3769

16

HOBEFEL

OBRAS CIVILES

INFORME TOPOGRAFICO Y CARTERAS TOPOGRAFICAS

3770

INFORME TOPOGRÁFICO
REPLANTEO DE OBRA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."

DEPARTAMENTO DE ARAUCA
MUNICIPIO DE SARAVENA
ENERO 2026

CONTENIDO

1 MARCO CONCEPTUAL 2
1.1 Levantamiento topográfico 2
1.2 Replanteo topográfico 2
1.3 Planimetría 2
1.4 Altimetría 2
1.5 Sistema de referencia geodésico 2
1.6 Interferencias con infraestructura existente 2
1.7 Secciones transversales 3
1.8 Perfil longitudinal 3
2 GENERALIDADES 3
2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL 3
3 OBJETIVOS 4
3.1 OBJETIVO GENERAL 4
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
4 TRABAJO DE CAMPO 5
4.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO 5
4.2 GEORREFERENCIACIÓN 5
4.2.1 INFORME POSPROCESO DE GEOREFERENCIACIÓN 6
4.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 19
5 TRABAJO DE OFICINA 21
5.1.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION 21
6 REPLANTEO TOPOGRÁFICO 23
7 CONTROL TOPOGRÁFICO 25
8 PRODUCTO 26
8.1 PLANOS TOPOGRÁFICOS 26
8.2 CARTERA DE REPLANTEO Y VOLÚMEN 29
8.3 CARTERA TOPOGRAFÍA 44
9 RECURSOS 54
9.1 RECURSO HUMANO 54
9.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS UTILIZADOS 54
9.3 SOFTWARE 54
9.4 PROFESIONAL RESPONSABLE 54

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización general del proyecto 3
Ilustración 2. Estructura típica de los mojones 6
Ilustración 3. Figura 3. Vectores red puntos GNSS 8
Ilustración 4. Traslado de coordenadas SVNA 10
Ilustración 5. Ocupación red puntos GNSS 11
Ilustración 6. Map 13
Ilustración 7. Traslado de coordenadas GPS_01 15
Ilustración 8. Traslado de coordenadas GPS_02 16
Ilustración 9. Equipo GNSS Efix F4 17
Ilustración 10. Equipo GNSS Efix C5 18
Ilustración 11. Ejemplo Contenido datos crudos 21
Ilustración 12. Procesamiento de Información 22
Ilustración 13. Dibujo de la Información Procesada 22
Ilustración 14. Coordenadas de Replanteo 23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas Finales EPOCA 2018 5
Tabla 2. Constantes de referencia horizontal 9
Tabla 3. Constantes del sistema de coordenadas proyectado 9
Tabla 4. Coordenadas geocéntricas puntos utilizados como Base 10
Tabla 5. Parámetros de rastreo 11
Tabla 6. Resumen de rastreo 11
Tabla 7. Resumen de procesamiento de vectores 12
Tabla 8. Base affer Adjustment 13
Tabla 9. Style Two 14
Tabla 10. Velocidades vemos 2017 15
Tabla 11. Coordenadas finales para la nueva red GNSS M S ITRF2014 16
Tabla 12. Equipo de trabajo 54

INTRODUCCIÓN

El presente Informe se elaboró como soporte técnico del replanteo y control topográfico durante el proceso constructivo del proyecto "MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"; la cual consistió en la pavimentación de dos cuadras en doble calzada, en la Calle 18 entre Carreras 22 y 24, una inversión estratégica que beneficia tanto a la comunidad educativa, como a los residentes del barrio El Prado, mejorando las condiciones de la malla vial, garantizando movilidad segura y elevando la calidad de vida en el sector.

Para la realización de las actividades de localización y replanteo, se tomó como referencia los estudios y diseños del proyecto; se realizó el levantamiento topográfico correspondiente en el sistema MAGNA SIRGAS Este Central, para verificación, ajustes necesarios y correcto control en la ejecución de la obra.

Este informe presenta la metodología empleada, procedimientos de captura de datos, control topográfico, procesamiento de la información y los productos generados, garantizando que la obra cumpla con los parámetros establecidos por la secretaría de planeación Municipal.

1 MARCO CONCEPTUAL

El presente marco conceptual reúne los principales términos técnicos y fundamentos que soportan las actividades topográficas realizadas para el proyecto "MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA". Su propósito es contextualizar los procesos y criterios empleados durante la recopilación y tratamiento de la información geométrica.

1.1 Levantamiento topográfico

Proceso sistemático mediante el cual se registran las características físicas del terreno, incluyendo su geometría, elevaciones, pendientes, accidentes naturales y elementos construidos. En proyectos viales, el levantamiento topográfico constituye la base fundamental para definir el diseño geométrico, obras complementarias, y la interacción con infraestructuras existentes.

1.2 Replanteo topográfico

El replanteo topográfico es el proceso de trasladar al terreno real las medidas, alineamientos, cotas y puntos clave definidos en los planos de diseño de una obra. En la construcción de un pavimento rígido (como los de concreto), asegura la correcta ubicación de ejes, pendientes y niveles para el armado de encofrados, colocación de armaduras y vertido de concreto, evitando desviaciones que afecten la durabilidad y funcionalidad.

1.3 Planimetría

Componente del levantamiento topográfico encargado de representar la ubicación horizontal de los puntos del terreno. En el contexto del proyecto, la planimetría permite definir el eje vial, trazado y localización de calzadas, separadores y obras complementarias.

1.4 Altimetría

Estudio de las cotas y elevaciones del terreno. Es determinante para establecer la rasante de la vía, de tal manera que la cota de placa terminada tenga la diferencia de nivel justa para evitar que las aguas lluvias se ingresen a las viviendas, las pendientes longitudinales y transversales, serán las adecuadas para el manejo de aguas superficiales y su conducción a sumideros y redes pluviales.

1.5 Sistema de referencia geodésico

Marco de coordenadas utilizado para ubicar con precisión los puntos levantados. Para el proyecto se emplea el sistema oficial MAGNA-SIRGAS origen Este Central, y ajuste vertical geoide GEOCOL2004, garantizando compatibilidad con la cartografía institucional y permitiendo que los diseños puedan integrarse adecuadamente con los sistemas de información geográfica municipales.

1.6 Interferencias con infraestructura existente

Elementos como redes de acueducto, redes de alcantarillado, tuberías de gas, redes eléctricas, postes, drenajes, cámaras de inspección o estructuras viales que pueden afectar la construcción de las nuevas obras viales. La identificación de estas interferencias es una de las funciones más importantes del levantamiento topográfico para evitar conflictos constructivos y optimizar el trazado.

1.7 Secciones transversales

Cortes perpendiculares al eje del tramo levantado, que permiten identificar el ancho de la vía, niveles laterales, bordillos, andenes, sobreanchos y otros elementos que inciden en el trazado vial.

1.8 Perfil longitudinal

Representación gráfica de las cotas del terreno a lo largo de un tramo específico. Es crucial para el diseño geométrico de las vías, ya que permite definir las rasantes adecuadas, definir pendientes y asegurar la viabilidad del trazado según las normas de diseño.

2 GENERALIDADES

Las actividades topográficas realizadas para el proyecto "MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA". tienen como propósito constatar y procesar la información planimétrica y altimétrica necesaria para la localización, replanteo y control topográfico de las obras de pavimento a ejecutar.

Estas actividades se desarrollaron en el casco urbano del municipio, en el barrio El Prado, calle 18 entre carreras 22 y 24, vía de acceso principal a la institución educativa.

Con el Levantamiento topográfico inicial, se pudo determinar la pertinencia y ajuste del diseño geométrico, se estableció Puntos de Control y Bancos de Nivel en lo recorrido de las dos cuadras para el control topográfico durante el proceso constructivo, El levantamiento incluyó la ubicación y caracterización de elementos superficiales relevantes tales como pozos de inspección, bordillos, andenes, ejes viales, accesos vehiculares y, en general, cualquier estructura que pudiera influir en el diseño y posterior construcción de la vía.

2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

El proyecto está ubicado en la calle 18 entre carreras 22 y 24, barrio El Prado, municipio de Saravena, en las coordenadas latitud 6°56'46.63"N y longitud 71°52'45.03"O.

Ilustración 1. Localización general del proyecto



3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Localizar, replantear y realizar el control topográfico durante el proceso constructivo del proyecto "MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capturar la información planimétrica y altimétrica de los corredores viales y zonas de intervención donde se ejecutará el proyecto.

Garantizar la georreferenciación del levantamiento al sistema MAGNA-SIRGAS, asegurando compatibilidad con la cartografía municipal y facilitando su integración con la infraestructura existente.

