E1 es decir que ya no se tenía visual para seguir radiando los demás puntos del terreno se procedió a realizar el cambio de punto de estación del punto E1 a E2 para esto se dirigió al punto E2 se armó y niveló el equipo y se amarró a las coordenadas del punto de estación E1 y de esta manera garantizar que se

mantuviera la norte y la secuencia de la nueve de puntos, para el cambio de punto de estación una vez armado y nivelado el equipo se introdujo manualmente las coordenadas de este punto de estación las cuales ya habían sido radiadas desde el punto de estación E1, (N 983.587), (E 1039.685), (Z 1695.763) se tomó e introdujo la altura instrumental y las coordenadas del punto de estación E1, se dio vista hacia este punto y se dio lectura con la estación de esta manera se amarro el trabajo a las coordenadas correspondientes una vez se chequeo que el cambio de punto de estación estaba correctamente amarrado se procedió con la radiación de todos los puntos que no se pudieron radiar desde el punto de estación E1, la metodología utilizada para tomar estos puntos fue la misma que se utilizó para radiar los puntos desde E1.

Una vez finalizada la toma de topografía del terreno se descargó al computador la información correspondiente al archivo que contenía el levantamiento topográfico del terreno en estudio y se procedió a realizar el modelo digital del terreno mediante el software TOPO3.

Figura 9 Describen la triangulación obtenida mediante software TOPO3

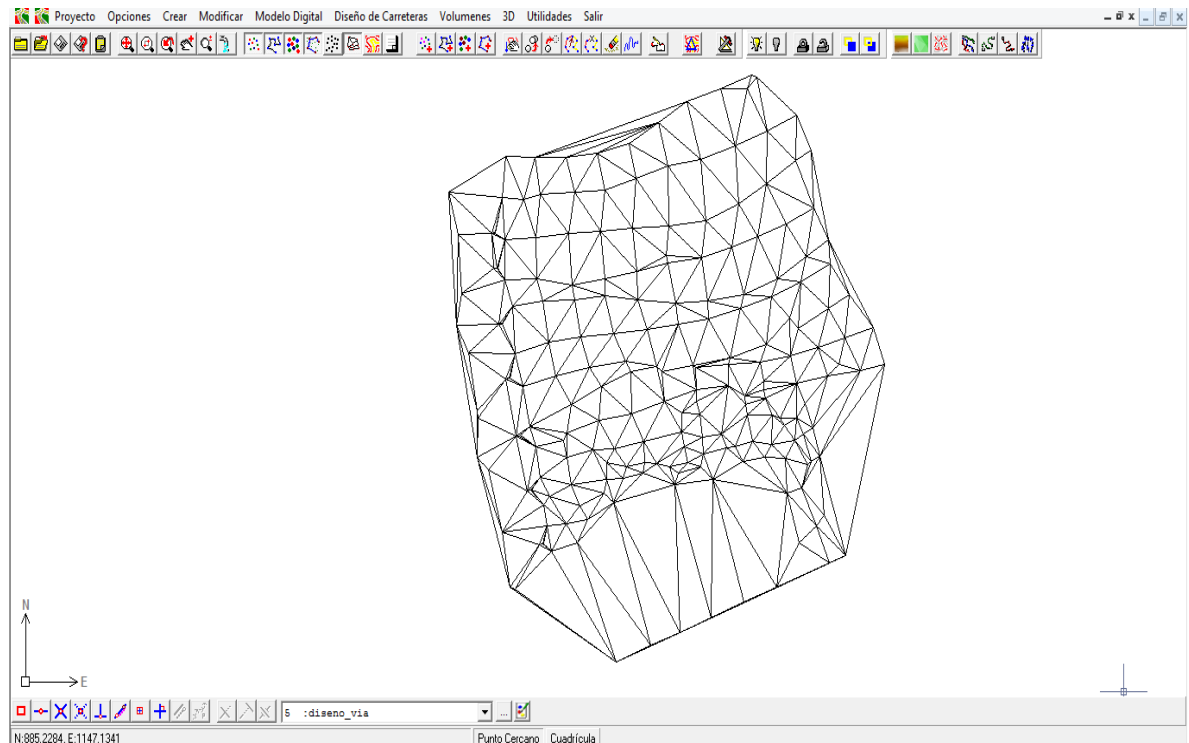


Figura 9. Triangulación para obtener el modelo digital del terreno del proyecto

3.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Continuando con el proyecto y una vez obtenido el levantamiento topográfico y analizado mediante el software TOPO3 se generó el modelo digital para poder obtener la forma del terreno mediante las curvas de nivel.

Figuras 10 y 11. Muestran la forma del terreno con curvas de nivel

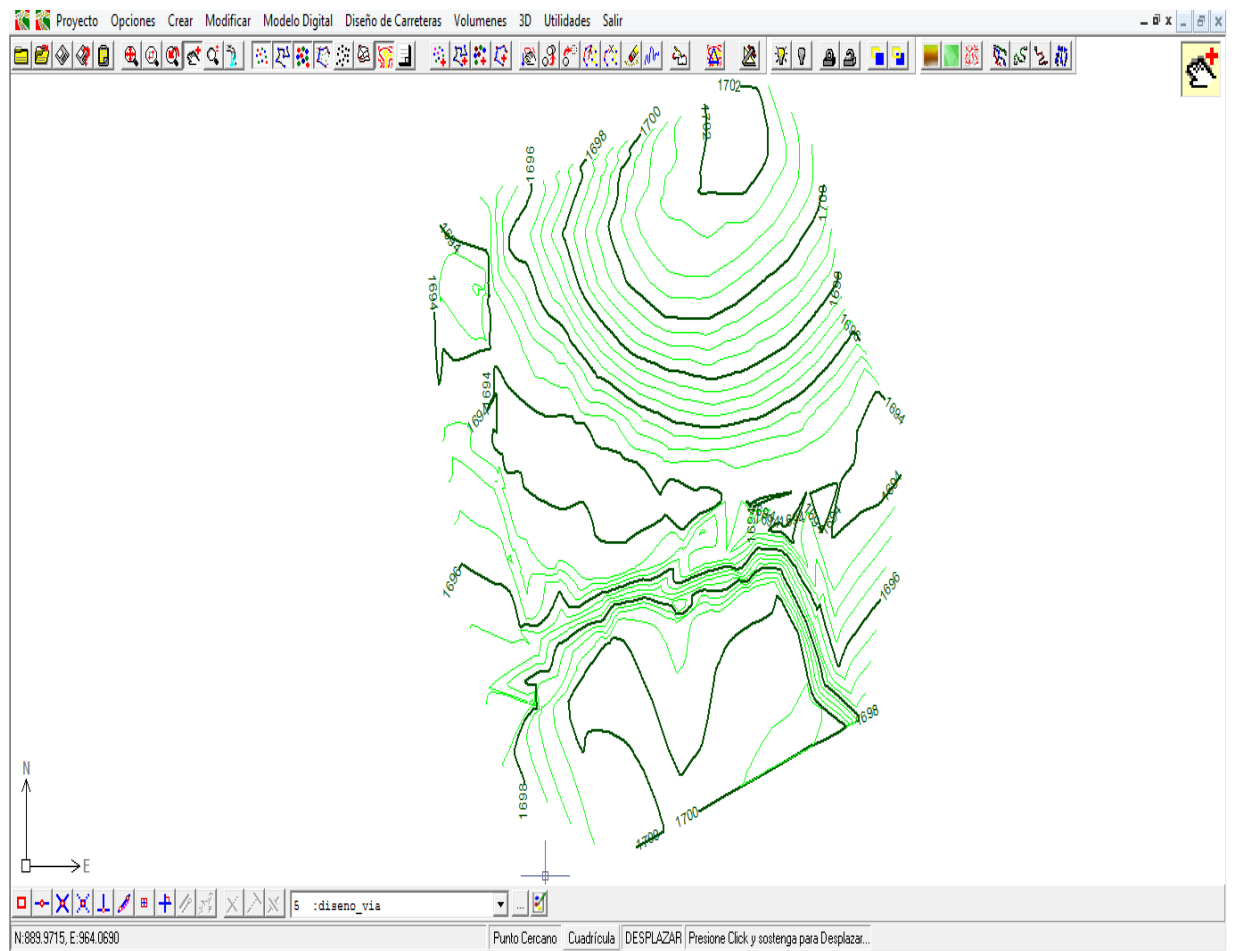


Figura 10. Curvas de nivel del terreno de estudio

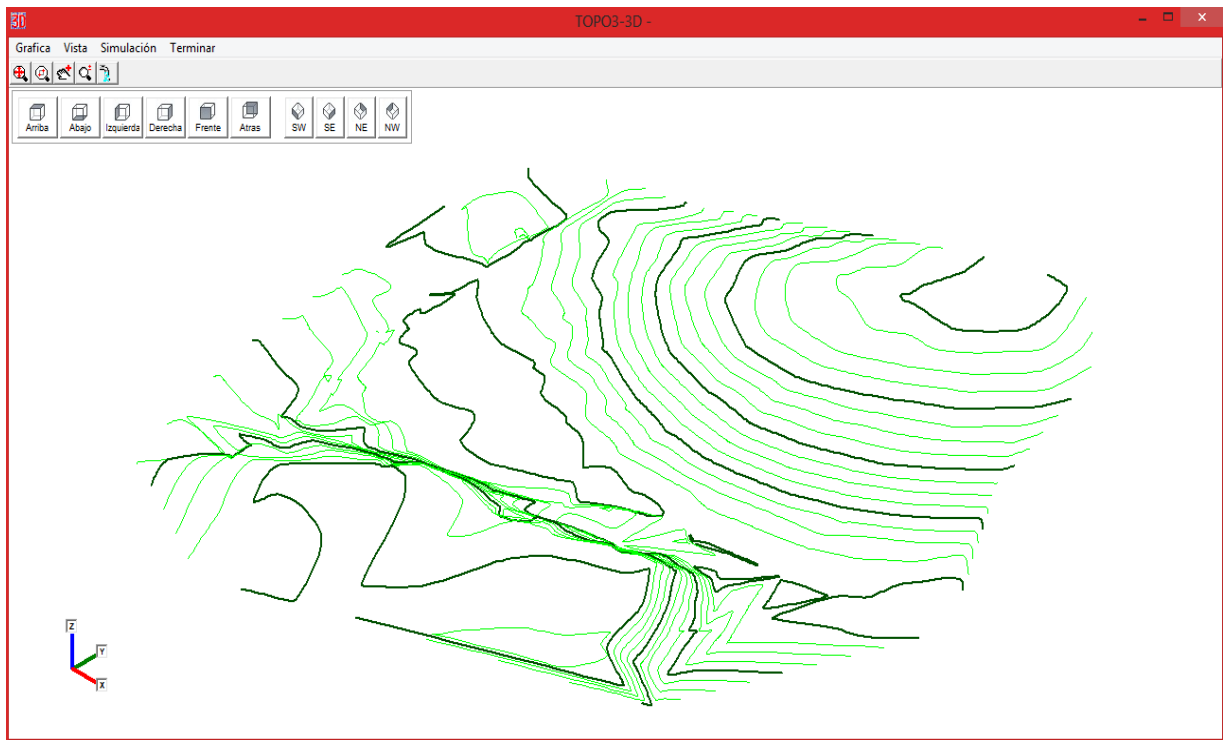


Figura 11 vista del terreno en estudio 3D

3.4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tabla 1. Especificación Técnica de la Estación total TOPCON GTS 230W

		GTS 233W	GTS 235W	GTS 236W	GTS 239W
Telescopio					
Longitud		150 mm			
Apertura del Objetivo		45 mm			
Aumentos		30 x			
Poder de Resolución		2.5"			
Distancia Mínima de Enfoque		1.3 m			
Medición de distancia					
Rango de Medición	1 Prisma	3000 m			2000 m
	3 Prismas	4000 m			2700 m

Precisión		2 mm + 2 ppm	3 mm + 3 ppm
Tiempo de Medición	Modo fino	1.2 seg	
	Modo Seguimiento	0.7 seg	
Mínima Lectura	Modo Fino	1 mm	
	Modo Seguimiento	10 mm	
Medición de Ángulos			
Sistema de Lectura		Codificador Lectura Absoluta	
Unidades angulares		360 °	
Mínima Lectura		1 " / 5 "	
Precisión		3 "	5 " 6 " 9 "
Compensador			
Ejes		Dos ejes	Un solo eje
Rango		± 3 ´	
Método		Tipo liquido	
Unidad de Corrección		1"	
Pantalla			
Unidades		2 unidades	1 unidad
Tipo de Pantalla		LCD Grafica matriz de Punto	
Teclado		12 Teclas	
Vida de la Batería			
Medición de Angulo y Distancia		10 Horas	
Medición de Angulo solamente		45 Horas	
Otras			
Conexión Serial		Si	
Bluetooth		Si	
Protección Ambiental		IP66	
Memoria Interna		8000 puntos	
Temperatura de Operación		20 ° C a + 50 ° C	
Punto Guía		Si	
Plomada		Láser	

Fuente: Manual de instrucciones de Estación total TOPCON GTS 230W series

4. DISEÑO URBANISTICO

Con el modelo digital del terreno se empezó a ubicar el diseño urbanístico previo para darle la mejor distribución a los lotes tratando de aprovechar al máximo el espacio del terreno cumpliendo con las exigencias del plan de ordenamiento territorial del municipio de Popayán.

Una vez se ubicó el diseño urbanístico definitivo de los lotes el resultado de esta distribución fue de acuerdo al POT después de descontar las áreas de cesión del lote de 6000m², área afectación vial 960.70 m² esta área de cesión es debido a que el lote se encuentra al frente de la variante de la vía panamericana y de acuerdo a las normas vigentes se debe dejar una distancia de 30 metros a partir del eje de la vía a cada lado de esta, área neta urbanizable 5039.30 m² de esta área la distribución quedo de la siguiente manera área de cesión uno 27% 1360.61 m² de la cual 974.70m² son de zona verde, 1360.61m² para zona comunal la cual contiene salón comunal 144 m², zona de juego de niños 117.43 m² y cancha múltiple 124.48 m², área de cesión dos 18.48% 931.26 m² la cual contiene área de vías 621.81 m² y área de andenes 251.95 m², área de cesión tres 4.75% 239.55 m² la cual está compuesta del área del local comercial, área de cesión cuatro 49.53% 2496 m² para la construcción de las casas se hizo la distribución para un total de 29 casas.

Lista la distribución de los lotes en planta, a cada bloque se le asignó una cota teniendo en cuenta que los volúmenes de corte y terraplén se compensen aproximadamente y no halla grandes movimientos de tierra a transportar y genere costos innecesarios a la hora de la construcción.

Las cotas asignadas a los bloques son las siguientes bloque A 1797.50 metros, bloque B 1696.80 metros y 1695.80 metros, bloque C 1695.10 metros y local comercial 1696.20 metros.