Localizar el trazado vial según diseño geométrico con sus respectivos ajustes a que haya lugar.

Controlar los niveles de excavación y/o relleno de las diferentes capas de la estructura que conforma el pavimento, (mejoramiento de subrasante, base granular y placa de concreto rígido)

Ejercer el control planimétrico y altimétrico durante el proceso constructivo de la vía, asegurando que los elementos de concreto (bordillos, losas) se ubiquen con precisión horizontal y vertical según los diseños.

Documentar topográficamente los resultados as-built de la pavimentación.

4 TRABAJO DE CAMPO

4.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO

Como fase inicial del levantamiento topográfico, se realizó un recorrido de reconocimiento en el terreno objeto de estudio. Esta inspección preliminar tuvo como objetivo observar directamente las condiciones del sitio y definir la metodología más adecuada para el desarrollo de las actividades topográficas.

Durante esta visita, se identificaron los puntos críticos donde la rasante excede el nivel de piso de las edificaciones adyacentes, se identificó la infraestructura de servicios públicos que interfiere en el trazado y amerita reubicación, árboles que se requiere talar, etc.

4.2 GEORREFERENCIACIÓN

Con el fin de garantizar la compatibilidad del levantamiento topográfico con el sistema de referencia geodésico oficial en Colombia (MAGNA-SIRGAS), se utilizó el par de mojones GPS1 y GPS2 materializados en mojones de concreto, debidamente señalizados con placas metálicas de georreferenciación empotradas, ubicados en la avenida de la paz, frente a predios de la Institución Educativa CDR, cercanos al área del proyecto. Las coordenadas asignadas según el informe de postproceso de georreferenciación se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 1. Coordenadas Finales EPOCA 2018

COORDENADAS FINALES EPOCA 2018			
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Elipsoidal GMS		
ID	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
GPS-1	6°57'9.18455"N	71°53'4.59854"W	236.5486
GPS-2	6°57'5.78316"N	71°53'1.12263"W	235.9354
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Gauss Krüger		
ORIGEN	Este Central		
GEOIDE	Geocol 2004		
ID	Norte	Este	Elevación
GPS-1	1260654.684	910807.135	233.7841
GPS-2	1260550.002	910913.665	233.1764
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Gauss Krüger		
ORIGEN	Único nacional		
GEOIDE	Geocol 2004		
ID	Norte	Este	Elevación
GPS-1	2326390.717	5123166.595	233.7841
GPS-2	2326286.543	5123273.473	233.1764

4.2.1 INFORME POSPROCESO DE GEOREFERENCIACIÓN

4.2.1.1 GEORREFERENCIACIÓN DE VÉRTICES GNSS

Una de las primeras actividades corresponde a la identificación de los vértices de la Red Magna Pasiva o MAGNA ECO del país, desarrollada por el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). Para el posicionamiento horizontal y vertical por sistema GPS se estudió sobre un mapa la ubicación de dichos vértices, diseñando y determinando de esta forma la mejor ubicación de cada uno de los equipos a utilizar, logrando así planificar el tiempo y la duración de cada uno de los equipos sobre los nuevos puntos dependiendo de las distancias a los vértices del IGAC.

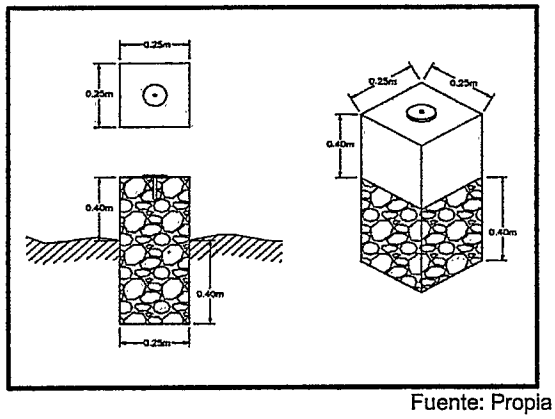
El Marco geocéntrico nacional MAGNA, es la extensión del ITRF (International Terrestrial Reference Frame) en América que para Colombia está asociado al elipsoide GRS80. Las coordenadas de las estaciones MAGNA-SIRGAS están definidas sobre el ITRF2014, época 2018.1. Este sistema es de origen geocéntrico coincidente con el centro de masas terrestre. Este proyecto se trabajará con el sistema de coordenadas planas cartesianas, origen Este Central, el cual maneja el elipsoide de referencia WGS-84, el falso norte de 1000000 m y el falso este de 1000000 m.

El objetivo de realizar el posicionamiento, es hacer el adecuado traslado de coordenadas a los puntos de GPS materializados, desde vértices con coordenadas conocidas y certificadas.

4.2.1.2 MATERIALIZACIÓN DE VÉRTICES GNSS

Una vez se ubicaron los puntos estratégicamente, se materializaron mediante la construcción, sobre el terreno, de un mojón de concreto en forma de pata de elefante cuyas dimensiones serán 0.25 x 0.25m en la parte superior y 0.40 x 0.40m en su base, enterrado respecto a la línea de ceros de la superficie de 0.50 m y sobresalir del nivel del terreno 0.20 m, para lo que se requiere en su fundición el empleo de una formaleta bien sea en madera o metálica. (Ver especificaciones del IGAC en lo referente a documentación de puntos de primer orden). Todo mojón se identificará mediante una placa de bronce o aluminio de un diámetro de 5 cm, con un vástago de 7 cm con pata bifurcada, la cual debe contener la información básica de, la entidad responsable, la nomenclatura del vértice.

Ilustración 2. Estructura típica de los mojones



Fuente: Propia

Fotografía 1. GPS_01





Fotografía 2. GPS_02





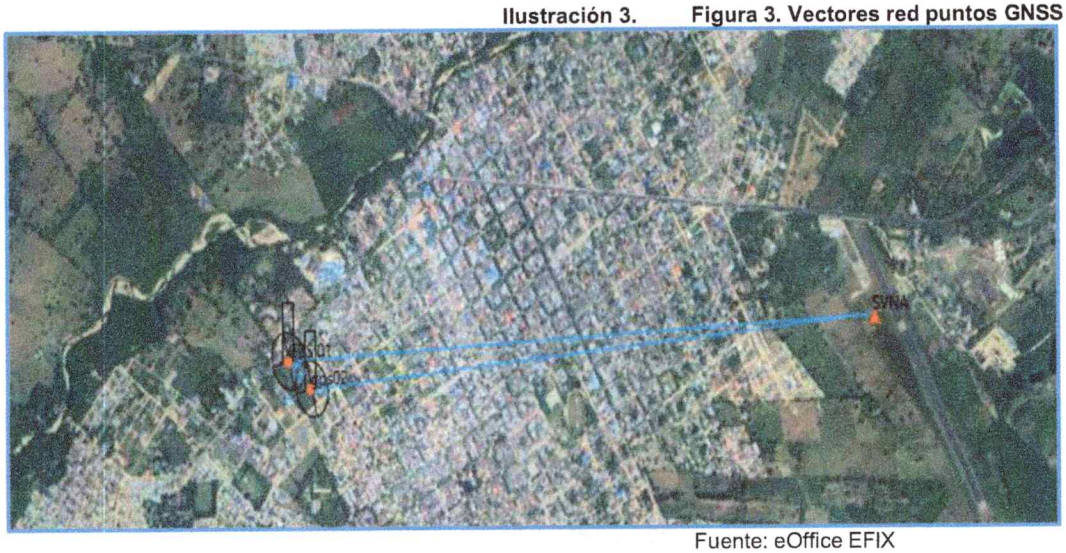
Fuente: Propia

4.2.1.3 OPERACIONES DE CAMPO

Se inicia el proceso de medición de los vectores de manera simultánea con 2 GPS EFIX de referencia C3 Y F4 por pareja de mojones. Los puntos se ubicaron de tal forma que se puedan formar figuras y/o triángulos equiláteros posibles. El software eOFFice EFIX cuenta con la utilidad planning que ayuda a planificar y organizar las observaciones de campo GPS. Con esta utilidad se plantearon las secciones para realizar el posicionamiento de los puntos GPS_01 y GPS_02 se determinaron los periodos de observación más óptimos para sesión, considerando los límites necesarios en el PDOP (error por desviación geométrica de la posición de los satélites) y las horas más adecuadas para realizar las sesiones.

Para todos los puntos se tomaron como puntos de origen el vértice de la red activa utilizando las antenas permanentes de SVNA

Ilustración 3. Figura 3. Vectores red puntos GNSS



Fuente: eOffice EFIX

El procedimiento en campo inicia con la instalación del equipo sobre cada uno de los puntos programados, verificando: el estado de la batería, calidad de la señal y almacenamiento correcto de los datos; posteriormente se llena la plantilla correspondiente para este tipo de levantamientos, en la cual quedan registrados los datos relacionados a la sesión como lo son: tiempo de rastreo, tipo de equipo de antena utilizada, altura y tipo medida, operador y demás que serán verificados posteriormente en post-proceso.

Dentro de la misma plantilla de campo se registra la posición de referencia, cantidad y estado de los satélites, además de estos se realiza el croquis de acceso y la descripción del punto para su posterior localización. se presentan las plantillas respectivas o carteras de campo para la localización de cada uno de los mojones materializados.

Para aprovechar al máximo la información, los datos fueron colectados con un ángulo de inclinación de 20 grados sobre el horizonte y un intervalo de grabación de 5 segundos, con un mínimo de 9 satélites.

4.2.1.4 PROCESAMIENTO Y RESULTADOS

Una vez grabada la información de la sesión, los datos de campo se descargaron por medio de un cable USB o por el protocolo FTP por la señal wifi emitida por el receptor F4 exportando en formatos RINEX o HCN. Luego se realiza el procesamiento mediante el software eOffice EFIX con un control de calidad para la sesión hasta obtener una solución aceptable que cumpla con las normas mínimas de cálculo como los radios, varianza y el valor del error medio cuadrático.

El ajuste final de la red primaria se hizo con el módulo de ajuste de redes, considerando todas las pruebas y bondades de este programa al momento de hacer el cálculo, como la prueba α^2, el número de grados de libertad y confiabilidad de un 96.4% o mayor.

PARÁMETROS DE LA PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la franja del origen Magna Sirgas Este Central (EPSG:3117).

Tabla 2. Constantes de referencia horizontal

PARÁMETRO	VALOR
Elipsoide	WGS84-GRS 1980
Semieje mayor (a)	6 378 134 m
Semieje menor (b)	6 356 752, 314 140 356 1 m
Aplanamiento (1/f)	298,257 222 101
Unidad angular	Grados sexagesimales
Radianes por unidad	0,017 453 292 519 943 299
Meridiano de referencia	Greenwich
Longitud del meridiano de referencia	0°0'00"
Código EPSG0	4686

Fuente: IGAC – Instituto geográfico Agustín Codazzi.

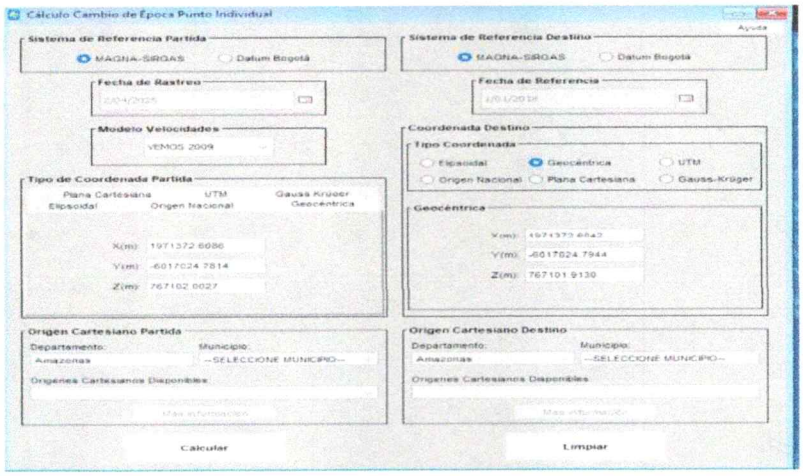
Tabla 3. Constantes del sistema de coordenadas proyectado

PARÁMETRO	VALOR
Sistema de referencia	Magna Sirgas ITRF2014
Origen	Este central
Elipsoide	WGS-84 (GRS80)
Modelo Geoidal	Colombia GEOID 2004
Semieje mayor	6378137
Achatamiento	1/298. 25722356300
Hemisferio	NW
Tipo de proyección	Transversa Mercator
Formula	Gauss-Kruger
Longitud de origen	74°04'39.0285" W
Latitud de origen	4°35'46.3215" N
Falso Norte	1000000
Falso Este	1000000
Escala	1
Unidad de medición	Metro Internacional

Fuente: IGAC – Instituto geográfico Agustín Codazzi.

El procesamiento de los puntos de GPS se hizo con la metodología que recomienda el IGAC en relación al "Procesamiento de información de GPS considerando la variación de las coordenadas en el tiempo (velocidades) por efectos Geodinámicos", por lo tanto, a las coordenadas proporcionadas por el servicio geológico y del IGAC de SVNA se hace el cambio de época de las coordenadas certificadas para esta antena permanente de SVNA, mediante la utilización del software Magna Sirgas Pro 5.0.

Ilustración 4. Traslado de coordenadas SVNA



Fuente: Magna pro 5.0

PUNTOS DE ORIGEN IGAC

Para la georreferenciación de nuevos vértices GNSS, se amarró los cálculos con la red magna eco SVNA pertenecientes a la red pasiva MAGNA SIRGAS del IGAC, que por distancia y disponibilidad fueron los más indicados para vincularlas en esta nueva red de puntos. En la siguiente tabla se muestran datos (coordenadas geocéntricas) referidos al ITRF 2014, época 2018.0, de los puntos que se utilizaron para trasladar las elevaciones y coordenadas a los nuevos puntos.

Tabla 4. Coordenadas geocéntricas puntos utilizados como Base

Punto	Época	Coordenadas Geocéntricas			Velocidades (vemos 2009)		
		X(m)	Y(m)	Z(m)	Vx	Vy	Vz
SVNA Red ACTIVA (eco)	2018.0	1971372.6042	-6017024.7944	767101.9130	0.0006	0.0018	0.0124

Fuente: Propia

4.2.1.5 SECUENCIA DE RASTREOS Y OCUPACIÓN

Para la realización de las sesiones GPS se utilizaron equipos de doble frecuencia (L1/L2) EFIX C5 (ver especificación técnica equipos GPS).

Los equipos se configuraron de acuerdo con los siguientes parámetros para obtener información concordante en los tiempos comunes de rastreo.

Tabla 5. Parámetros de rastreo

PARÁMETRO	VALOR
PDOP Máximo	3
Cantidad mínima de satélites	9
Mascara de elevación	20 grados
Tiempo de ocupación por época	1 segundos

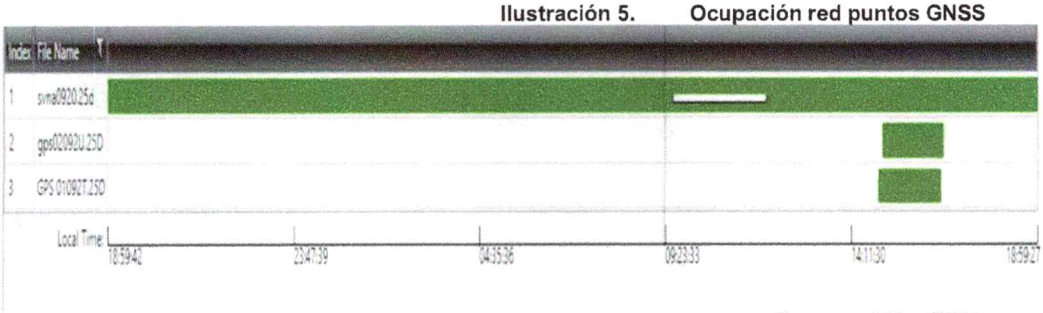
Fuente: Propia

Tabla 6. Resumen de rastreo

Station ID	Latitude	Latitude Err.(s)	Longitude	Longitude Err.(s)	Ellipsoid Height(m)	Height Relative Error(m)	3D Relative Error(m)
SVNA	06°57'14.13373"N	0.000000	071°51'34.28925"W	0.000000	209.8359	0.0000	0.0034
gps02	06°57'05.78610"N	0.000046	071°53'01.12235"W	0.000063	235.9354	0.0047	0.0021
GPS 01	06°57'09.18750"N	0.000048	071°53'04.59826"W	0.000064	236.5486	0.0047	0.0022

Fuente: Propia

Ilustración 5. Ocupación red puntos GNSS



Fuente: eOffice EFIX

4.2.1.6 OBTENCIÓN DE ALTURAS MEDIANTE SISTEMA GPS

Siguiendo la guía metodológica del IGAC para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando el sistema de GPS, que para este estudio topográfico aplicó en el primer caso "PUNTO", se descargó e instaló el sistema Geoidal GEOCOL 2014 en un formato GGF file con el cual se procesó la red de GPS, y se aplicó las ondulaciones correctamente.