Figura 12. Esta figura muestra el diseño urbanístico

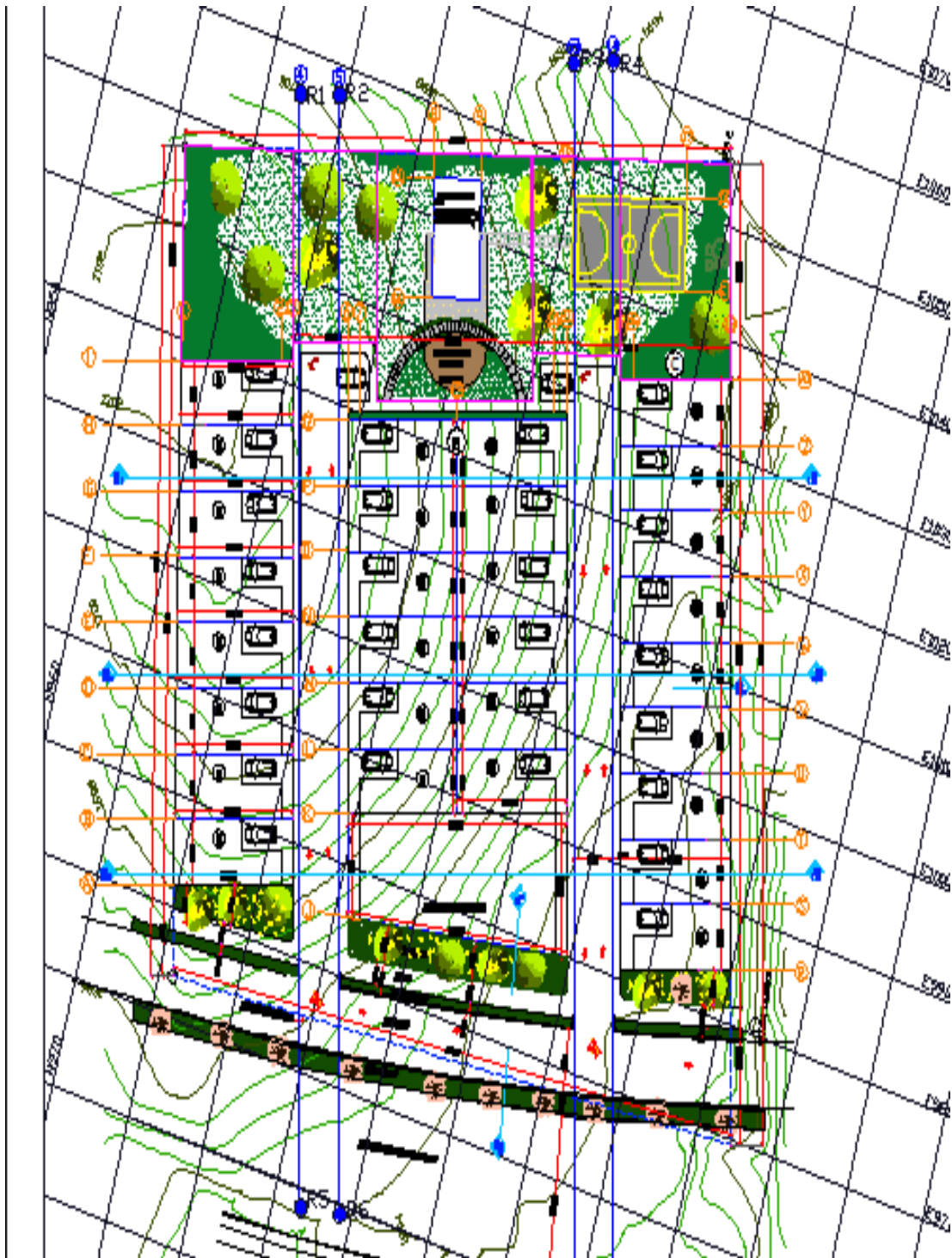


Figura 12. Diseño urbanístico

4.1. DIMENSIONES DE LOS LOTES

Como la forma del lote no es regular y tratando de hacer la mejor distribución de los lotes quedo de la siguiente manera:

Figuras 13, 14 y 15. Representa las dimensiones de los lotes, el salón comunal la cancha múltiple y el local comercial

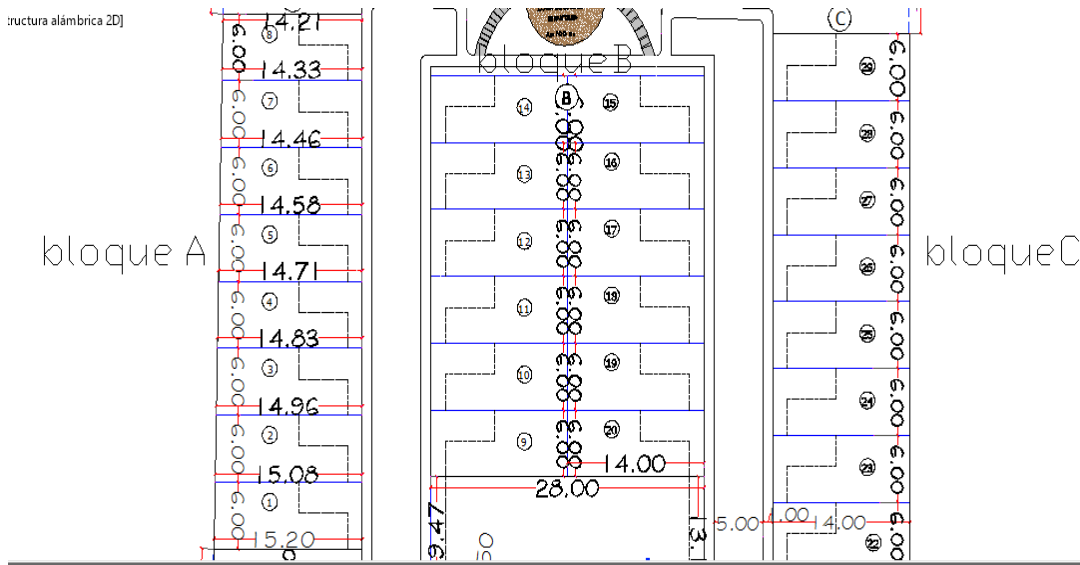


Figura 13. Dimensiones de los lotes

Para las viviendas del bloque A que corresponden a los lotes del uno al ocho como el terreno es regular y para garantizar el área total destinada a las viviendas estas no poseen todas las mismas dimensiones en su largo el ancho si está establecido para todas las viviendas de seis metros, las viviendas de los bloques B y C que corresponden a los lotes del nueve al veinte nueve todos tienen las mismas dimensiones de catorce metros por seis metros el antejardín de todas las viviendas es de uno punto cinco metros.

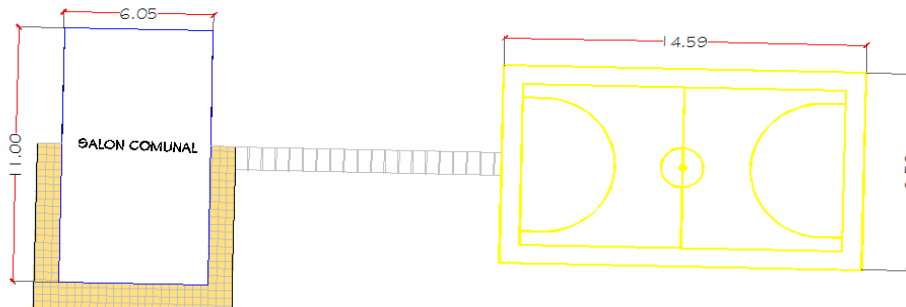


Figura 14. Dimensiones del salón comunal y la cancha múltiple

Para el salón comunal las dimensiones fueron de once metros por seis punto cero cinco y las dimensiones de la cancha catorce punto cincuenta y nueve por ocho punto cincuenta y tres

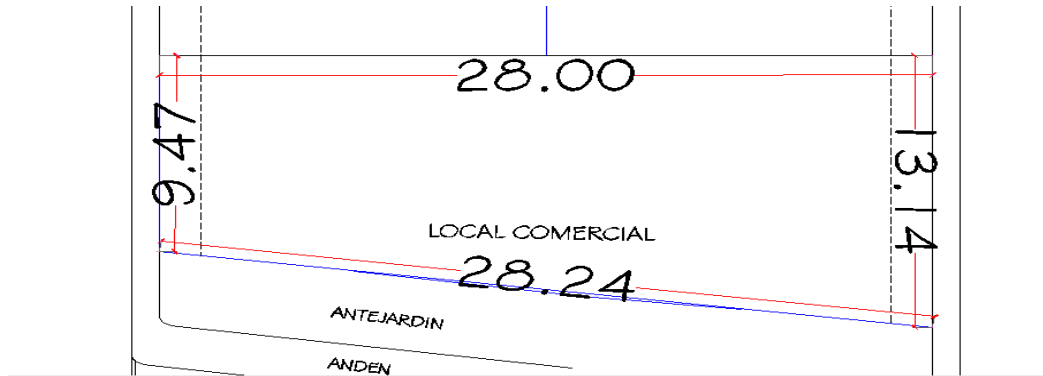


Figura 15. Dimensiones del local comercial

Y por último se tiene el local comercial el cual consta de las siguientes dimensiones observadas en la imagen debido a la forma del terreno no es posible que este sea uniforme.

4.2. DIMENSIONES DE LAS VÍAS

El diseño de las vías quedo de la siguiente manera:

4.2.1. VÍA LENTA

- **Ancho de carril:** un solo sentido de 6 (m)
- **Separador al lado derecho de 2 (m)**
- **Franja verde al lado izquierdo de 1 (m)**
- **Anden un andén al lado izquierdo de 2 (m)**

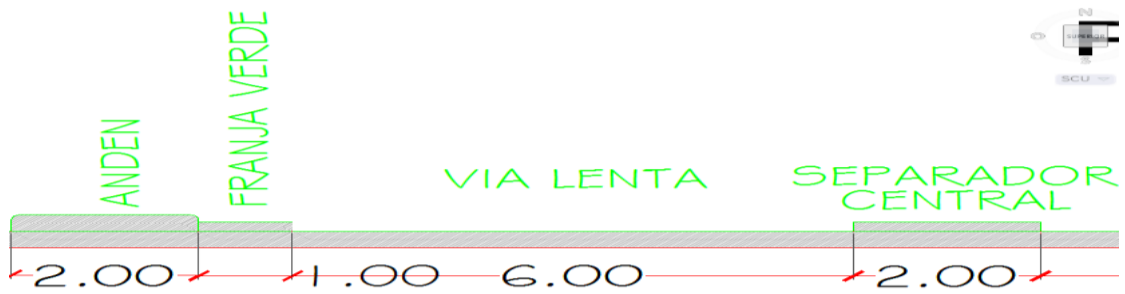


Figura 16. Dimensiones de la vía lenta

4.2.2. VÍA INTERNA 1 Y 2

- **Ancho de carril:** 5 (m) en ambos sentidos
- **Anden** un andén a ambos lados de la vía de 2 (m)
- **Antejardín** un antejardín de 1.5 (m) a ambos lados de la vía

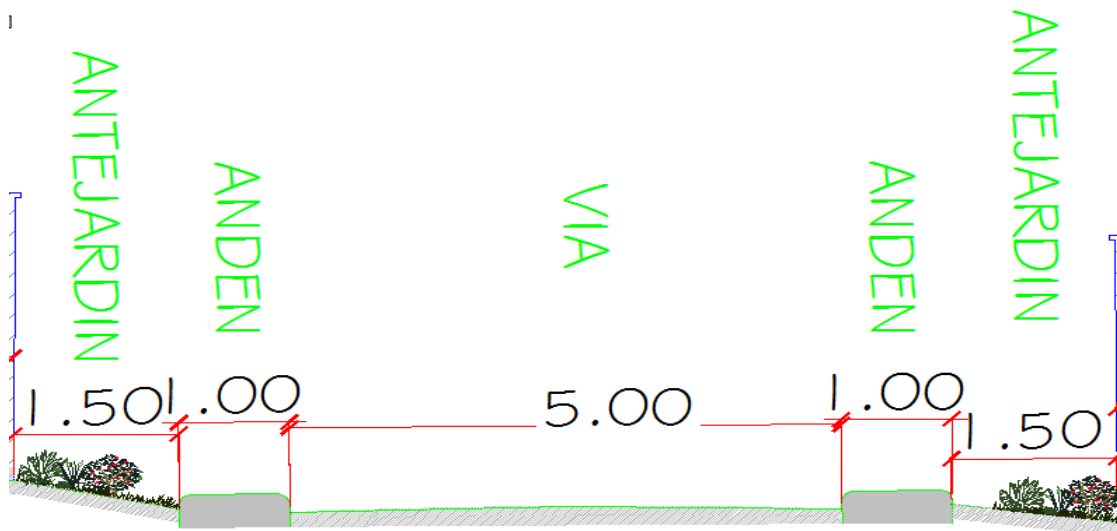


Figura 17. Dimensiones de la vía interna 1 y 2

4.2.3. SECCIÓN A-A DEL DISEÑO URBANISTICO

Figura 18. Esta figura muestra la línea del corte A-A

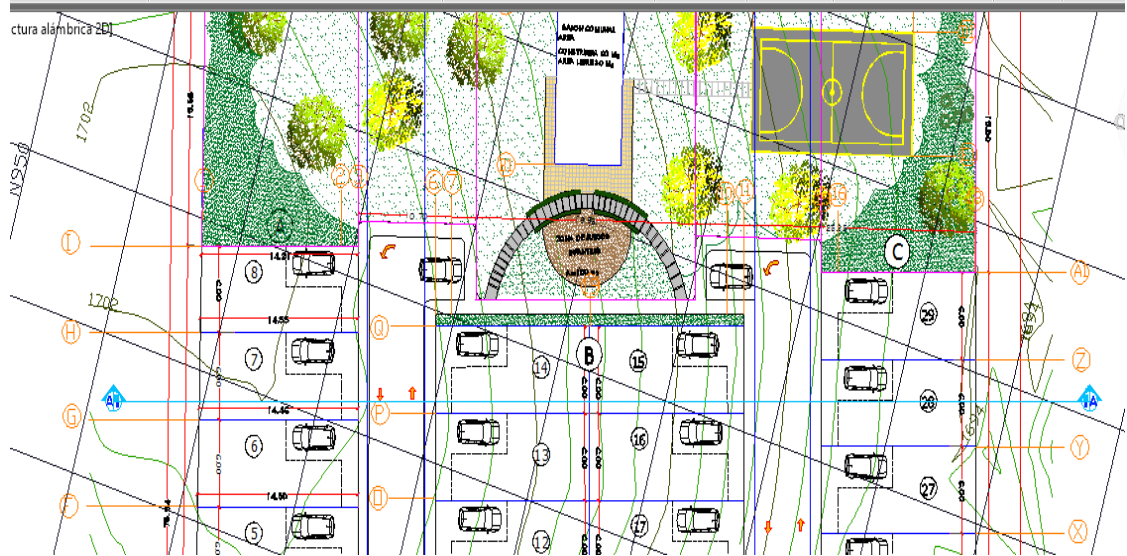


Figura 18. Línea del corte A-A

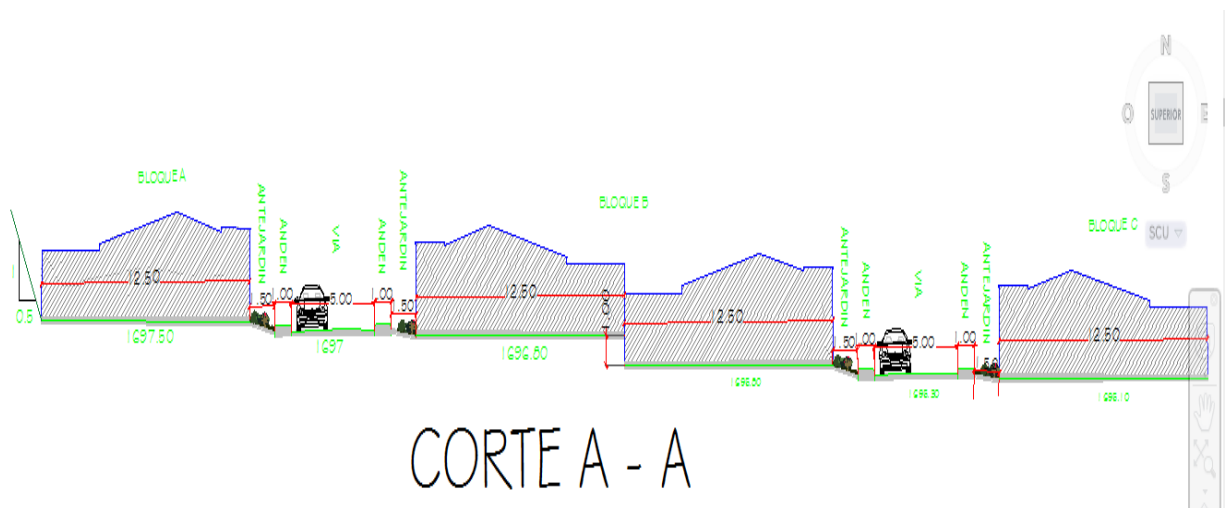


Figura 19. Corte del diseño urbanístico A-A

5. DISEÑO DE LA VÍAS DE ACCESO

5.1. ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de la vía lenta que es el acceso a la urbanización y vías internas se utilizaron las especificaciones vigentes:

- Manual de diseño geométrico de carreteras INV 2008
- POT MUNICIPIO DE Popayán- Cauca, 2002.