4.2.1.7 PROCESO RAW DATA

Con los anteriores parámetros de posicionamiento se garantizó que los residuales horizontales y verticales, los cierres de las triangulaciones y las precisiones en los planos horizontales y verticales fueran de excelente calidad y confiabilidad (Precisión al 95%).

Colectada la información en formato binario nativo TPS, se procedió a realizar su transformación en archivos de intercambio RINEX para cada rastreo. Las efemérides precisas se cargaron al procesamiento usando archivos descargados de la página de datos

y productos derivados (*Products GNSS Orbit*) de la NASA 1, que corresponden a las orbitas finales de los satélites en el periodo de tiempo del proyecto.
Utilizando el software de post proceso Topcon Tools se realizó el post proceso de líneas base, generado a partir de las observaciones simultáneas, teniendo en cuenta los efectos ionosféricos y troposféricos.

4.2.1.8 PROCESO BASELINES

Baselines

Tabla 7. Resumen de procesamiento de vectores

Baseline ID	Baseline Type	Begin Point	End Point	Solution	Observation Session	Ratio	RMS(m)	Dx(m)	Dy(m)	Dz(m)	Distance(m)
B01(svna0920.hcs->gps02092U.hcs)	Static	SVNA	gps02	L1 Fix	01:34:56.000	45.6	0.0075	-2515.5067	-883.4960	-251.4002	2677.9733
B02(svna0920.hcs->GPS 01092T.hcs)	Static	SVNA	GPS 01	L1 Fix	01:37:17.000	33.1	0.0083	-2620.6596	-905.2403	-147.5991	2776.5270
B03(gps02092U.hcs->GPS 01092T.hcs)	Static	gps02	GPS 01	L1 Fix	01:31:06.000	43.1	0.0081	-105.1554	-21.7344	103.7987	149.3460

Fuente: eOffice EFIX

Baseline Solution Result And Inspection Index

B01(SVNA->gps02)

Name	Calculation	Tolerance
Baseline Vertical Err.:[mm]	0.2	40.0
Baseline Horizontal Err.:[mm]	0.9	20.0

Fuente: eOffice EFIX

B02(SVNA->GPS 01)

Name	Calculation	Tolerance
Baseline Vertical Err.:[mm]	0.3	40.0
Baseline Horizontal Err.:[mm]	1.0	20.0

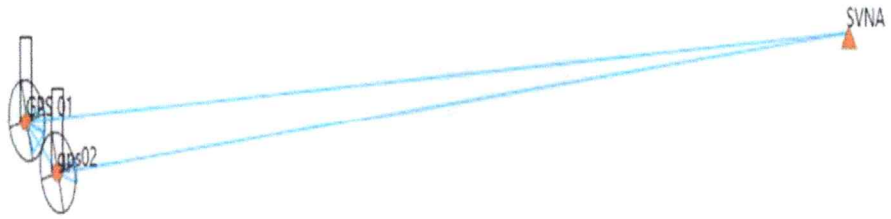
Fuente: eOffice EFIX

B03(gps02->GPS 01)

Name	Calculation	Tolerance
Baseline Vertical Err.:[mm]	0.1	40.0
Baseline Horizontal Err.:[mm]	0.3	20.0

Fuente: eOffice EFIX

Ilustración 6. Map



Free-net Adjustment
Factor should be change to: 5.83655
Chi Square Test: Pass
Chi Square Value: 4.8675
Range of Chi Square Test : 0.20364～9.53136
Ratio of Unit Weight Standard Error: 1.27377
Precision Confidence Level: 2 sigma

Base after Adjustment Style One :

Tabla 8. Base affer Adjustment

Observation ID	Baseline ID		Observation	Residual	Horizontal Precision(Ratio)	3D Precision(Ratio)
B01	SVNA->gps02	Azimuth	264°30'21.92833"	0°0'28.21505"	1:1123139	1:509341
		ΔEllipsoid Height	26.0995	0.0043		
		Ellipsoid Dist.	2677.9735	0.0002		
B02	SVNA->GPS 01	Azimuth	266°51'51.00433"	0°1'51.76179"	1:1138387	1:522116
		ΔEllipsoid Height	26.7127	-0.0052		
		Ellipsoid Dist.	2776.5268	-0.0002		
B03	gps02->GPS 01	Azimuth	314°24'4.02660"	0°12'59.28004"	1:104734	1:57494
		ΔEllipsoid Height	0.6132	0.0009		
		Ellipsoid Dist.	149.3466	0.0006		

Fuente: eOffice EFIX

Style Two:

Tabla 9. Style Two

Observation ID	Baseline ID	DX(m)	V.DX(mm)	Std.DX(mm)	DY(m)	V.DY(mm)	Std.DY(mm)	DZ(m)	V.DZ(mm)	Std.DZ(mm)	dVDX(mm)	dVDY(mm)	dVDZ(mm)
B01	SVNA->gps02	-2515.5055	1.2	2.8	-883.5000	-4.1	4.3	-251.3995	0.6	1.3	0.0	0.0	0.0
B02	SVNA->GPS01	-2620.6610	-1.4	2.8	-905.2353	4.9	4.3	-147.6002	-1.0	1.4	0.0	0.0	0.0
B03	gps02->GPS01	-105.1554	0.0	1.4	-21.7353	-0.9	1.9	103.7994	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0

Fuente: eOffice EFIX

After Adjustment
Adjusted Geodetic Coordinates in WGS84

Point ID	Latitude	Latitude Err.(s)	Longitude	Longitude Err.(s)	Ellipsoid Height(m)	H. Err.(m)
SVNA	06°57'14.13373"N	0.000000	071°51'34.28925"W	0.000000	209.8359	0.0000
gps02	06°57'05.78610"N	0.000046	071°53'01.12235"W	0.000063	235.9354	0.0047
GPS 01	06°57'09.18750"N	0.000048	071°53'04.59826"W	0.000064	236.5486	0.0047

Fuente: eOffice EFIX

Adjusted ECEF Coordinates in WGS84

Point ID(m)	X(m)	X Err.(m)	Y(m)	Y Err.(m)	Z(m)	Z Err.(m)	3D Err.(m)
SVNA	1971372.6086	0.0000	-6017024.7814	0.0000	767102.0027	0.0000	0.0000
gps02	1968857.1031	0.0028	-6017908.2814	0.0043	766850.6032	0.0013	0.0053
GPS 01	1968751.9476	0.0028	-6017930.0167	0.0043	766954.4025	0.0014	0.0053

Fuente: eOffice EFIX

Adjusted Grid Coordinates and Height in Local System

Point ID	North(m)	North Err.(m)	East(m)	East Err.(m)	Elev.(m)	Elev. Err.(m)
SVNA	1260802.080	0.0000	913579.799	0.0000	207.4623	0.0000
gps02	1260550.093	0.0014	910913.673	0.0019	233.1764	0.0047
GPS 01	1260654.774	0.0015	910807.144	0.0020	233.7841	0.0047

Fuente: eOffice EFIX
Lat-Lon-Height(Local)

Point ID	Latitude	Latitude Err.(s)	Longitude	Longitude Err.(s)	Ellipsoid Height(m)	H. Err.(m)
SVNA	06°57'14.13373"N	0.000000	071°51'34.28925"W	0.000000	209.8359	0.0000
gps02	06°57'05.78610"N	0.000046	071°53'01.12235"W	0.000063	235.9354	0.0047
GPS 01	06°57'09.18750"N	0.000048	071°53'04.59826"W	0.000064	236.5486	0.0047

Fuente: eOffice EFIX

4.2.1.9 CÁLCULO DE VELOCIDADES

Para realizar el cálculo de velocidades se utilizó el software proporcionado por el IGAC, MAGNA SIRGAS PRO 5.0. Con las coordenadas geocéntricas de cada punto se calcularon sus velocidades utilizando el modelo de velocidades VEMOS2009. A continuación, se relacionan las velocidades para cada punto.