5.2. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS

De acuerdo a la clasificación del POT y desde el punto de vista funcional la vía lenta de acceso a la urbanización esta se clasifica como vía semipeatonal VSP que son aquellas donde predomina el uso peatonal sobre el vehicular para lo cual solo se permite un carril vehicular mínimo de tres metros de ancho.

Las otras dos vías internas de acceso se clasifican de acuerdo con el POT desde el punto de vista funcional como vía vías peatonales VP Son aquellas destinadas exclusivamente al uso de los peatones o con una circulación restringida de vehículos automotores, los cuales deben operar a velocidades relativamente bajas.

Tabla 2: Clasificación vial de acuerdo al POT del municipio de Popayán - Cauca

FICHA DE CLASIFICACIÓN VIAL.	
1. VÍAS ARTERIAS PRINCIPALES VAP.	6. VÍAS SEMIPEATONALES VSP.
Estas vías conforman la red vial básica de la Ciudad considerada como un todo. Conectan sectores urbanos y suburbanos distantes, integrándolos a la actividad urbana propiamente dicha, con características geométricas propias para alojar flujos de tráfico intensos, a velocidades medias. Todos los movimientos del tráfico de larga distancias, desde y dentro de la Ciudad, se deben canalizar a lo largo de éstas	Son aquellas donde predomina el uso peatonal sobre el vehicular, para lo cual sólo se permite un carril vehicular mínimo de tres metros (3.00 m) de ancho, con bahías para el ascenso y descenso de pasajeros separadas entre si más de cincuenta metros (50.00 m).

vías.	
2. VÍAS ARTERIAS SECUNDARIAS VAS.	7. VÍAS PEATONALES VP.
Estas vías distribuyen el tráfico dentro de las áreas residencial, industrial, comercial, institucional y recreacional de la Ciudad. Constituyen la unión entre la red vial básica y las vías de las áreas con uso de suelo claramente definido, es decir, áreas libres de tránsito extraño, en las cuales predomine el uso de suelo sobre el uso de vehículos. Su función principal es alimentar las vías colectoras y las vías arterias principales, sin atravesar éstas.	Son aquellas destinadas exclusivamente al uso de los peatones o con una circulación restringida de vehículos automotores, los cuales deben operar a velocidades relativamente bajas. En un área exclusivamente residencial la distancia máxima entre vías peatonales debe ser de cien metros (100.00 m).
3. VÍAS COLECTORAS VC.	8. CICLOVÍAS C.
Estas vías distribuyen el tráfico dentro de las distintas áreas que conforman la Ciudad, es decir, permiten la accesibilidad directa a zonas residenciales, comerciales, institucionales y recreacionales. Son el vínculo entre vías arterias secundarias y las vías locales. Constituyen el último elemento vial en que se contempla la operación del sistema público de transporte urbano. No les debe ser permitido cruzar las vías arterias secundarias y deben ubicarse a distancias no inferiores a ciento cincuenta metros (150.00 m) entre sí, y con respecto a las intersecciones que forman parte del sistema vial básico. Si la vía arteria secundaria tiene separador central se debe garantizar la solución de volteo a una distancia no menor de cincuenta metros (50.00 m), ni mayor de ochenta metros (80.00 m) respecto al punto de intersección de los ejes de la vía local y la vía arteria secundaria.	Es la zona de rodamiento de la vía pública o privada, destinada exclusivamente a la circulación de bicicletas.
	9. VÍAS REGIONALES VR.
	Conjunto de vías que permite una relación del área Municipal con otros núcleos regionales del Departamento. Se caracteriza por atender volúmenes considerables de tránsito intermunicipal.
	10. VÍAS VEREDALES VV.
	Es el conjunto de vías y caminos, generalmente en el área rural, de bajas especificaciones, construidas para velocidades bajas y volúmenes de tránsito pequeños. Se denominan vías cuando permiten paso de vehículos automotores y caminos veredales cuando sólo permiten paso de personas y animales.
4. VÍAS LOCALES VL.	11. PUENTES PEATONALES PP
Estas vías permiten el acceso directo a los edificios y propiedades individuales.	
5. VÍAS MARGINALES PAISAJÍSTICAS VMP.	
Son aquellas paralelas de los ríos que delimitan las zonas de protección de ríos, con características geométricas particulares. Cumplen funciones recreacionales y de protección ecológica, con velocidades e intensidades bajas.	

5.3. DISEÑO EN PLANTA DE LAS VIAS

Para el diseño de la vía lenta de acceso primero se determinó el radio de la curva de la variante puesto que se debe garantizar la zona de cesión del INVIAS una vez obtenido el radio se diseñó la vía lenta en el software TOPO3 las otra dos vías internas de la urbanización no tienen inconvenientes en su diseño y se diseñaron también teniendo como criterio las especificaciones anteriormente mencionadas.

Figura 20. Diseño en planta de las vía de acceso

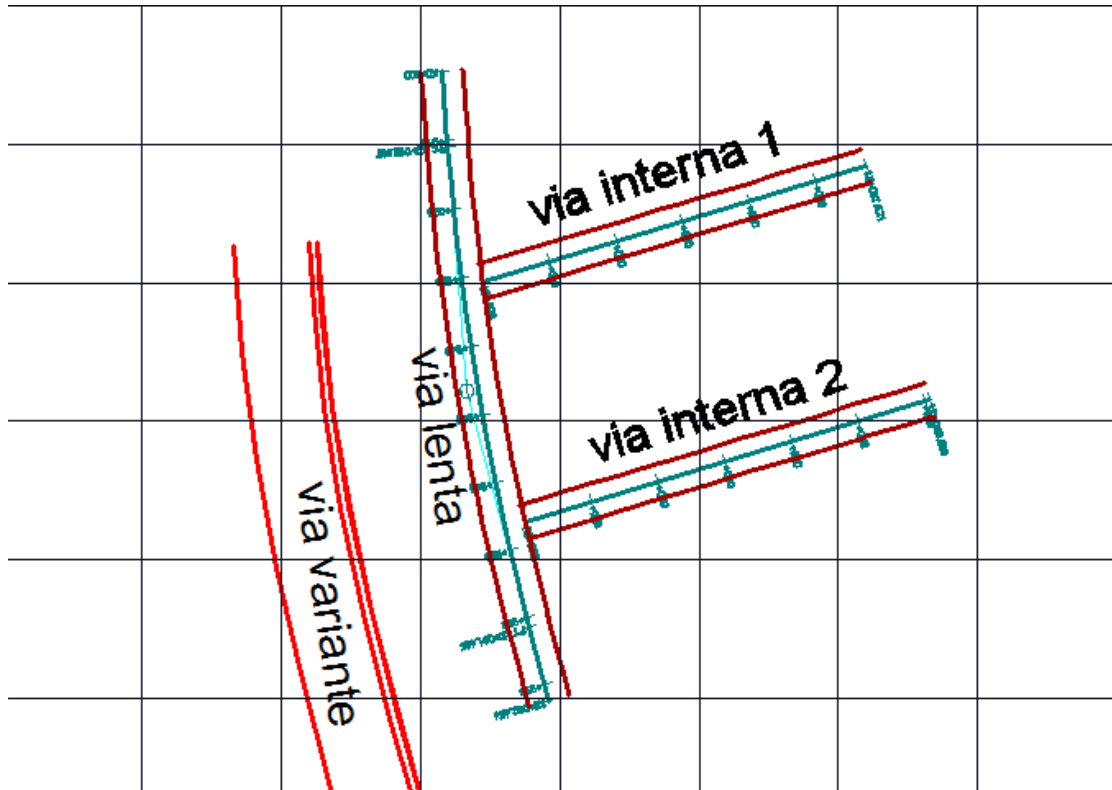


Figura 20. Vías de acceso

Cada vía se diseñó independientemente de las demás según las características del terreno y de acuerdo a su función.

Se diseñó cada vía en planta para esto se tuvo en cuenta la velocidad del tramo, radio de la curva, peralte, bombeo, las secciones transversales típicas, y luego se procedió a realizar el diseño en perfil de cada vía asignado curvas verticales y pendientes cumpliendo las especificaciones correspondientes después de realizar los diseños se empalmaron las tres vías.

Los criterios para el diseño de las tres vías en planta fueron:

5.3.1. VÍA LENTA VÍA DE ACCESO A LA URBANIZACIÓN

- Abscisado K+000 – K0+092.454
- Velocidad de tramo 20 KM/h

- Radio curva circular 391 metros
- Peralte 2.77 %
- Ds 1.35 %
- Bombeo: 2 %

Sección transversal típica

Abscisa inicial (m)	abscisa final (m)	tipo de sección transversal
0	21	1

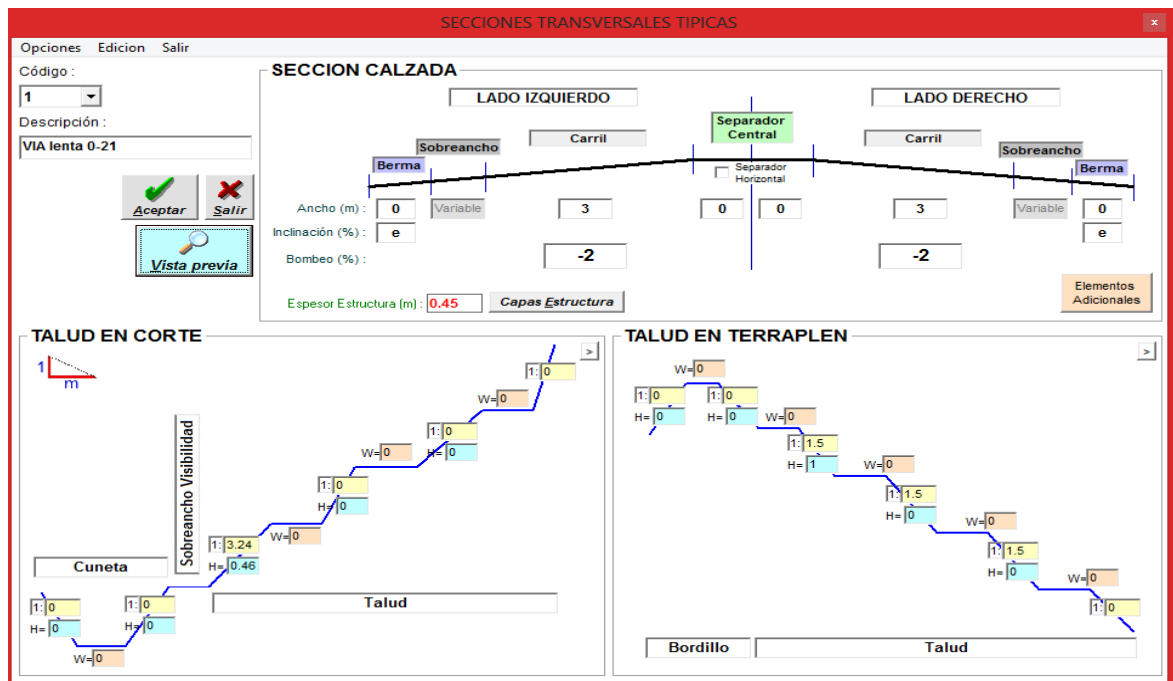


Figura 21. Sección transversal 1 de la vía lenta entre abscisas 0-21 (m)

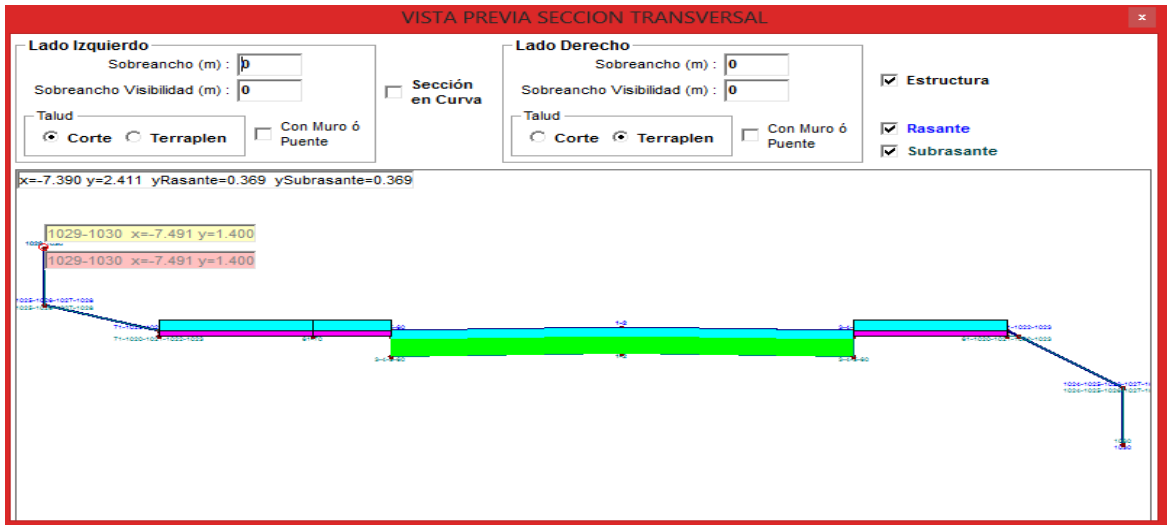


Figura 22. Vista preliminar sección transversal 1 de la vía lenta entre abscisas 0-21 (m)

5.3.2. VÍA INTERNA 1

- Abscisado K+000 – K0+057.621
- Velocidad de tramo 20 KM/h
- Bombeo: 2 %

Sección transversal típica

Abscisa inicial (m)	abscisa final (m)	tipo de sección transversal
0	15	8

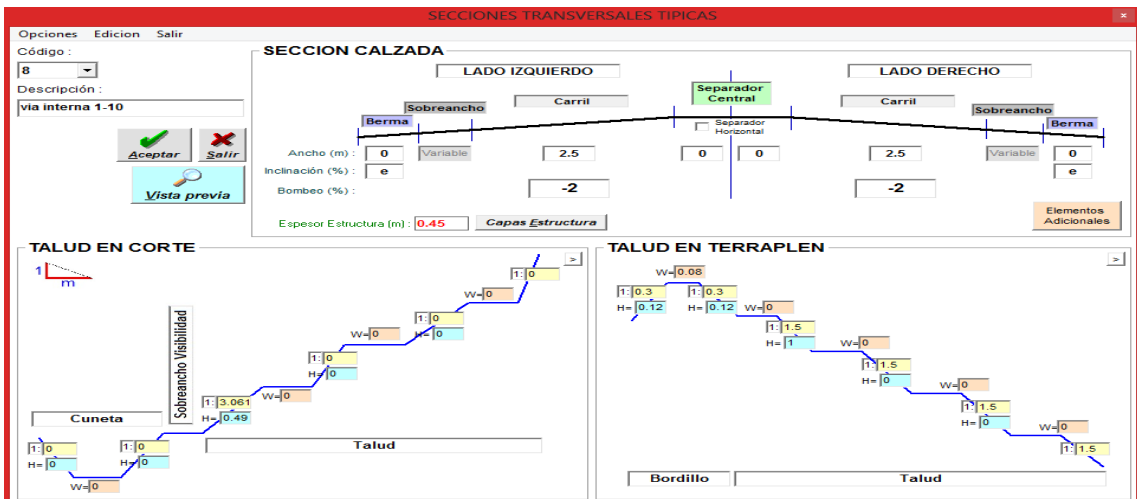


Figura 23. Sección transversal 8 de la vía interna1 entre abscisas 0-15 (m)