Tabla 10. Velocidades vemos 2017

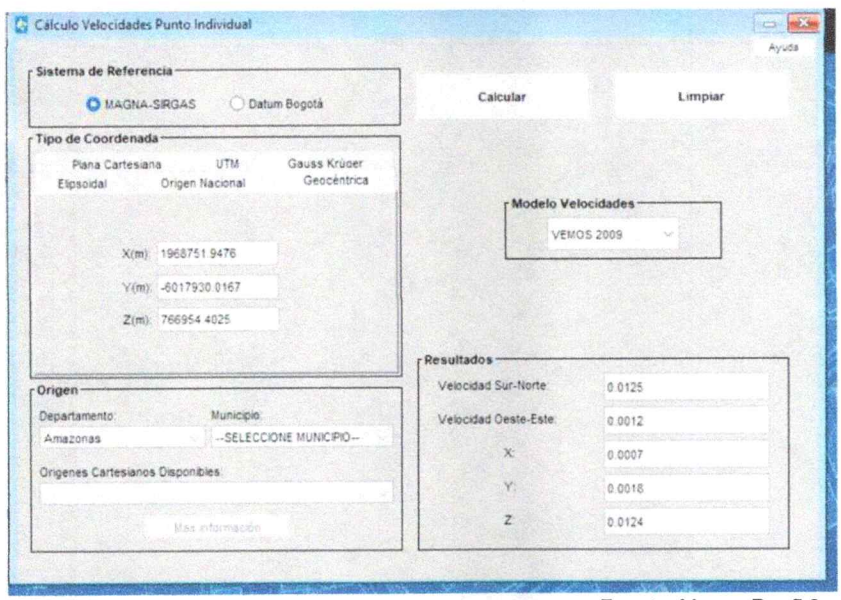
PUNTO	V(S-N)	V(W- E)	V(X)	V(Y)	V(Z)
GPS_01	0.0125	0.0012	0.0007	0.0018	0.0124
GPS_02	0.0125	0.0012	0.0007	0.0018	0.0124

Fuente: Magna Pro 5.0

4.2.1.10 COORDENADAS FINALES PARA LA NUEVA RED GNSS

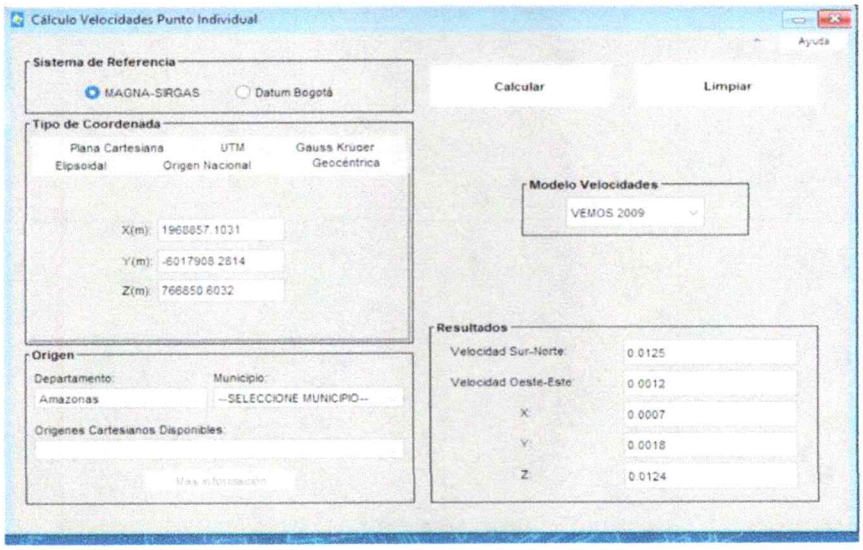
Para coordenadas finales se le traslada coordenadas de época Rastreo a épocas de referencia mediante el programa MARGNA PRO 5.0 en coordenadas geocéntricas y se presenta la evidencia fotográfica para confirmar el proceso de traslado de coordenadas.

Ilustración 7. Traslado de coordenadas GPS_01



Fuente: Magna Pro 5.0

Ilustración 8. Traslado de coordenadas GPS_02



Fuente: Magna Pro 5.0

A continuación, se presenta la evidencia del traslado de coordenadas a época de referencia, en una tabla con los puntos y valores finales resultado de la georreferenciación mediante la red GNSS realizada en este estudio topográfico, y sus valores se presentan en el sistema de referencia MAGNA SIRGAS ESTE CENTRAL, ITRF2014 época 2018.

Tabla 11. Coordenadas finales para la nueva red GNSS Magna Sirgas ITRF2014

COORDENADAS FINALES ÉPOCA 2018			
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Elipsoidal GMS		
ID	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
GPS-1	6°57'9.18455"N	71°53'4.59854"W	236.5486
GPS-2	6°57'5.78316"N	71°53'1.12263"W	235.9354
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Gauss Krüger		
ORIGEN	Este Central		
GEOIDE	Geocol 2004		
ID	Norte	Este	Elevación
GPS-1	1260654.684	910807.135	233.7841
GPS-2	1260550.002	910913.665	233.1764
SISTEMA DE REFERENCIA	Magna sirgas		
TIPO DE COORDENADA	Gauss Krüger		
ORIGEN	Único nacional		
GEOIDE	Geocol 2004		
ID	Norte	Este	Elevación
GPS-1	2326390.717	5123166.595	233.7841
GPS-2	2326286.543	5123273.473	233.1764

Fuente: Propia

4.2.1.11 EQUIPOS UTILIZADOS

- GNSS EFIX F4

Ilustración 9. Equipo GNSS Efix F4

TECHNICAL SPECIFICATIONS

GNSS Characteris [1]	
Channels	824 [2]
GPS	L1, L2, L5
GLONASS	L1, L2
Galileo	E1, E5a, E5b
BeiDou	B1, B2, B3
SBAS	L1
QZSS	L1, L2, L5
GNSS Accuracies [2]	
Real time kinematics (RTK)	Horizontal: 8 mm+ 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS Initialization time: < 10 s Initialization reliability: > 99.9%
Post-processing kinematics (PPK)	Horizontal: 3 mm + 1 ppm RMS Vertical: 5 mm + 1 ppm RMS
Post - processing static	Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS
Code differential	Horizontal: 0.4 m RMS Vertical: 0.8 m RMS
Autonomous	Horizontal: 1.5 m RMS Vertical: 3.0 m RMS
Positioning rate	Up to 10 Hz
Time to first fix [3]	Cold start: < 45 s Hot start: < 10 s Signal re-acquisition: < 1 s
Hardware	
Size (L x W x H)	160 mm x 158 mm x 96 mm (6.3 in x 6.2 in x 3.8 in)
Weight	1.48 kg (3.26 lb)
Environment	Operating: -40°C to +65°C (-40°F to +149°F) Storage: -40°C to +75°C (-40°F to +167°F)
Humidity	95%
Ingress protection	IP67 waterproof and dustproof, protected from temporary immersion to depth 1 m
Shock	Survive a 2-meter pole drop
Tilt sensor	EBubble leveling
Front panel	4 status LED 2 Buttons

Communication and Data Recording	
Network modem	Integrated 2G/3G/4G modem
Wi-Fi	802.11 b/g/n, access point mode
Bluetooth ®	V4.1
Others	NFC
Ports	1 x 7-pin LEMO port (external power, RS-232) 1 x UHF antenna port (TNC female)
UHF radio	Standard Internal Tx & Rx: 410 - 470 MHz Transmit Power: 0.5 W to 2 W Protocol: CHC, Transparent, TT450 Range: Typical 3 km to 5 km
Data formats	CMR input and output RTCM 2.x, RTCM 3.x input and output NMEA 0183 output HCN, HRC and RINEX static formats NTRIP Client, NTRIP Caster
Data storage	8 GB high-speed memory
Electrical	
Power consumption	3.8 W (depending on user settings)
Li-ion battery capacity	Built-in non-removable battery 9600 mAh
Operating time on internal battery [4]	UHF receive/transmit (0.5 W) : Up to 7 h Cellular receive only: Up to 12 h Static: Up to 12 h
External power	9 V DC to 28 V DC

*All specifications are subject to change without notice.

(1) Compliant, but subject to availability of BDS ICO and Galileo commercial service definition. BDS B1 and Galileo E6 will be provided through future firmware upgrade.
(2) Accuracy and reliability are determined under open sky, free of multipath, optimal GNSS geometry, and atmospheric condition. Performances assume minimum of 5 satellites, follow up of recommended general GPS practices.
(3) Typical observed values.
(4) Battery life is subject to operating temperature. Battery life may vary depending on operating temperature.

EFIX Geomatics Co., Ltd.
1st Floor, No.258 Pingyang Rd, Minhang District, Shanghai 201102 China.
+86 150 2100 7664
Sales@efix-geo.com
www.efix-geo.com

© 2021 EFIX Geomatics Co.,Ltd. All rights reserved. The EFIX and EFIX logo are trademarks of EFIX Geomatics Co., Ltd. All other trademarks are the property of their respective owners. Revision April 2021

EFIX

Building the intelligent world with precise time and space.

- GNSS EFIX C5

Ilustración 10. Equipo GNSS Efix C5

GNSS Performance	
Channels	1608
Satellites tracking	BDS:B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b GPS: L1C/A, L2P (Y), L2C, L5 GLONASS: L1/L2 Galileo: E1, E5a, E5b, E6* QZSS: L1, L2, L5, L6* PPP: B2b-PPP SBAS: L1, L5
Positioning rate	10 Hz
Operation system	Linux
Initialization time	< 5 sec
Initialization reliability	> 99.9 %
Post-processing static	Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm Vertical: 5 mm + 0.5 ppm
Real time kinematics (RTK)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm Vertical: 15 mm + 1 ppm
IMU Sensor	
IMU	Supported
Accuracy	Less than 2.5 cm within 30°
Tilt angle	0°~60
Hardware	
Size (L x W x H)	133 mm × 133 mm × 85 mm
Weight	0.86 kg
Button	Power button
Operating temperature	-45°C~ +75°C
Storage temperature	-55°C~ +85°C
Water/Dust Proof	IP67
Shock resistance grade	IK08
Shock	Survive a 2 m drop
Data Output	
Correction data	CMR, RTCM2.X , RTCM3.X, Full Star
GPS data	NEMA 0183, PJK, Binary

Fuente: Proveedor EFFIX

4.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico se ejecutó a partir de los vértices GNSS GPS-01 y GPS-02, previamente georreferenciados al sistema oficial MAGNA-SIRGAS. Se trasladaron 3 puntos de control al sitio de la obra D1, D2 Y D3, desde los cuales en adelante se usarán para el control topográfico de la obra. Para el desarrollo de esta actividad se empleó un receptor GNSS marca Efix, configurado en modo RTK (Real Time Kinematic), utilizando como base la unidad EBase y dos receptores móviles EFIX F7 y EFIX C3, lo que permitió obtener datos con alta precisión en tiempo real.

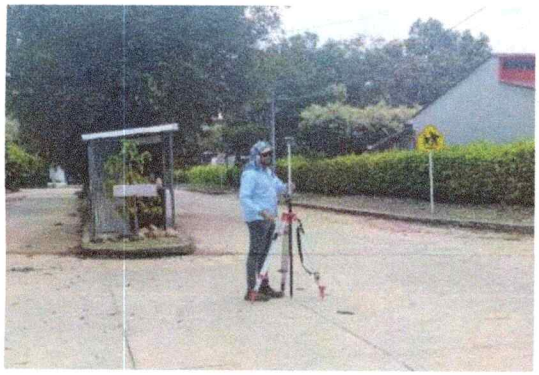
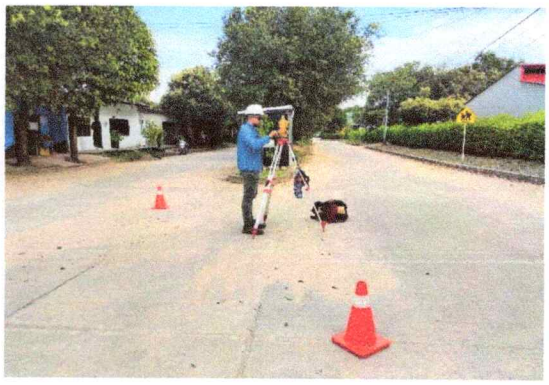
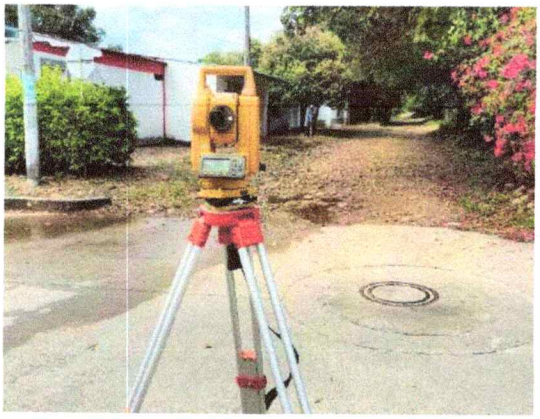
Las actividades de campo iniciaron con la captura de datos topográficos de la infraestructura vial existente, infraestructura de servicios públicos, árboles, y paramentos del urbanismo consolidado en el sector de la calle 18, carreras 22, 23 y 24 barrio El Prado, con el propósito de asegurar la correcta integración del diseño urbanístico del proyecto con la malla vial existente, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Saravena.

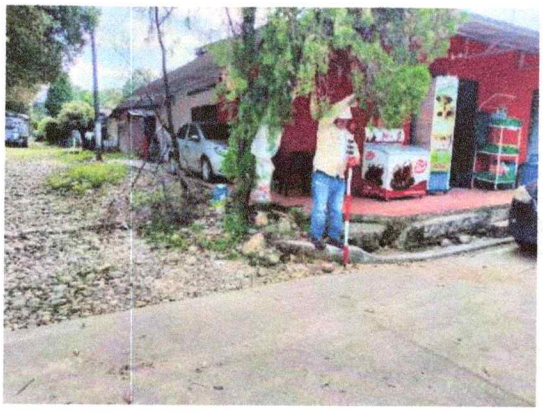
Finalmente, se llevó a cabo el levantamiento detallado del terreno a intervenir, con el objetivo de generar un modelo digital tridimensional (3D), que constituirá la base para la verificación y posterior replanteo del diseño geométrico de la vía a construir.

Fotografías de Trabajo en Campo








Fuente: Elaboración propia

5 TRABAJO DE OFICINA

Consiste en la información colectada y almacenada en la memoria de Los equipos GNSS y estación total, durante el levantamiento topográfico, estos datos se descargan mediante una interfaz que conecta la colectora del equipo topográfico al computador, normalmente se realiza mediante bluetooth o usando un cable que tiene dos tipos de conexión: una para un puerto RS-232 de 9 pines, y un puerto USB para conectarlo al PC.

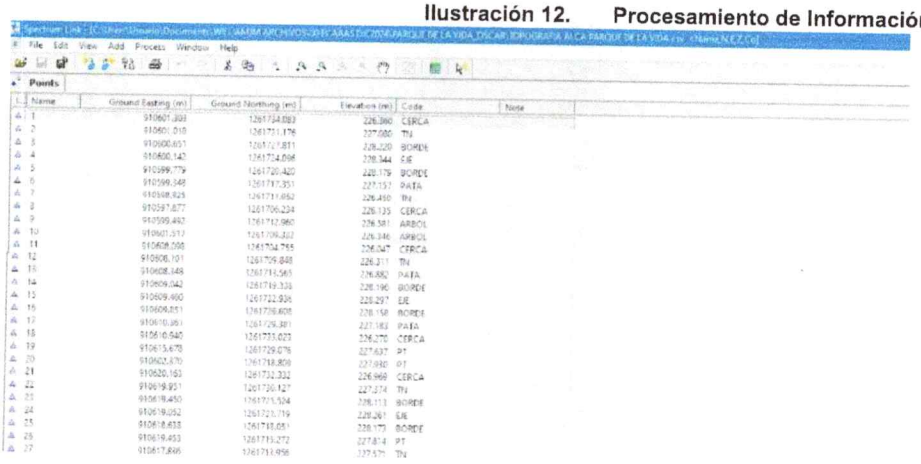
Ilustración 11. Ejemplo Contenido datos crudos