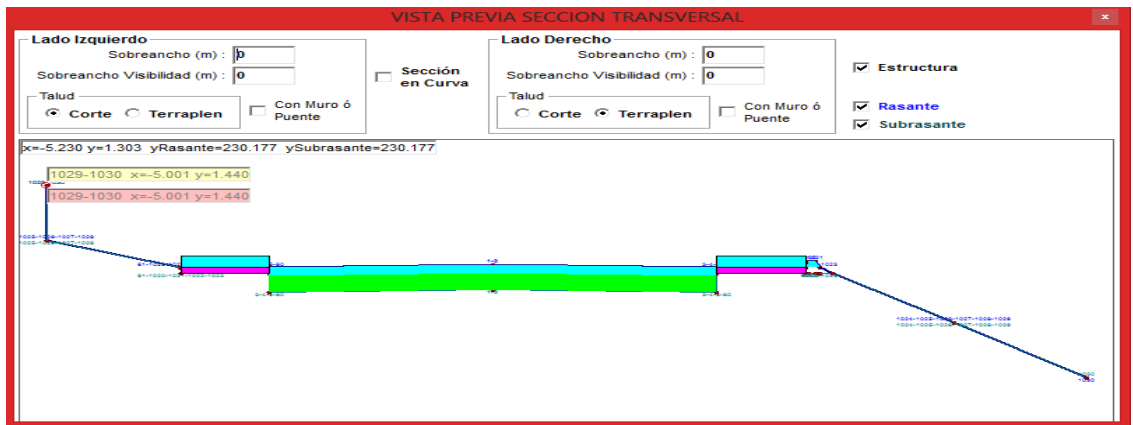


Figura 24. Vista preliminar sección transversal 8 de la vía interna1 entre abscisas 0-15 (m)

5.3.3. VÍA INTERNA 2

- Abscisado K+000 – K0+060.699
- Velocidad de tramo 20 KM/h
- Bombeo: 2 %

Sección transversal típica

Abscisa inicial (m)	abscisa final (m)	tipo de sección transversal
0	13	17

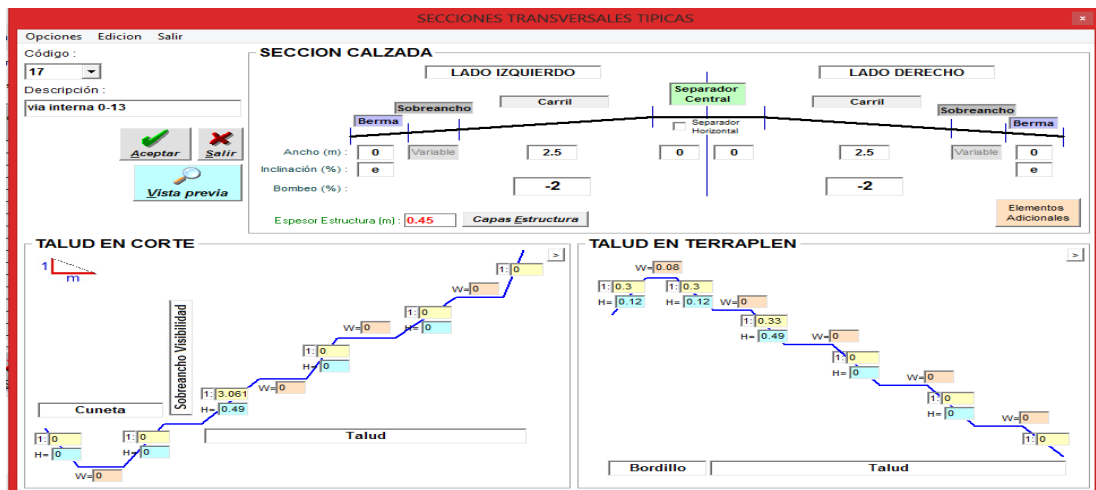


Figura 25. Sección transversal 17 de la vía interna2 entre abscisas 0-13 (m)

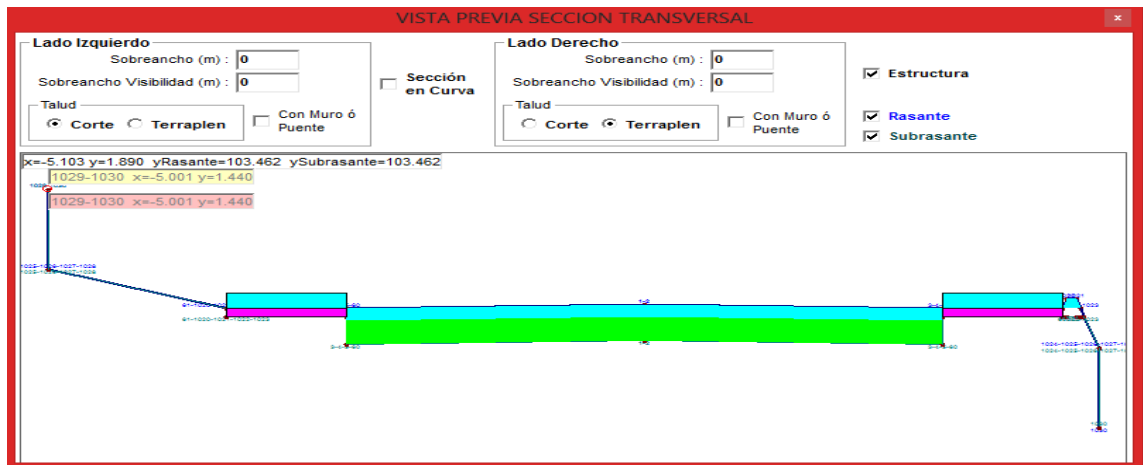


Figura 26. Vista preliminar sección transversal 17 de la vía interna2 entre abscisas 0-13 (m)

5.4. DISEÑO EN PERFIL DE LAS VIAS

5.4.1. VIA LENTA

Tabla 3. Diseño curvas verticales

DISEÑO CURVAS VERTICALES					
PIV#	Abscisa (m)	Pendiente Entrada (%)	Pendiente Salida (%)	L Entrada (m)	L Salida (m)
1	K0+031	-1.519	-5.515	10	10
2	K0+066.330	-5.515	0.066	10	10

Tabla 4. Elementos de diseño en perfil vía lenta

ELEMENTOS DISEÑO EN PERFIL										
PIV	Longitud (m)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Pendiente (%)	Abscisa, Cota (m)	Abscisa, Cota (m)	Abscisa, Cota (m)	Externa	K	K
#	Entrada	Salida	Entrada	Salida	PCV	PIV	PTV	m	Entrada	Salida
1	10.000	10.000	-1.519	-5.515	21.000,1697.183	31.000,1697.031	41.000,1696.479	-0.100	5.006	5.006
2	10.000	10.000	-5.515	0.066	56.330,1695.634	66.330,1695.083	76.330,1695.089	0.140	3.584	3.584

Figura 27. Representa el diseño en perfil de la vía lenta de acceso a la urbanización