SATELITRIA BOCATOMA 2021: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
_D7A_(0_)1.560_+D7_?+000035375m0890736+0581529d+00036371***+**+**000_*_1.6600_+1_W+000053330m08757400+2444552Od12533042617+900061
36914650+0003182637***+**+**000_*M_1.6600_+2_W+0000486030m0873054O+20713420d12533024449+9036941820+0003182736***+**+**000_*M_11087
6600_+3_W+000121990m08805510+08250580d12533080518+90370838З4+0003181390***+**+**000_*M_2.0000_+4_W+00004863Om08935220+2513502007
00d12533049977+9036916722+0003181088***+**+**000_*PATA_1.6600_+5_W+000014530m07930050+31546250d12533075578+9036952895+00031833007
88***+**+**000_*PATA_1.6600_+6_W+000088440m08736370+03456330d12533137774+9037013470+0003184428***+**+**000_*PATA_1.6600_+7_W4061
+000061530m08524080+24248150d12533037309+9036908309+0003200772***+**+**000_*BORDE_0.1500_+8_W+000044690m08556270+26427580d12535050
3061041+9036918490+0003199003***+**+**000_*BORDE_0.1500_+9_W+000029190m09242390+30314480d12533081325+9036938475+0003194459***+6059
+000_*BORDE_0.1500_+10_W+000054420m07352590+34128480d12533114913+9035946253+0003195847***+**+**000_*BORDE_1.6600_+11_W+07039
00103300m08248140+00110260d12533167805+9036964959+0003193680***+**+**000_*BORDE_1.6600_+12_W+000142320m06036010+26520090d125338032
055256+9036839279+0003250605***+**+**000_*BARRA_1.6600_+13_W+000155510m08259560+35842120d12533219651+9036959366+0003199695***+9045
+000_*B_1.6600_+14_W+000148880m08740270+01740220d12533207077+9037008019+0003186782***+**+**000_*PATA_1.6600_+15_W+0001700092
630m06525580+24438080d12532998862+9036822637+0003251681***+**+**000_*BARRA_1.6600_+16_W+000133650m06143550+32819360d12533165511052
8+9036901052+0003264036***+**+**000_*BARRA_1.6600_+17_W+000089560m07553460+23043300d12533010353+9036895621+0003202564***+**+**2063
000_*B_1.6600_+18_W+000219720m06424050+26901040d12533061941+9036764736+0003253273***+**+**000_*TN_3.9000_+19_W+000056620m0943015
25360+24223330d12533039592+9036912580+0003176407***+**+**000_*TN_1.6600_+19_W+000056690m09420490+24322300d12533039592+9036912540l9
80+0003176407***+**+**000_*TN_1.6600_+20_W+000062320m09937350+20628460d12533010343+9036935465+0003158919***+**+**000_*LQ_2.805079
00_+21_W+000028570m08711500+24640460d12533054043+9036936656+0003182137***+**+**000_*TN_1.6600_+22_W+000030010m08923150+2035516114
60d12533037909+9036950693+0003181061***+**+**000_*TN_1.6600_+23_W+000028860m09236180+12330020d12533049428+9036986901+0003179427020
8***+**+**000_*TN_1.6600_+24_W+000022740m08830150+05806380d12533077349+9036982161+0003181334***+**+**000_*TN_1.6600_+25_W+008041
0085330m08844030+04412200d12533126494+9037022340+0003182625***+**+**000_*TN_1.6600_+26_W+000089240m09004280+08209280d1253307759095
17+9037051265+0003180624***+**+**000_*TN_1.6600_+27_W+000135560m08636120+05348140d12533145255+9037072054+0003188772***+**+**000090
0_*TN_1.6600_+28_W+000158550m09108030+08110080d12533089678+9037119499+0003177602***+**+**000_*TN_1.6600_+29_W+000135830m08751100
1530+04045290d12533168157+9037051476+0003185801***+**+**000_*TN_1.6600_+30_W+000100180m08829200+06533460d12533106770+9037054032030
3+0003183382***+**+**000_*TN_1.6600_+31_W+000144250m08622290+06540160d12533124650+9037094036+0003189861***+**+**000_*TN_1.6603068
0_+32_W+000199700m08813510+04010410d12533217848+9037091637+0003186906***+**+**000_*TN_1.6600_+33_W+000135280m08623040+05459504116
0d12533142785+9037073450+0003189271***+**+**000_*TN_1.6600_+34_W+000181970m08715220+05255440d12533174908+9037107884+0003189451502
+**+**000_*TN_1.6600_+35_W+000196580m08752190+04543320d12533202478+9037103514+0003188040+**+**000_*TN_1.6600_+36_W+0006039
224380m08821380+06527350d12533158496+9037166887+0003187160***+**+**000_*TN_1.6600_+37_W+000214160m08942480+07352300d12533124827090
1+9037168591+0003181812***+**+**000_*TN_1.6600_+38_W+000243920m08802500+04400450d12533240664+9037132239+0003189052***+**+**0008086

5.1.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

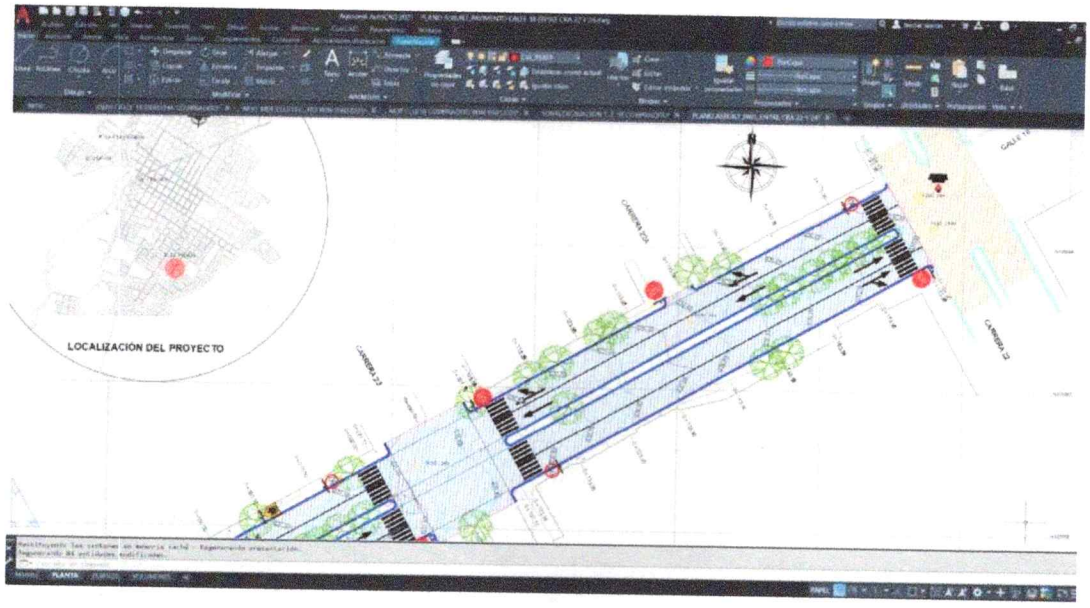
El trabajo de gabinete se inicia con la descarga de información o datos de los equipos topográficos, en este caso del receptor GNSS, utilizando el software SPECTRUM LINK el cual presenta de manera tabulada las coordenadas de cada uno de los puntos levantados en terreno; esta información se enlaza con Auto Cad, utilizando el módulo CIVILCAD para generar la nube de puntos y proceder al dibujo de poli líneas y demás elementos geométricos de acuerdo a lo relevado en campo, de esta manera se construye el MDT correspondiente y a partir de este generar curvas de nivel, secciones, perfiles, etc.