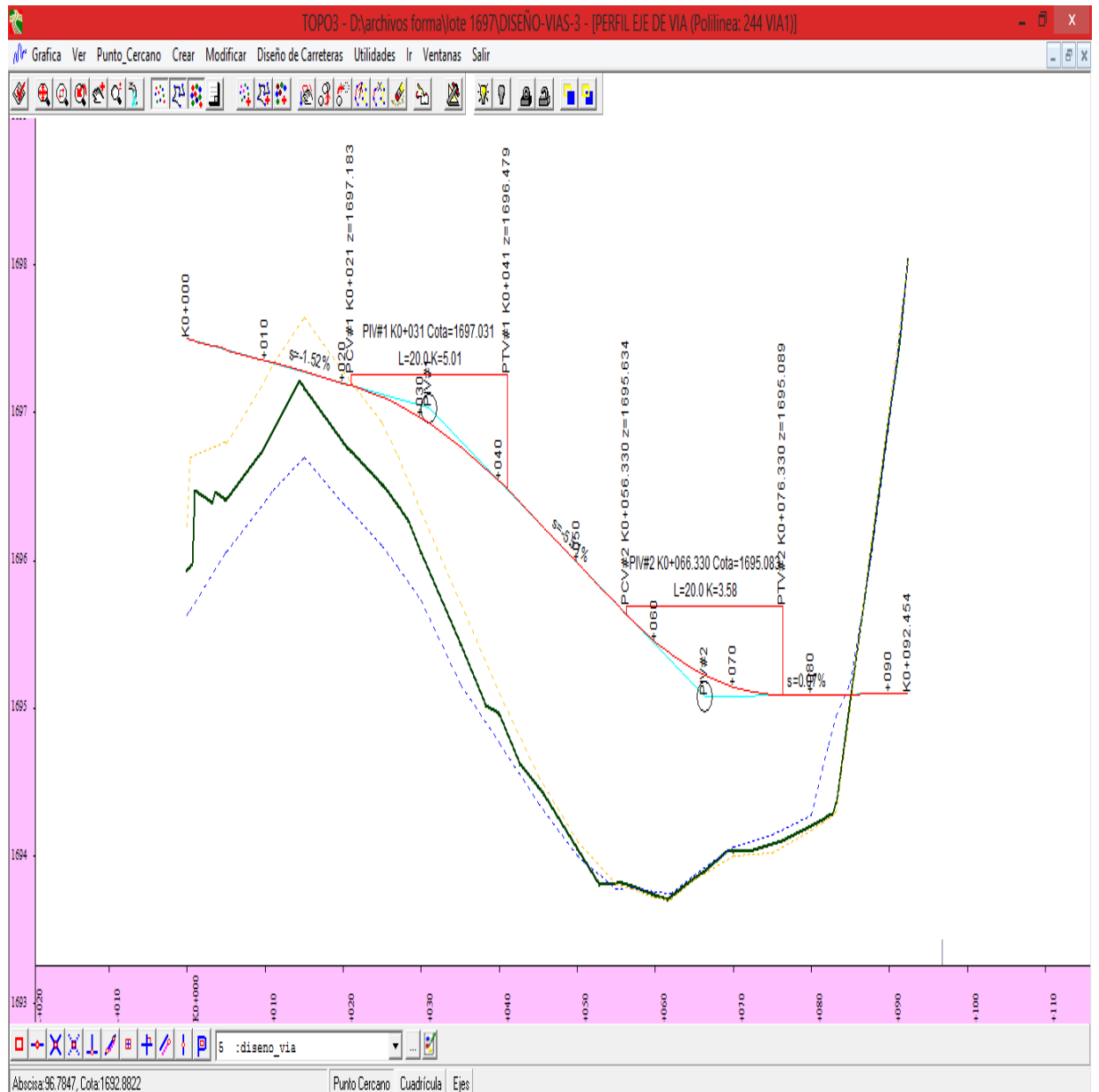


Figura 27. Diseño en perfil de la vía lenta

5.4.2. VIA INTERNA 1

ABSCISADO K0+000 – K0+057.621

PENDIANTE 0.50 %

Figura 28. Representa el diseño en perfil de la vía interna 1

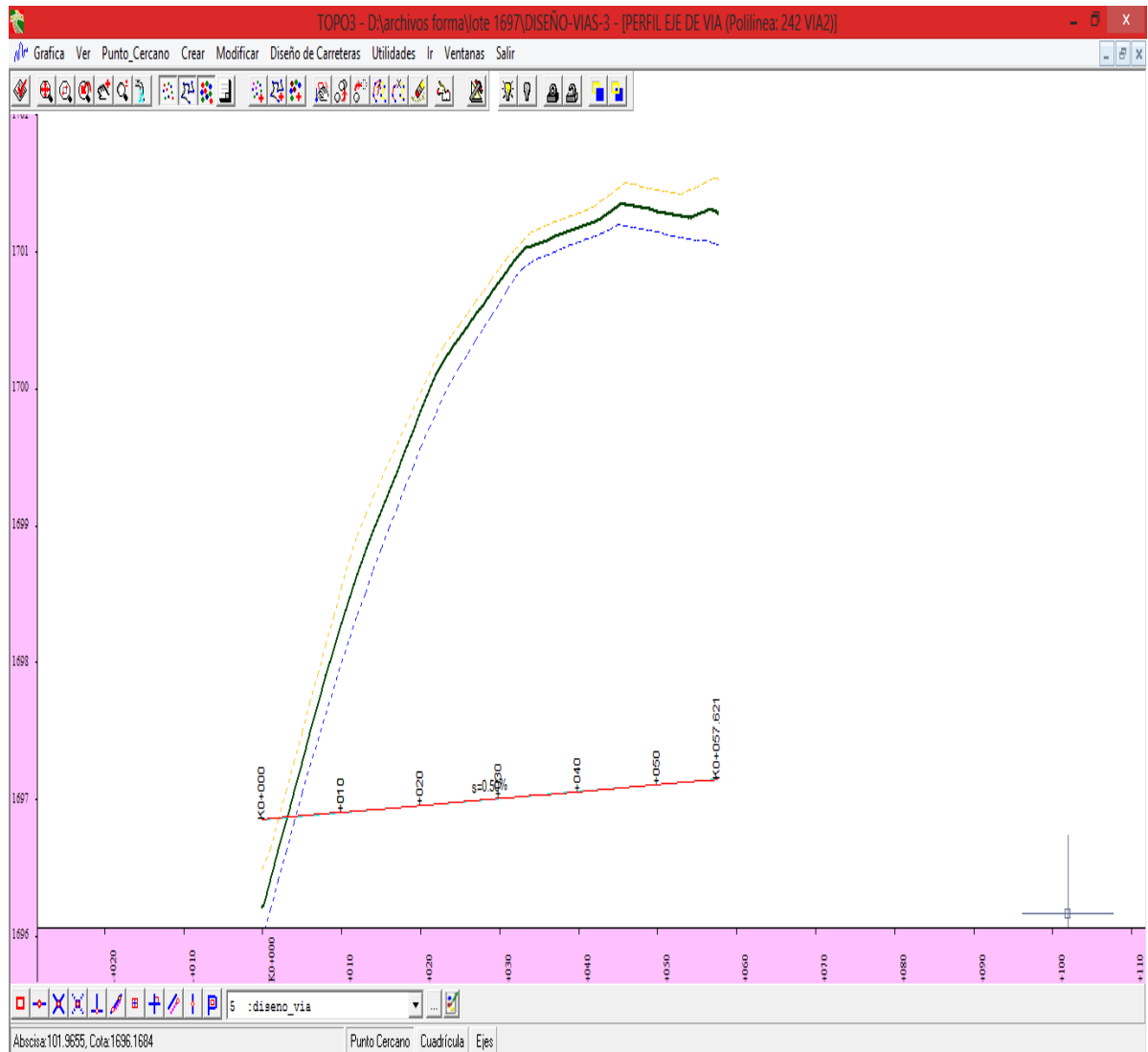


Figura 28. Diseño en perfil de la vía interna 1

5.4.3 VIA INTERNA 2

ABSCISADO K0+000 – K0+060.699

PENDIANTE 0.50 %

Figura 29. Representa el diseño en perfil de la vía interna 2

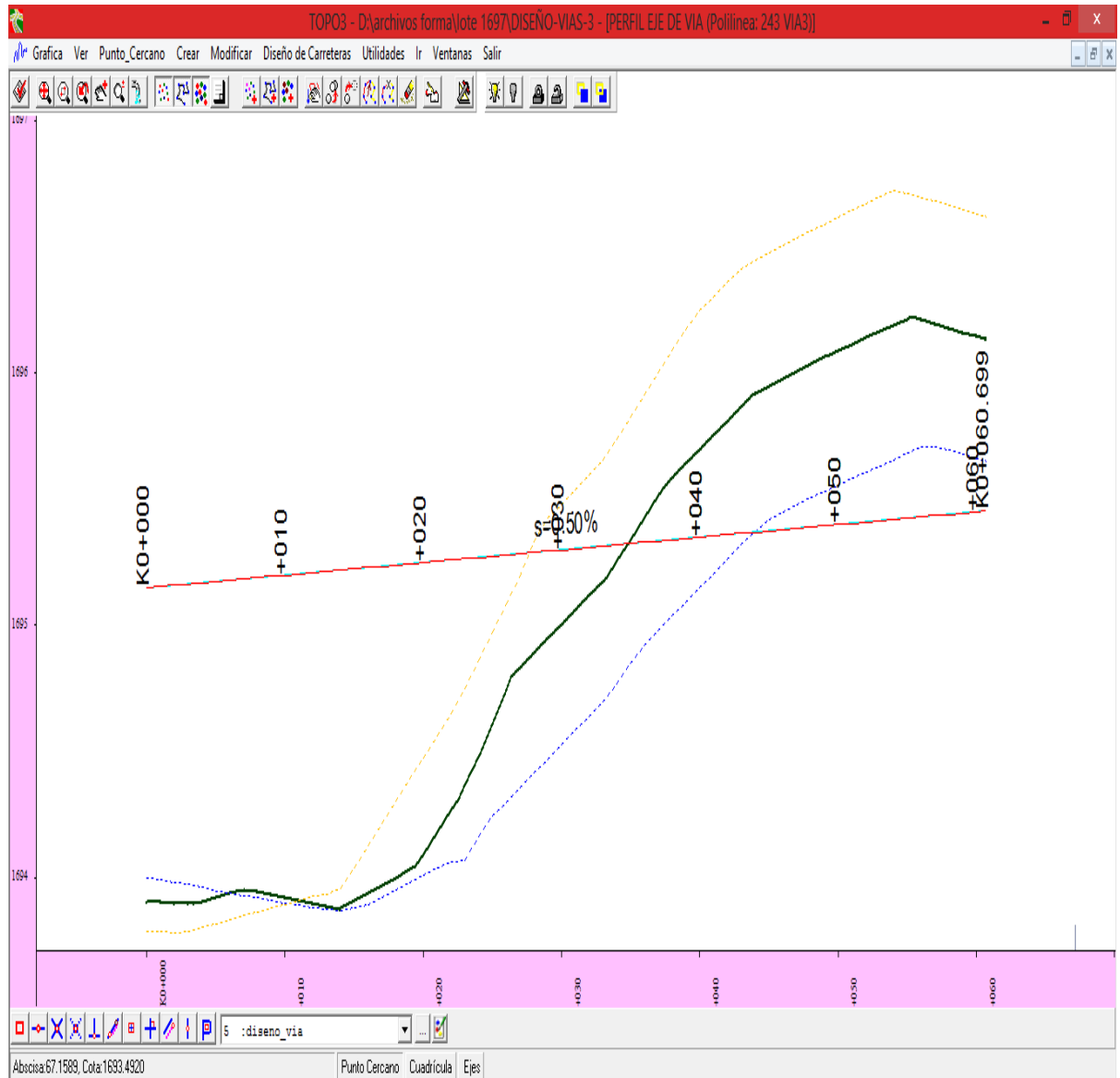


Figura 29. Diseño en perfil de la vía interna 2

6. CALCULO DE VOLÚMENES

El cálculo de movimiento de tierras se realizó manualmente este cálculo se realizó por separado para los lotes y para las vías para el cálculo de volúmenes de los lotes se tomó lote por lote para obtener una mayor precisión según la cota asignada a cada bloque para el cálculo de volúmenes de las vías se tomó las secciones transversales proporcionadas por el software TOPO3 y se realizó cada 10 metros obteniendo el área de cada sección luego se hizo el promedio de áreas entre secciones y se multiplico por la diferencia de abscisas correspondiente.

A continuación se muestra el proceso utilizado para el cálculo de volúmenes de las vías para esto se hizo utilizando el método de las áreas medias.

Este método se basa básicamente en obtener el área de las secciones transversales las que pueden ser en corte, terraplén y secciones mixtas es decir que poseen corte y terraplén, diferentes factores conllevan a utilizar este método como las irregularidades del terreno y la dificultad para determinar exactamente la configuración de las secciones transversales a lo largo del eje, a continuación se muestran las diferentes secciones que se obtuvieron en el proyecto.

6.1. SECCIONES TRASVERSALES DE LAS VÍAS

6.1.1. SECCIÓN TRANSVERSAL VÍA LENTA K0+000

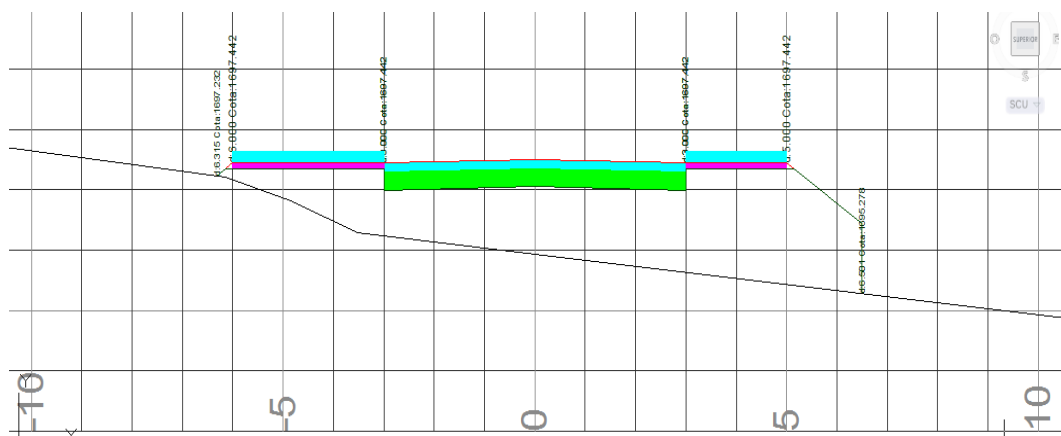


Figura 30. Sección transversal en terraplén vía lenta K0+000

6.1.2. SECCIÓN TRANSVERSAL VÍA LENTA K0+010

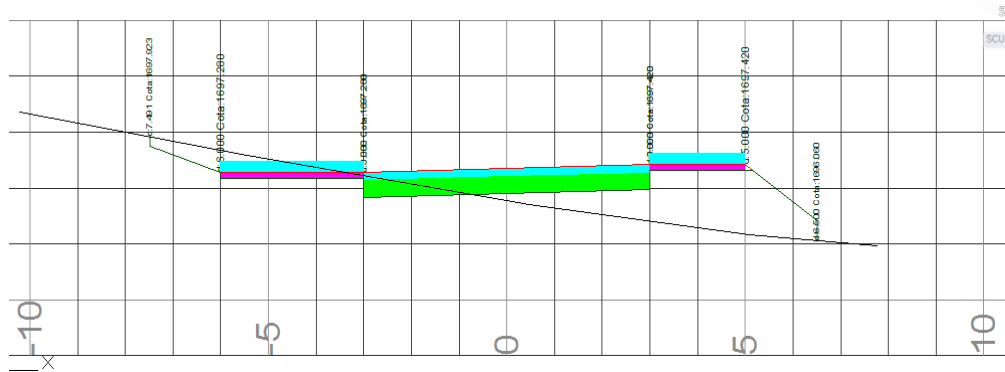


Figura 31. Sección transversal mixta vía lenta K0+010

6.1.3. SECCIÓN TRANSVERSAL VÍA INTERNA 1 K0+010

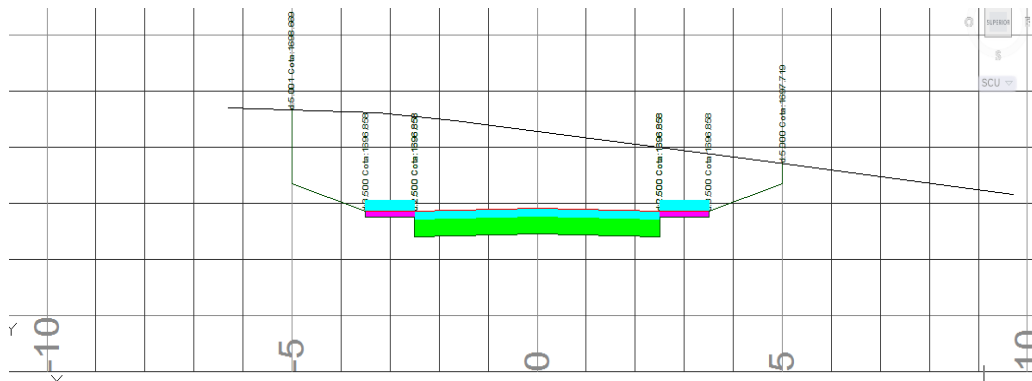


Figura 32. Sección transversal en corte vía interna 1 K0+010

A continuación se muestra el cálculo de un tramo de la vía lenta comprendido entre las abscisas 40 y 50 (m) entre secciones en terraplén.

6.2. CÁLCULO DE VOLÚMENES TIPO

6.2.1. VÍA LENTA K0+040

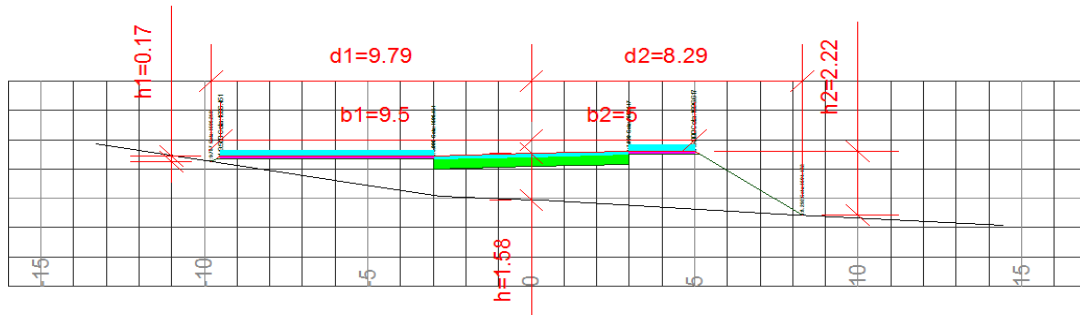


Figura 33. Sección transversal en terraplén vía lenta K0+040 utilizada como ejemplo para cálculo de volúmenes

$$\frac{b1}{0} \quad \frac{d1}{h1} \quad \frac{0}{h} \quad \frac{d2}{h2} \quad \frac{b2}{0}$$

$$\text{Área terraplén} = \frac{b1xh1+d1xh+hx d2+h2+b2}{2}$$

$$\text{Área terraplén} = \frac{9.5x0.17+9.79x1.58+1.58x8.29+2.22x5}{2}$$

$$\text{Área terraplén} = 20.64 \text{ (m}^2\text{)}$$

6.2.2. VÍA LENTA ABSCISAS K0+050

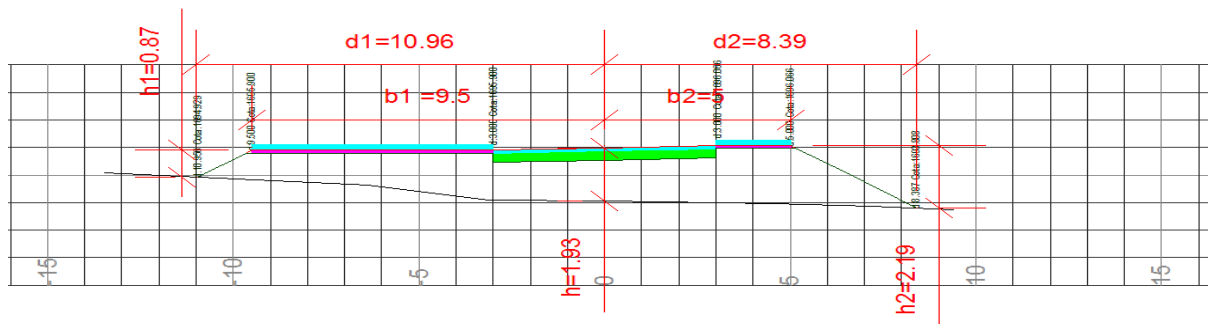


Figura 34. Sección transversal en terraplén vial lenta K0+050 utilizada como ejemplo para cálculo de volúmenes

$$\frac{b1}{0} \frac{d1}{h1} \frac{0}{h} \frac{d2}{h2} \frac{b2}{0}$$

$$\text{Área terraplén} = \frac{b1 \times h1 + d1 \times h + h \times d2 + h2 + b2}{2}$$

$$\text{Área terraplén} = \frac{9.5 \times 0.87 + 10.96 \times 1.93 + 1.93 \times 8.39 + 2.19 \times 5}{2}$$

$$\text{Área terraplén} = 28.28 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Volumen terraplén} = \frac{20.64 + 28.28}{2} \times 10$$

$$\text{Volumen terraplén} = 244.6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Mediante este procedimiento se realizaron los demás cálculos de volúmenes para las vías estos se pueden observar en las carteras correspondientes de movimiento de tierra.

6.2.3. CALCULO VOLÚMENES DE LOS LOTES

Para el cálculo de volúmenes de los lotes como ya se mencionó anteriormente se realizó lote por lote para esto se presenta a continuación un ejemplo de cómo se calculó el volumen del lote numero 1 él cual se encuentra en el bloque A.

Cota roja a la que se va a encontrar el bloque A 1697,5 (m) y las cotas negras de las esquinas son esquina 1= 1698.5 (m), esquina 2 = 1699.41 (m), esquina 3= 1698.9 (m) y esquina 4= 1698.09 (m)

Longitud del lote sin antejardín 13.2 metros el antejardín no se incluye ya que se encuentra calculado dentro del movimiento de tierra de las vías.

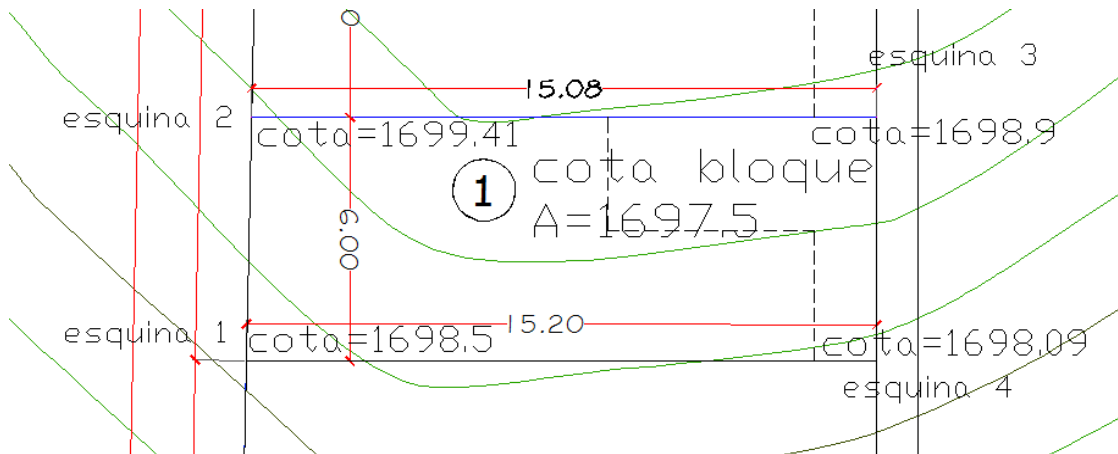


Figura 35. Lote numero 1 utilizado como ejemplo para el cálculo de volumen

Diferencia de cotas

$$1698.5 - 1697.5 = 1 \text{ (m)}$$

$$1699.41 - 1697.5 = 1.91 \text{ (m)}$$

$$1698.09 - 1697.5 = 0.59 \text{ (m)}$$

$$1698.9 - 1697.5 = 1.4 \text{ (m)}$$

$$\text{Area de corte 1} = \frac{1+1.91}{2} \times 13.2 = 10.49 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Area de corte 2} = \frac{0.59+1.4}{2} \times 13.2 = 21.85 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Volomen corte lote 1} = \frac{10.49+21.85}{2} \times 6 = 97.02 \text{ (m}^3\text{)}$$

De esta manera se calcularon los volúmenes de todos los demás lotes lo cual se puede observar en las carteras de movimiento de tierra correspondientes.

Los volúmenes totales calculados fueron:

Tabla 5. Volúmenes totales

VOLUMENES TOTALES	
VOLUMEN TOTAL TERRAPLEN (m3)	3415,93
VOLUMEN TOTAL CORTE (m3)	8483,03

7. REPLANTEO

El replanteo consiste en marcar en el terreno la posición de puntos de un proyecto a partir de los cuales se va a materializar el proyecto por esta razón este es un procedimiento muy importante para que el proyecto quede localizado en el lugar correcto, esta actividad se la ejecuta posteriormente a la realización de los diseños y su objetivo es plasmar sobre el terreno las partes que conforman la obra acogiéndose estrictamente a las dimensiones y geometría especificadas en los planos

7.1. REPLANTEO DE PUNTOS

Primero para poder replantear los puntos deseados correctamente es necesario conocer las coordenadas y ángulos de dos puntos previamente radiados en el paso del levantamiento topográfico, para nuestro caso los puntos tomados sobre los cuales se va a amarrar el proyecto son E1 el punto de estación uno y un punto en el borde de la variante el cual se marcó con una puntilla.

Una vez ubicados estos puntos se instaló y niveló el equipo en E1 punto de estación uno se ingresó las coordenadas correspondientes a este punto de estación con una vista atrás se referencio el punto en el borde de la variante marcado con una puntilla ingresando sus coordenadas para de este punto a marrarse correctamente a las coordenadas del proyecto previamente definidas.

Para poder obtener las coordenadas de los puntos a replantear se utilizó los programas de computador TOPO3 y AUTOCAD en nuestro caso se obtuvieron las coordenadas norte (N) y este (E) de los puntos previamente localizados en los planos de trabajo.

Con el equipo se empezó a ubicar cada uno de los puntos este procedimiento se logra mediante tanteos hasta llegar a las coordenadas exactas del punto ya que el equipo arroja la dirección y la distancia horizontal en la que se encuentra dicho punto y a la vez hay que desplazarse esa distancia hasta lograr encontrar el punto deseado.

Una vez se ha encontrado el punto se procedió a materializarlo con una estaca con puntilla adicional a esto se volvió a verificar cada punto localizado ya que al colocar la estaca dicho punto se puede desplazar y también se verifico midiendo las distancias entre puntos para confirmar que correspondían a la de los planos.

Figura 36. Esta figura muestra los puntos de referencia colocados durante el proceso de replanteo en el lote

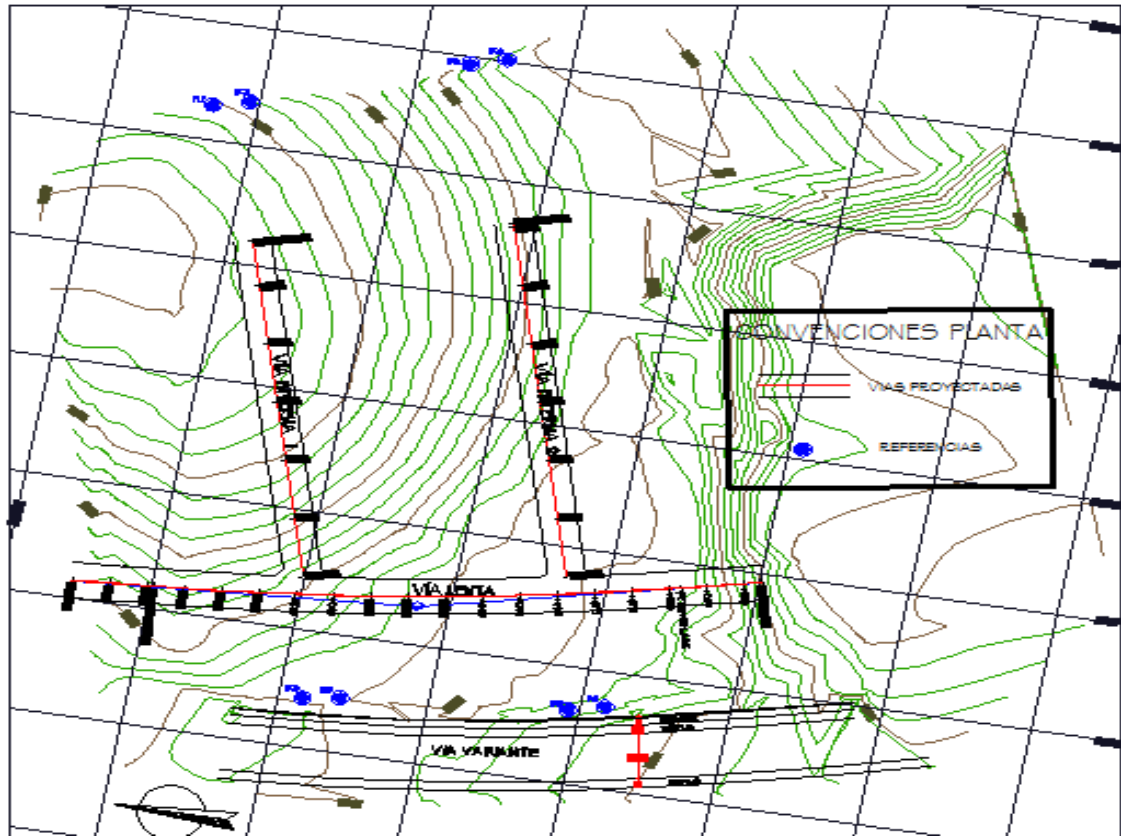


Figura 36. Puntos de referencia

Tabla 6. Coordenadas de referencia

COORDENADAS DE REFERENCIA			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
R1	1026,123	1046,005	1700,103
R2	1021,315	1047,381	1699,566
R3	993,427	1058,818	1695,637
R4	988,678	1060,385	1694,524
R5	996,783	948,48	1694,139
R6	991,829	949,369	1694,067
R7	961,491	952,661	1694,722
R8	956,667	953,986	1694,869



Figura 37. Referencias colocadas en el terreno

Figura 38. Referencias colocadas en el terreno



Figura 39. Escenario de replanteo

8. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de proyecto se logró proponer una urbanización de acuerdo con las normas vigentes y lo más agradable a las características de la población a beneficiar y que se pueda adaptar a las condiciones económicas y sociales del sector.

Se logró desarrollar adecuadamente el levantamiento topográfico que fue una de las bases para cumplir con todos los diseños propuestos y de esta forma alcanzar un esquema urbano adecuado para los habitantes.

Se realizó la mejor distribución del terreno teniendo en cuenta el POT del municipio de Popayán y de esta forma se promueva la integración dentro de este grupo de habitantes.

Se logró el adecuado diseño de las vías tanto de acceso como internas, siempre tratando de que la urbanización sea estable cómoda y agradable al bienestar de la comunidad.

De acuerdo con los diseños propuestos se obtuvo los planos detallados de la urbanización del levantamiento topográfico y el diseño de vías indispensables para la fundación a la hora de la construcción.

Se obtuvieron los volúmenes de tierra tanto de terraplén como de corte necesarios para la construcción de la urbanización y de los cuales la fundación futuro ambiental se puede beneficiar al calcular los costos estimados de movimiento de tierra.

9. RECOMENDACIONES

A la fundación futuro ambiental se le recomienda hacer el estudio de suelos para verificar si el volumen calculado de corte es adecuado para hacer el terraplén y de lo contrario encontrar un lugar adecuado donde se pueda llevar este material y hacerle un adecuado manejo ambiental además de ser un factor importante a la hora de seguir con el proyecto para el diseño estructural de las viviendas.

También se le pide a la fundación futuro ambiental respetar los diseños establecidos para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto y su continuación.

También se hace un llamado a la fundación para que realice los demás estudios y diseños necesarios para que el proyecto de urbanización se complete satisfactoriamente y de esta manera se logre el objetivo principal que es el beneficio de los habitantes residentes en la ciudad de Popayán que habitan en malas condiciones de vida para que así tengan una vivienda propia y digna.

ANEXOS

ANEXO A: CARTERA NUBE DE PUNTOS

ANEXO B: CARTERA MOVIMIENTO DE TIERRA

ANEXO C: CARTERAS DE RASANTE

ANEXO D: CARTERAS LOCALIZACION DEL EJE

ANEXO E: COORDENADAS DE LOS LOTES

ANEXO F: RESOLUCIONES

ANEXO G: CARTA DE AGRADECIMIENTO

ANEXO H: PLANOS

- **LEVANTAMIENTO**
- **DISEÑO DE VIAS**
- **DISEÑO URBANISTICO**

ANEXO I: DOCUMENTOS EN MEDIO DEGITAL

ANEXO A: CARTERA NUBE DE PUNTOS

NUBE DE PUNTOS					
N°	Código	Descripción	Coordenada N	Coordenada E	Cota (m.s.n.m)
1	1	EST1	1000	1000	1700
2	1.1	LINDVECINO	892.932	983.955	1.699.883
3	1.2	LINDVECINO	897.323	994.931	1.699.803
4	1.3	LINDVECINO	900.798	1.004.398	1.700.221
5	1.4	LINDVECINO	904.65	1.014.297	1.700.357
6	1.5	LINDVECINO	908.806	1.025.093	1.700.549
7	1.6	LINDVECINO	912.829	1.035.557	1.700.678
8	1.7	LINDVECINO	919.231	1.052.345	1.700.296
9	1.8	TALUDSUP	946.939	1.031.593	1.699.957
10	1.9	TALUDSUP	945.758	1.024.681	1.699.827
11	1.10	TALUDSUP	941.012	1.014.981	1.699.856
12	1.11	TALUDSUP	944.405	1.011.189	1.698.879
13	1.12	TALUDSUP	939.63	1.002.707	1.699.257
14	1.13	TALUDSUP	942.605	992.558	1.699.215
15	1.14	TALUDSUP	941.366	986.225	1.699.374
16	1.15	TALUDSUP	935.056	983.075	1.700.215
17	1.16	TALUDSUP	937.288	980.079	1699.37
18	1.17	TALUDSUP	930.405	974.604	1.699.789
19	1.18	TALUDSUP	934.081	972.264	1.699.003
20	1.19	TALUDSUP	924.472	971.357	1.700.057
21	1.20	TALUDSUP	929.282	967.81	1.698.507
22	1.21	TALUDSUP	922.041	963.165	1.699.125
23	1.22	TALUDSUP	928.69	961.781	1.698.362
24	1.23	TALUDMITAD	934.475	960.681	1.696.629
25	1.24	TALUDMITAD	939.512	969.423	1.696.931
26	1.25	TALUDMITAD	941.133	980.753	1.697.608
27	1.26	TALUDMITAD	944.295	987.315	1.697.616
28	1.27	TALUDMITAD	945.481	993.029	1.697.442
29	1.28	TALUDMITAD	945.304	996.849	1.697.455
30	1.29	TALUDMITAD	944.248	1001.16	1.697.618
31	1.30	TALUDMITAD	942.808	1.003.766	1.697.057
32	1.31	TALUDMITAD	945.409	1.006.869	1.697.767
33	1.32	TALUDMITAD	947.696	1.012.004	1.697.361
34	1.33	TALUDMITAD	949.308	1.019.514	1.697.093
35	1.34	TALUDMITAD	949.754	1.022.234	1.696.341

36	1.35	TALUDMITAD	950.956	1027.77	1.697.772
37	1.36	TALUDMITAD	950.317	1.033.864	1.698.021
38	1.37	TALUDMITAD	946.601	1.038.173	1.697.351
39	1.38	TALUDMITAD	938.787	1.043.661	1.697.058
40	1.39	TALUDMITAD	928.787	1.048.203	1.697.212
41	1.40	TALUDMITAD	920.948	1057.86	1.697.924
42	1.41	TALUDSUP	924.418	1.042.619	1.700.606
43	1.42	TALUDSUP	937.357	1.038.893	1700.2
44	1.43	PIETALUD	931.721	1050.92	1.695.924
45	1.44	PIETALUD	944.909	1.045.404	1.695.269
46	1.45	PIETALUD	945.677	1.046.533	1.695.486
47	1.46	PIETALUD	947.06	1.049.463	1694.4
48	1.47	PIETALUD	951.338	1.041.461	1.694.443
49	1.48	PIETALUD	953.085	1.044.242	1.694.952
50	1.49	PIETALUD	954.749	1.047.213	1.694.033
51	1.50	PIETALUD	955.255	1.037.914	1.694.031
52	1.51	PIETALUD	957.259	1.041.966	1.694.962
53	1.52	PIETALUD	961.026	1.044.822	1.693.961
54	1.53	PIETALUD	958.052	1.034.273	1.693.796
55	1.54	PIETALUD	962.375	1.031.791	1.694.385
56	1.55	PIETALUD	964.492	1.031.322	1.693.987
57	1.56	PIETALUD	957.928	1.026.012	1.694.215
58	1.57	PIETALUD	960.855	1.025.505	1.695.107
59	1.58	PIETALUD	962.837	1025.18	1.693.967
60	1.59	PIETALUD	953.066	1.017.622	1.694.546
61	1.60	PIETALUD	952.133	1.011.623	1.694.567
62	1.61	PIETALUD	958.14	1.010.896	1.695.584
63	1.62	PIETALUD	961.507	1.009.723	1.693.866
64	1.63	PIETALUD	949.637	1.005.761	1.695.104
65	1.64	PIETALUD	953.602	1.004.979	1.695.157
66	1.65	PIETALUD	958.459	1.004.927	1.693.903
67	1.66	PIETALUD	951.127	992.836	1.694.555
68	1.67	PIETALUD	949.062	983.256	1.694.353
69	1.68	ESTACLIND	945.562	980.933	1696.04
70	1.69	PIETALUD	948.805	976.275	1694.29
71	1.70	PIETALUD	946.754	968.174	1.695.907
72	1.71	PIETALUD	951.171	967.024	1.694.366
73	1.72	PIETALUD	936.46	962.564	1.696.952
74	1.73	PIETALUD	941.45	959.484	1.695.189
75	1.74	LOTE	949.555	957.934	1.694.818

76	1.75	LOTE	953.198	968.163	1694.24
77	1.76	LOTE	956.649	978.295	1.694.011
78	1.77	LOTE	958.116	988.923	1.693.862
79	1.78	LOTE	961.438	999.354	1.693.937
80	1.79	LOTE	964.612	1.009.604	1.693.887
81	1.80	LOTE	965.792	1.020.031	1.694.069
82	1.81	LOTE	966.958	1.031.227	1.694.069
83	1.82	LOTE	966.383	1.041.971	1.694.011
84	1.83	LOTE	968.318	1.051.884	1.694.006
85	1.84	LOTE	969.72	1062.32	1.693.774
86	1.85	LOTE	971.426	1.070.098	1.693.809
87	1.86	MOJON1	957.176	1.036.751	1.693.842
88	1.87	MOJON2	971.172	1.055.582	1.693.998
89	1.88	LOTE	980.904	1.066.656	1693.51
90	1.89	LOTE	978.291	1.057.345	1.693.982
91	1.90	LOTE	975.663	1.048.776	1.694.292
92	1.91	LOTE	973.652	1.039.957	1.694.475
93	1.92	LOTE	971.824	1.030.289	1.694.481
94	1.93	LOTE	971.196	1.019.858	1.694.553
95	1.94	LOTE	970.511	1.009.293	1.694.279
96	1.95	LOTE	969.321	998.656	1.694.038
97	1.96	LOTE	969.213	988.573	1.693.868
98	1.97	LOTE	965.33	979.121	1693.96
99	1.98	LOTE	960.736	969.52	1.694.062
100	1.99	LOTE	954.868	955.992	1.694.603
101	1.100	LOTE	965.527	953.884	1.694.147
102	1.101	LOTE	968.228	964.444	1.693.753
103	1.102	LOTE	970.409	975.322	1.693.682
104	1.103	LOTE	972.01	986.99	1.693.936
105	1.104	LOTE	970.688	996.969	1.694.097
106	1.105	LOTE	971.071	1.008.732	1.694.379
107	1.106	LOTE	972.922	1.020.521	1.694.687
108	1.107	LOTE	976.585	1.032.293	1.695.018
109	1.108	LOTE	980.826	1.042.581	1.695.045
110	1.109	LOTE	985.934	1.052.268	1.694.822
111	1.110	LOTE	989.613	1.058.779	1.694.461
112	1.111	LOTE	997.803	1.052.832	1.696.433
113	1.112	LOTE	992.925	1.043.368	1.696.897
114	1.113	LOTE	989.02	1.033.943	1.697.153
115	1.114	LOTE	986.125	1.023.824	1.697.353

116	1.115	LOTE	983.234	1.013.677	1.697.084
117	1.116	LOTE	981.724	1.003.801	1696.5
118	1.117	LOTE	980.592	993.878	1.695.676
119	1.118	LOTE	979.379	983.191	1.694.327
120	1.119	LOTE	978.613	972.532	1.693.848
121	1.120	LOTE	977.212	962.185	1.693.711
122	1.121	LOTE	974.2	951.352	1.693.823
123	1.122	LOTE	986.481	950.597	1.693.883
124	1.123	LOTE	987.813	960.38	1.694.423
125	1.124	LOTE	988.357	970.46	1.694.702
126	1.125	LOTE	989.285	980.409	1.696.249
127	1.126	LOTE	988.151	990.924	1.697.123
128	1.127	LOTE	987.457	1003.1	1.697.653
129	1.128	LOTE	988.083	1.013.406	1.698.068
130	1.129	LOTE	989.508	1.024.867	1.697.913
131	1.130	LOTE	993.863	1.035.769	1.697.918
132	1.131	LOTE	999.591	1.044.877	1.697.773
133	1.132	LOTE	1.004.042	1.052.199	1.697.444
134	1.133	LOTE	1.012.484	1.047.447	1.699.042
135	1.134	LOTE	1.008.152	1.038.682	1699.49
136	1.135	LOTE	1.004.874	1.029.406	1.699.709
137	1.136	LOTE	1.002.228	1.020.978	1.699.921
138	1.137	LOTE	999.441	1.011.264	1.699.987
139	1.138	LOTE	997.914	1.000.543	1.699.659
140	1.139	LOTE	995.662	990.501	1.698.611
141	1.140	LOTE	993.652	980.323	1.697.011
142	1.141	LOTE	992.084	969.766	1695.17
143	1.142	LOTE	993.644	958.335	1.694.547
144	1.143	LOTE	993.538	948.159	1694.09
145	1.144	LOTE	1.003.957	947.987	1.694.194
146	1.145	LOTE	1.004.742	958.159	1.695.529
147	1.146	LOTE	1.005.806	968.5	1.696.953
148	1.147	LOTE	1.006.316	978.988	1.698.897
149	1.148	LOTE	1.007.052	989.222	1700.12
150	1.149	LOTE	1.007.714	1.000.801	1700.93
151	1.150	LOTE	1.009.058	1.012.773	1.701.102
152	1.151	LOTE	1.013.368	1.023.416	1.701.033
153	1.152	LOTE	1.018.733	1.032.311	1.700.983
154	1.153	LOTE	1.024.835	1041.59	1.700.658
155	1.154	LOTE	1.027.517	1.046.604	1.700.104

156	1.155	LOTE	1.036.691	1.041.995	1.700.641
157	1.156	LOTE	1032.75	1.032.491	1.701.871
158	1.157	LOTE	1.028.852	1.022.172	1.702.394
159	1.158	LOTE	1.025.261	1.011.229	1.702.062
160	1.159	LOTE	1.023.422	1000.63	1.701.671
161	1.160	LOTE	1.020.235	990.304	1.700.973
162	1.161	LOTE	1.017.209	980.267	1.699.666
163	1.162	LOTE	1.016.532	970.555	1.698.198
164	1.163	LOTE	1.016.093	959.325	1.696.479
165	1.164	LOTE	1.014.566	954.287	1.696.209
166	1.165	LOTE	1.015.165	947.238	1.694.309
167	1.166	LOTE	1.025.892	948.248	1.694.663
168	1.167	LOTE	1.025.784	957.916	1.695.724
169	1.168	LOTE	1.025.653	967.876	1696.97
170	1.169	LOTE	1.026.947	977.866	1.698.556
171	1.170	LOTE	1.029.298	987.983	1.700.257
172	1.171	LOTE	1.034.757	997.527	1.701.147
173	1.172	LOTE	1.040.375	1.006.761	1701.8
174	1.173	LOTE	1.043.822	1.017.531	1.702.261
175	1.174	LOTE	1.047.433	1.027.495	1701.69
176	1.175	LOTE	1.046.821	1029.26	1.701.569
177	1.176	MOJON3	1.043.763	1.026.208	1.702.204
178	1.177	VIA	924.019	960.578	1.697.115
179	1.178	VIA	924.003	960.434	1.697.115
180	1.179	VIA	924.025	960.424	1.696.831
181	1.180	VIA	923.928	959.242	1.697.001
182	1.181	VIA	938.333	956.612	1.696.504
183	1.182	VIA	938.313	956.484	1.696.502
184	1.183	VIA	938.284	956.443	1.696.191
185	1.184	VIA	937.965	955.298	1696.4
186	1.185	VIA	952.569	952.973	1.695.791
187	1.186	VIA	952.563	952.836	1.695.785
188	1.187	VIA	952.522	952.815	1.695.487
189	1.188	VIA	952.299	951.689	1.695.713
190	1.189	VIA	967.674	949.746	1.695.023
191	1.190	VIA	967.671	949.614	1.695.024
192	1.191	VIA	967.664	949.58	1.694.708
193	1.192	VIA	967.407	948.394	1.694.945
194	1.193	VIA	981.963	947.311	1.694.262
195	1.194	VIA	981.978	947.168	1.694.249

196	1.195	VIA	982.012	947.133	1.693.949
197	1.196	VIA	981.899	946.086	1.694.171
198	1.197	VIA	996.598	945.75	1.693.458
199	1.198	VIA	996.639	945.615	1.693.454
200	1.199	VIA	996.527	945.577	1.693.153
201	1.200	VIA	996.443	944.602	1693.4
202	1.201	VIA	1.005.851	945.136	1.692.982
203	1.202	VIA	1.005.861	945.034	1.692.983
204	1.203	VIA	1.005.766	944.959	1.692.674
205	1.204	VIA	1.005.795	944.024	1.692.929
206	1.205	VIA	1.005.388	933.103	1693.43
207	1.206	VIA	989.984	934.328	1.694.187
208	1.207	VIA	974.358	936.338	1.694.907
209	1.208	VIA	958.971	939.197	1.695.634
210	1.209	VIA	943.556	942.723	1.696.321
211	1.210	VIA	927.045	947.138	1.696.968
212	1.211	VIA	912.207	951.482	1.697.517
213	1.212	POSTE	912.657	949.849	1.697.358
214	1.213	POSTE	946.803	939.287	1.696.224
215	1.214	POSTE	981.435	932.525	1.694.157
216	1.215	POSTE	1.016.645	930.067	1.693.875
217	1.216	PUNTILLA	957.025	939.554	1.695.721
218	2	EST2	983.587	1.039.685	1.695.763
219	2.1	VIANAR	1.071.434	1.299.002	1688.87
220	2.2	VIANAR	1.071.521	1298.92	1.688.921
221	2.3	VIANAR	1.080.045	1.296.416	1.689.101
222	2.4	VIANAR	1.078.224	1.296.946	1.689.038
223	2.5	VIANAR	1.078.169	1.296.931	1.688.913
224	2.6	VIANAR	1.075.053	1.284.149	1.689.115
225	2.7	VIANAR	1.073.882	1284.4	1689.12
226	2.8	VIANAR	1.073.846	1.284.362	1.688.979
227	2.9	VIANAR	1.065.971	1.285.992	1.689.141
228	2.10	VIANAR	1.066.843	1.285.606	1.689.143
229	2.11	VIANAR	1.066.828	1.285.561	1689
230	2.12	VIANARESQ	1.062.402	1.274.139	1.689.086
231	2.13	VIANARESQ	1.069.823	1.271.625	1689.08
232	2.14	ALCANTAN	1.066.291	1.272.986	1.689.156
233	2.15	VIANARESQ	1.060.139	1.266.931	1.689.087
234	2.16	VIANARESQ	1.067.141	1264.44	1.689.083
235	2.17	VIANAR	1.063.629	1252.03	1.689.111

236	2.18	VIANAR	1.062.693	1.252.041	1.689.087
237	2.19	VIANAR	1.062.645	1.252.042	1.688.941
238	2.20	VIANAR	1.054.662	1.253.433	1.689.118
239	2.21	VIANAR	1055.6	1.253.048	1.689.073
240	2.22	VIANAR	1.055.607	1253	1.688.874
241	2.23	VIANARESQ	1051.17	1.241.078	1.688.908
242	2.24	VIANARESQ	1.057.674	1.236.628	1.688.783
243	2.25	VIANARESQ	1.055.595	1231.37	1.688.803
244	2.26	VIANARESQ	1.048.817	1.233.811	1.688.879
245	2.27	ALCANT	1.053.338	1.236.482	1.688.782
246	2.28	VIANARV	1.043.556	1.221.448	1.688.877
247	2.29	VIANARV	1044.42	1.221.066	1.688.859
248	2.30	VIANARV	1.044.477	1.220.961	1.688.628
249	2.31	VIANARV	1.051.653	1216.3	1.688.888
250	2.32	VIANARV	1.050.401	1216.44	1.688.863
251	2.33	VIANARV	1.050.332	1.216.447	1.688.647
252	2.34	VIANARV	1.047.618	1.205.251	1.688.809
253	2.35	VIANARV	1.046.538	1.205.366	1.688.791
254	2.36	VIANARV	1.046.494	1.205.374	1.688.617
255	2.37	VIANARESQ	1.039.474	1.208.118	1.688.655
256	2.38	VIANARESQ	1.037.902	1.202.325	1.688.587
257	2.39	VIANAR	1.041.688	1.187.789	1688.64
258	2.40	VIANAR	1.040.633	1.188.216	1.688.669
259	2.41	VIANAR	1.040.587	1.188.225	1.688.517
260	2.42	VIANAR	1.033.976	1189.35	1.688.363
261	2.43	VIANARHIDR	1.038.651	1.182.042	1.688.598
262	2.44	VIANARESQ	1.036.299	1.174.716	1.688.376
263	2.45	VIANARESQ	1.034.408	1.169.586	1.688.359
264	2.46	VIANARESQ	1.027.086	1171.55	1.688.273

ANEXO B: CARTERA MOVIMIENTO DE TIERRA

CARTERA DE AREAS Y VOLUNENES VIA LENTA O VIA 1				
abscisa (m)	área sección (m2)		volumen (m3)	
	terraplén	Corte	Terraplén	corte
0	15,00			
			64,62	
5	10,85			
			42,36	1,61
10	6,10	0,96		
			54,01	13,49
20	4,71	1,73		
			16,88	1,73
23	6,55			
			41,76	2,75
28	10,16	1,65		
			20,34	2,88
30	10,19	1,23		
			96,01	2,87
37	17,24			
			56,83	
40	20,64			
			244,78	
50	28,31			
			232,30	
60	18,15			
			174,37	
70	16,73			
			140,63	
80	11,40			
			20,60	
82	9,20			
			15,89	3,56
85	1,40	3,56		
			0,47	4,56
86		5,57		
				94,70
90		41,7814		
				134,26

92,45		67,8221		
		Total	1114,87	262,41

CARTERA DE AREAS Y VOLUNENES VIA INTERNA 1 O VIA 2				
Abscisa (m)	área sección (m2)		volumen (m3)	
	terraplén	Corte	Terraplén	corte
			0,68	
1	3,40			
			2,60	0,04
2	1,80	0,11		
			1,20	2,17
4		2,06		
				40,98
10		11,60		
				179,20
20		24,24		
				280,96
30		31,95		
				334,86
40		35,02		
				353,51
50		35,68		
				267,84
57,62		34,62		
		TOTAL	4,47	1459,56

CARTERA DE AREAS Y VOLUNENES VIA INTERNA 2 O VIA 3				
abscisa (m)	área sección (m2)		volumen (m3)	
	terraplén	Corte	Terraplén	corte
			91,61	
10	9,27			

			90,26	
20	8,79			
			40,34	
26	4,66			
			16,48	0,76
30	3,58	0,57		
			21,68	25,52
40	0,75	4,53		
			3,89	57,39
50	0,02	6,94		
			0,02	14,28
52		7,33		
				57,42
60		7,02		
				4,83
60,7		6,79		
		TOTAL	264,28	160,20

CARTERA DE AREAS Y VOLUMENES DE LOTES				
LOTE	área terraplén	área corte	volumen terraplén	volumen corte
N°	(m2)	(m2)	(m3)	(m3)
1		10,49		
		21,85		
				97,02
2		21,85		
		32,01		
				161,57
3		32,01		
		41,78		
				221,36
4		41,78		

		47,65		
				268,29
5		47,65		
		52,01		
				298,98
6		52,01		
		55,37		
				322,15
7		55,37		
		57,22		
				337,79
8		57,22		
		59,47		
				350,06
9		12,13		
		22,31		
				103,31
10		22,31		
		30,75		
				159,19
11		30,75		
		36,38		
				201,38
12		36,38		
		40,44		
				230,44
13		40,44		
		41,44		
				245,63
14		41,44		
		40,94		
		0,00		247,13
15		30,31		
		29,88		
				180,56
16		29,88		
		28,75		
				175,88
17		28,75		
		23,38		

				156,38
18		23,38		
		17,50		
				122,62
19		17,50		
	0,37	9,74		
			0,42	81,71
20	0,37	9,74		
	2,78	3,59		
			9,43	39,98
21	12,19			
	12,00			
			72,56	
22	12,00			
	11,06			
			69,19	
23	11,06			
	8,94			
			60,00	
24	8,94			
	6,37			
			45,94	
25	6,37			
	4,44			
			32,44	
26	4,44			
	7,44			
			35,62	
27	7,44			
	6,69			
			42,37	
28	6,69			
	6,75			
			40,31	
29	6,75			
	6,30	0,04		
			39,14	0,08
LOCAL COM	21,84	2,26		
	6,00	19,93		

			182,92	125,40
bloque 1		55,99		
		41,42		
				951,20
bloque 2		32,63		
		23,49		
				491,06
bloque 3	0,20	23,74		
	6,03	8,92		
			70,81	371,09
bloque 4	16,44			
	26,09			
			379,67	
bloque 5	45,50			
	50,61			
			951,49	
DESCAPOTE		2202,00		660,60
		TOTAL =	2032,31	6600,86

VOLUMENES TOTALES	
VOLUMEN TOTAL TERRAPLEN (m3)	3415,93
VOLUMEN TOTAL CORTE (m3)	8483,03

ANEXO C: CARTERAS DE RASANTE

CARTERA DE RASANTE VIA LENTA O VIA 1					
	Lado Izquierdo	Peralte	Eje	Peralte	Lado Derecho
Abscisa	Calzada	Izquierdo	cota roja	Derecho	Calzada
(m)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)
0.000	1.697.442	-2.00	1.697.502	-2.00	1.697.442
10.000	1.697.280	-2.32	1.697.350	2.32	1.697.420
PC1					
10.997	1.697.252	-2.77	1.697.335	2.77	1.697.418
20.000	1.697.115	-2.77	1.697.198	2.77	1.697.281
30.000	1.696.882	-2.77	1.696.965	2.77	1.697.048
40.000	1.696.451	-2.77	1.696.534	2.77	1.696.617
50.000	1.695.900	-2.77	1.695.983	2.77	1.696.066
60.000	1.695.367	-2.77	1.695.451	2.77	1.695.534
70.000	1.695.058	-2.77	1.695.141	2.77	1.695.224
80.000	1.695.009	-2.77	1.695.092	2.77	1.695.175
PT1					
81.465	1.695.010	-2.77	1.695.093	2.77	1.695.176
90.000	1.695.038	-2.00	1.695.098	-1.07	1.695.066
92.454	1.695.040	-2.00	1.695.100	-2.00	1.695.040

CARTERA DE RASANTE VIA INTERNA 1 O VIA 2					
	Lado Izquierdo	Peralte	Eje	Peralte	Lado Derecho
Abscisa	Calzada	Izquierdo	cota roja	Derecho	Calzada
(m)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)
0.000	1.696.807	-2.00	1.696.857	-2.00	1.696.807
10.000	1.696.858	-2.00	1.696.908	-2.00	1.696.858
20.000	1.696.908	-2.00	1.696.958	-2.00	1.696.908
30.000	1.696.959	-2.00	1.697.009	-2.00	1.696.959
40.000	1.697.009	-2.00	1.697.059	-2.00	1.697.009
50.000	1.697.059	-2.00	1.697.109	-2.00	1.697.059
57.621	1.697.098	-2.00	1.697.148	-2.00	1.697.098

CARTERA DE RASANTE VIA INTERNA 2 O VIA 3					
	Lado Izquierdo	Peralte	Eje	Peralte	Lado Derecho
Abscisa	Calzada	Izquierdo	cota roja	Derecho	Calzada
(m)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)	(%)	cota (m.s.n.m)
0.000	1.695.098	-2.00	1.695.148	-2.00	1.695.098
10.000	1.695.148	-2.00	1.695.198	-2.00	1.695.148
20.000	1.695.198	-2.00	1.695.248	-2.00	1.695.198
30.000	1.695.248	-2.00	1.695.298	-2.00	1.695.248
40.000	1.695.298	-2.00	1.695.348	-2.00	1.695.298
50.000	1.695.349	-2.00	1.695.399	-2.00	1.695.349
60.000	1.695.399	-2.00	1.695.449	-2.00	1.695.399
60.699	1.695.402	-2.00	1.695.452	-2.00	1.695.402

ANEXO D: CARTERAS LOCALIZACION DEL EJE

CARTERA LOCALIZACION DEL EJE VIA LENTA O VIA 1						
PI	Tipo	Abscisa	Eje (m)			Cota Rasante
#	Punto	m	Norte	Este	Cota	m
		0.000	1.030.590	963.022	1.695.931	1.697.502
		10.000	1.020.620	963.797	1.696.778	1.697.350
1	PC	10.997	1.019.626	963.874	1.696.878	1.697.335
		20.000	1.010.659	964.675	1.696.805	1.697.198
		30.000	1.000.723	965.806	1.696.061	1.696.965
		40.000	990.820	967.192	1.694.953	1.696.534
		50.000	980.955	968.830	1.694.049	1.695.983
		60.000	971.136	970.720	1.693.740	1.695.451
		70.000	961.368	972.860	1.694.031	1.695.141
		80.000	951.658	975.249	1.694.209	1.695.092
1	PT	81.465	950.241	975.620	1.694.251	1.695.093
		90.000	941.988	977.796	1.696.962	1.695.098
		92.454	939.614	978.422	1.698.039	1.695.100

CARTERA LOCALIZACION DEL EJE VIA INTERNA 1 O VIA 2				
Abscisa	Eje (m)			Cota Rasante
m	Norte	Este	Cota	m
0.000	1.000.246	968.881	1.696.221	1.696.857
10.000	1.003.132	978.456	1.698.293	1.696.908
20.000	1.006.019	988.030	1.699.840	1.696.958
30.000	1.008.905	997.605	1.700.788	1.697.009
40.000	1.011.791	1.007.179	1.701.181	1.697.059
50.000	1.014.678	1.016.753	1.701.302	1.697.109
57.621	1.016.878	1.024.050	1.701.290	1.697.148

CARTERA LOCALIZACION DEL EJE VIA INTERNA 2 O VIA 3				
Abscisa	Eje (m)			Cota Rasante
m	Norte	Este	Cota	m
0.000	965.521	974.990	1.693.904	1.695.148
10.000	968.411	984.563	1.693.920	1.695.198
20.000	971.301	994.137	1.694.092	1.695.248
30.000	974.191	1.003.710	1.695.003	1.695.298
40.000	977.082	1.013.283	1.695.696	1.695.348
50.000	979.972	1.022.856	1.696.089	1.695.399
60.000	982.862	1.032.429	1.696.146	1.695.449
60.699	983.064	1.033.099	1.696.134	1.695.452

ANEXO E: COORDENADAS DE LOS LOTES

COORDENADAS DE LOS LOTES						
LOTE	ESQUINA	COORDENADAS		COTA NEGRA	COTA ROJA	DIF COTAS
N°	N°	N	E	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
1	1	1007,818	976,07	1698,5	1697,5	1
	2	1020,951	972,149	1698,09	1697,5	0,59
	3	1022,548	977,934	1698,9	1697,5	1,4
	4	1009,535	981,819	1699,41	1697,5	1,91
2	1	1009,535	981,819	1699,41	1697,5	1,91
	2	1022,548	977,934	1698,9	1697,5	1,4
	3	1024,145	983,719	1699,7	1697,5	2,2
	4	1011,252	987,568	1700,2	1697,5	2,7
3	1	1011,252	987,568	1700,2	1697,5	2,7
	2	1024,145	983,719	1699,7	1697,5	2,2
	3	1025,724	989,503	1700,6	1697,5	3,1
	4	1012,968	993,316	1700,7	1697,5	3,2
4	1	1012,968	993,316	1700,7	1697,5	3,2
	2	1025,724	989,503	1700,6	1697,5	3,1
	3	1027,339	995,288	1701,04	1697,5	3,54
	4	1014,685	999,067	1701,2	1697,5	3,7
5	1	1014,685	999,067	1701,2	1697,5	3,7
	2	1027,339	995,288	1701,04	1697,5	3,54
	3	1028,936	1001,073	1701,5	1697,5	4
	4	1016,402	1004,814	1701,4	1697,5	3,9
6	1	1016,402	1004,814	1701,4	1697,5	3,9
	2	1028,936	1001,073	1701,5	1697,5	4
	3	1030,533	1006,858	1701,8	1697,5	4,3
	4	1018,118	1010,563	1701,6	1697,5	4,1
7	1	1018,118	1010,563	1701,6	1697,5	4,1
	2	1030,533	1006,858	1701,8	1697,5	4,3
	3	1032,13	1012,623	1702,1	1697,5	4,6
	4	1019,836	1016,314	1701,6	1697,5	4,1

8	1	1019,836	1016,314	1701,6	1697,5	4,1
	2	1032,13	1012,623	1702,1	1697,5	4,6
	3	1033,727	1018,428	1702,3	1697,5	4,8
	4	1021,552	1022,063	1701,8	1697,5	4,3
9	1	988,106	988,694	1696,9	1696,8	0,1
	2	1000,082	985,12	1698,6	1696,8	1,8
	3	1001,801	990,869	1699,5	1696,8	2,7
	4	989,824	994,445	1697,7	1696,8	0,9
10	1	989,824	994,445	1697,7	1696,8	0,9
	2	1001,801	990,869	1699,5	1696,8	2,7
	3	1003,518	996,618	1700,2	1696,8	3,4
	4	991,54	1000,194	1698,3	1696,8	1,5
11	1	991,54	1000,194	1698,3	1696,8	1,5
	2	1003,518	996,618	1700,2	1696,8	3,4
	3	1005,235	1002,367	1700,6	1696,8	3,8
	4	993,257	1005,942	1698,8	1696,8	2
12	1	993,257	1005,942	1698,8	1696,8	2
	2	1005,235	1002,367	1700,6	1696,8	3,8
	3	1006,951	1008,116	1700,9	1696,8	4,1
	4	994,974	1011,693	1699,2	1696,8	2,4
13	1	994,974	1011,693	1699,2	1696,8	2,4
	2	1006,951	1008,116	1700,9	1696,8	4,1
	3	1008,668	1013,865	1701,01	1696,8	4,21
	4	996,689	1017,44	1699,2	1696,8	2,4
14	1	996,689	1017,44	1699,2	1696,8	2,4
	2	1008,668	1013,865	1701,01	1696,8	4,21
	3	1010,384	1019,615	1700,9	1696,8	4,1
	4	998,407	1023,191	1699,2	1696,8	2,4
15	1	984,712	1021,015	1697,2	1695,8	1,4
	2	996,689	1017,44	1699,2	1695,8	3,4
	3	998,407	1023,191	1699,2	1695,8	3,4
	4	986,429	1026,768	1697,2	1695,8	1,4

16	1	982,996	1015,269	1697	1695,8	1,2
	2	994,974	1011,693	1699,2	1695,8	3,4
	3	996,689	1017,44	1699,2	1695,8	3,4
	4	984,712	1021,015	1697,2	1695,8	1,4
17	1	981,278	1009,517	1696,6	1695,8	0,8
	2	993,257	1005,942	1698,8	1695,8	3
	3	994,974	1011,693	1699,2	1695,8	3,4
	4	982,996	1015,269	1697	1695,8	1,2
18	1	979,563	1003,771	1696,1	1695,8	0,3
	2	991,54	1000,194	1698,3	1695,8	2,5
	3	993,257	1005,942	1698,8	1695,8	3
	4	981,278	1009,517	1696,6	1695,8	0,8
19	1	977,846	998,022	1695,4	1695,8	-0,4
	2	989,824	994,445	1697,7	1695,8	1,9
	3	991,54	1000,194	1698,3	1695,8	2,5
	4	979,563	1003,771	1696,1	1695,8	0,3
20	1	976,128	992,269	1694,8	1695,8	-1
	2	988,106	988,694	1696,9	1695,8	1,1
	3	989,824	994,445	1697,7	1695,8	1,9
	4	977,846	998,022	1695,4	1695,8	-0,4
21	1	950,485	985,028	1694,3	1695,1	-0,8
	2	962,462	981,452	1693,9	1695,1	-1,2
	3	964,179	987,201	1693,9	1695,1	-1,2
	4	952,201	990,776	1694,4	1695,1	-0,7
22	1	952,201	990,776	1694,4	1695,1	-0,7
	2	964,179	987,201	1693,9	1695,1	-1,2
	3	965,895	992,95	1693,9	1695,1	-1,2
	4	953,918	996,525	1694,5	1695,1	-0,6
23	1	953,918	996,525	1694,5	1695,1	-0,6
	2	965,895	992,95	1693,9	1695,1	-1,2
	3	967,612	988,699	1694	1695,1	-1,1
	4	955,634	1002,274	1694,7	1695,1	-0,4

24	1	955,634	1002,274	1694,7	1695,1	-0,4
	2	967,612	988,699	1694	1695,1	-1,1
	3	969,329	1004,449	1694,2	1695,1	-0,9
	4	957,352	1008,025	1695	1695,1	-0,1
25	1	957,352	1008,025	1695	1695,1	-0,1
	2	969,329	1004,449	1694,2	1695,1	-0,9
	3	971,046	1010,198	1694,4	1695,1	-0,7
	4	959,068	1013,774	1695,1	1695,1	0
26	1	959,068	1013,774	1695,1	1695,1	0
	2	971,046	1010,198	1694,4	1695,1	-0,7
	3	972,762	1015,947	1694,7	1695,1	-0,4
	4	960,785	1019,523	1694,3	1695,1	-0,8
27	1	960,785	1019,523	1694,3	1695,1	-0,8
	2	972,762	1015,947	1694,7	1695,1	-0,4
	3	974,479	1021,696	1695	1695,1	-0,1
	4	962,502	1025,273	1694,2	1695,1	-0,9
28	1	962,502	1025,273	1694,2	1695,1	-0,9
	2	974,479	1021,696	1695	1695,1	-0,1
	3	976,196	1027,445	1695,1	1695,1	0
	4	964,219	1031,022	1694	1695,1	-1,1
29	1	964,219	1031,022	1694	1695,1	-1,1
	2	976,196	1027,445	1695,1	1695,1	0
	3	977,912	1033,194	1695,2	1695,1	0,1
	4	965,935	1036,771	1694,1	1695,1	-1
local comercial	1	972,427	979,873	1693,9	1696,2	-2,3
	2	997,317	975,853	1696,9	1696,2	0,7
	3	1000,084	985,12	1698,6	1696,2	2,4
	4	976,128	992,269	1694,9	1696,2	-1,3
Cancha	1	973,78	1042,766	1694,4	1698	-3,6
	2	987,85	1038,892	1696,5	1698	-1,5
	3	990,114	1047,116	1696,1	1698	-1,9
	4	976,044	1050,99	1694,2	1698	-3,8

salón comunal	1	998,832	1034,588	1698,6	1698	0,6
	2	1004,617	1032,995	1699,4	1698	1,4
	3	1007,537	1043,6	1698,9	1698	0,9
	4	1001,752	1045,193	1698	1698	0

ANEXO F: RESOLUCIONES

ANEXO G: CARTA DE AGRADECIMIENTO

ANEXO H: PLANOS

- **PLANO 1 DE 3 LEVANTAMIENTO**

- **PLANO 2 DE 3 DISEÑO DE VIAS**

- **PLANO 3 DE 3 DISEÑO URBANISTICO**

ANEXO I: DOCUMENTOS EN MEDIO DIGITAL

BIBLIOGRAFÍA

- [1] INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de diseño geométrico de carreteras. 2008.
- [2] MUNICIPIO DE POPAYAN, CAUCA. Manual Plan de ordenamiento Territorial, 2002.
- [3] PAULO EMILIO BRAVO. Diseño de carreteras técnica y análisis del proyecto. Sexta Edición, Bogotá, 1998.
- [4] CARDENAS GRISALES, JAMES. Diseño Geométrico de Carreteras, Bogotá, 2003.
- [5] ALVARO TORRES, EDUARDO VILLATE BONILLA. Topografía. Localización del Proyecto en el Terreno. 4 EDICIÓN 2001.