Ilustración 12. Procesamiento de Información



Fuente: Software Spectrum Link

Ilustración 13. Dibujo de la Información Procesada

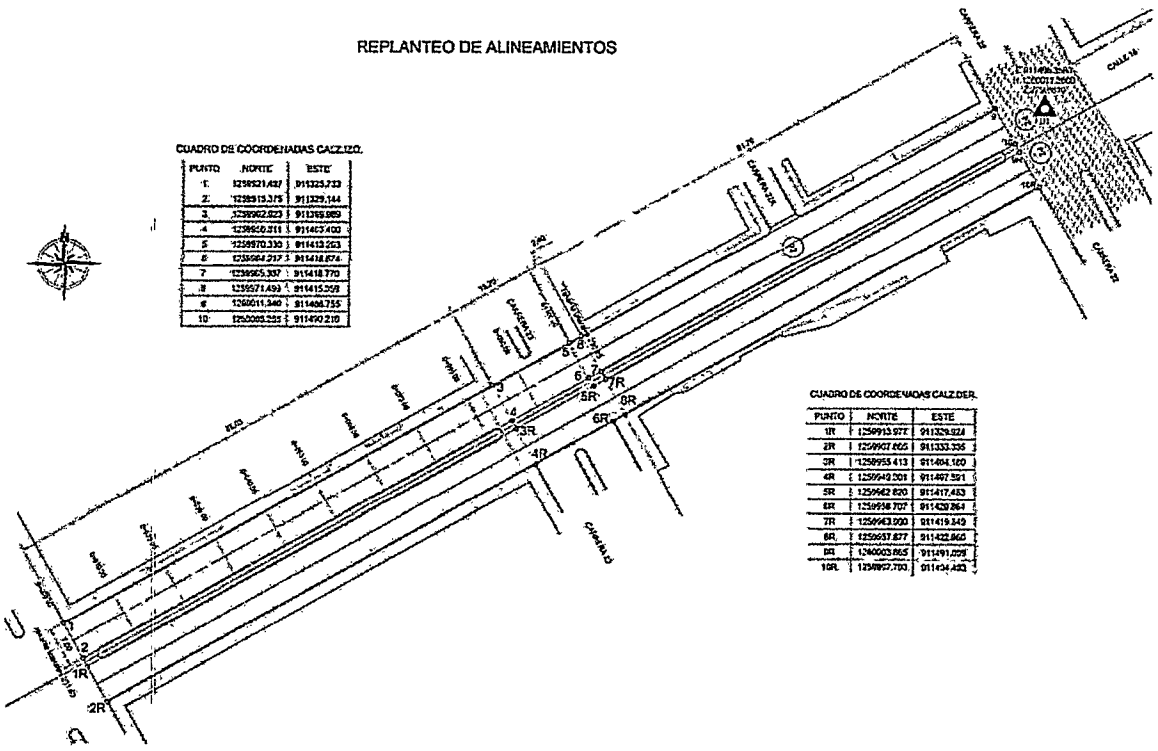


6 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

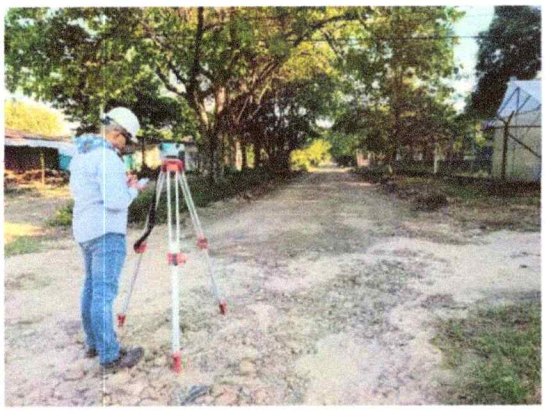
Posterior al levantamiento topográfico, se corroboró la información contrastando el plano resultante con la topografía de diseño, se verificó que la rasante de diseño estuviera por debajo de las cotas de las viviendas existentes para evitar futuras afectaciones por inundación; de igual manera se verificó la rasantes de pozos de inspección, la cota de rasante del pavimento existente de la carrera 22 ya que es a esta placa a la cual se debe empalmar el pavimento a construir, por lo cual se hacen los ajustes de bombeo y pendientes para empalmar correctamente el pavimento nuevo con el existente.

Definidos los alineamientos, pendientes y cotas de rasante, se procedió a replantear los ejes correspondientes para empezar con la excavación y mejoramiento de subrasante. Para esta actividad se utilizó Estación Total y Nivel de precisión.

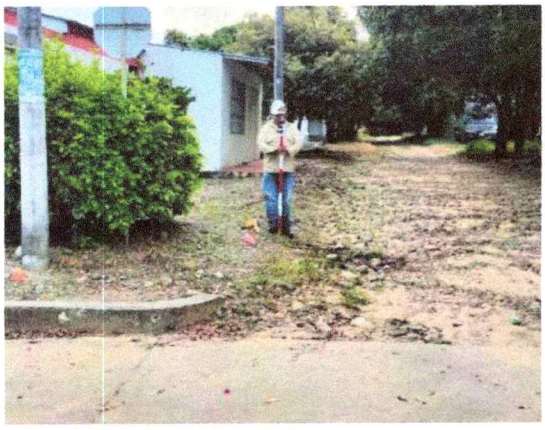
Ilustración 14. Coordenadas de Replanteo



Fotografías Replanteo topográfico













7 CONTROL TOPOGRÁFICO

Durante el proceso constructivo, además del replanteo de elementos estructurales, se controló la excavación mecánica, la instalación y compactación del crudo para mejoramiento de subrasante; y, la instalación y compactación de la base granular, para garantizar las pendientes longitudinales y transversales. Para esta actividad se utilizó estación Total y Nivel de Precisión.

Fotografías control topográfico





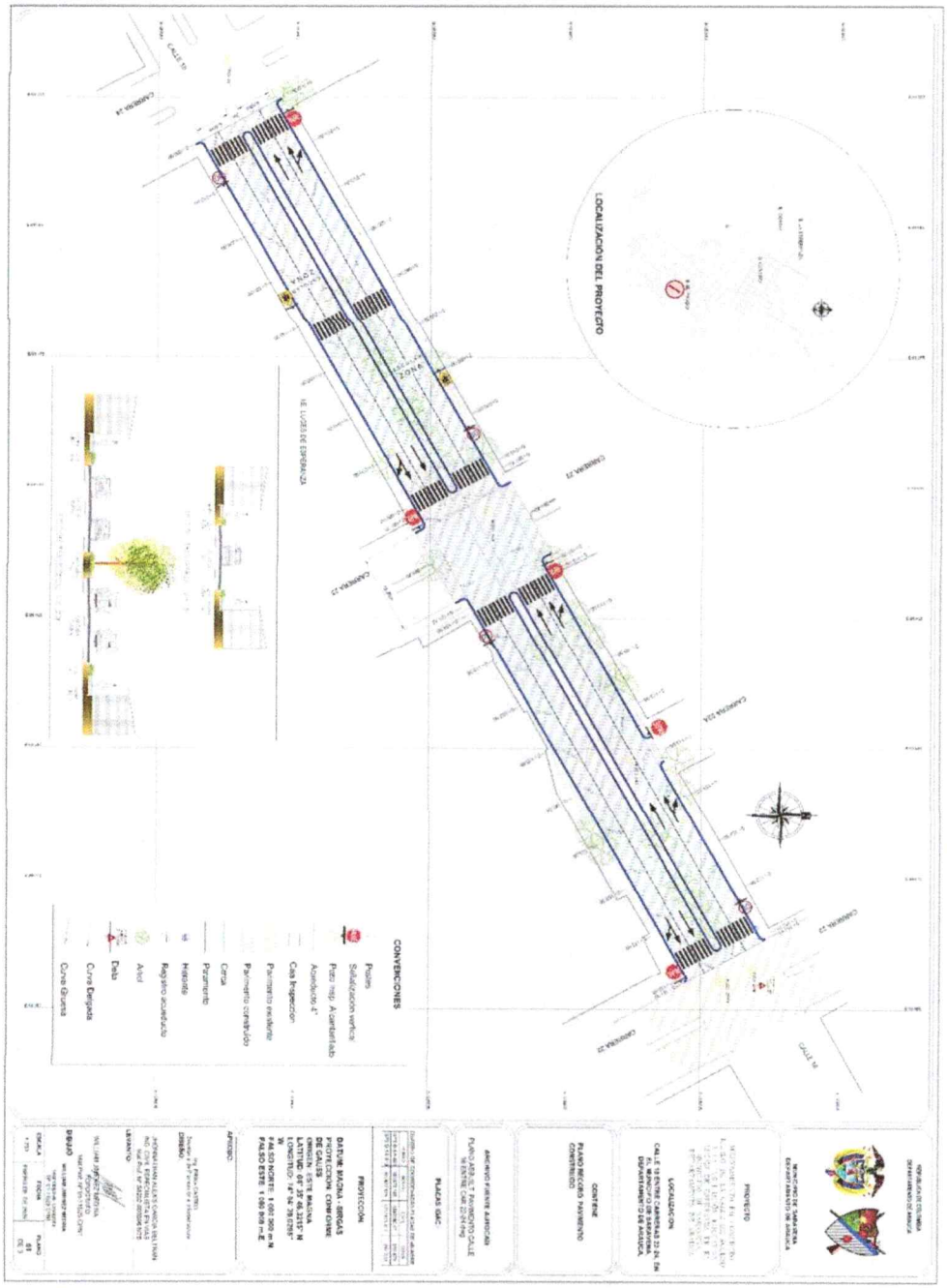




8 PRODUCTO

8.1 PLANOS TOPOGRÁFICOS

A continuación, se expone las miniaturas de Los planos récord los cuales se encuentran en formato digital, layout en formato ISO-B1, y como anexo impreso en tamaño pliego.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

ALCALDÍA DE SARAVENA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

PROYECTO

LOCALIZACIÓN
CALLE 18 ENTRE CARRERAS 22-24 EN
EL MUNICIPIO DE SARAVENA,
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTIENE
PERFILES LONGITUDINALES Y
SECCIONES TRANSVERSALES

ARCHIVO FUENTE AUTOCAD
PLANT ASBUILT PAVIMENTO CALLE
18 ENTRE CAR 22-24.dwg

PLACAS ISAC

PROYECCIÓN:
DATUM: MAGNA - SIRGAS
PROYECCIÓN CONFORME
DE GAUSS
ORIGEN: ESTE MAGNA
LATITUD: 7° 0' 0.000" N
LONGITUD: 74° 0' 39.3085" W
FALSO NORTE: 1 000 000 m.N
FALSO ESTE: 1 000 000 m.E

APROBÓ

DISEÑO

LEVANTO

DIBUJÓ

ESCALA
HORIZONTAL 1:100

FECHA
ENERO DE 2019

PLANO
2
DE 3

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MUNICIPIO DE SARAVENA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

PROYECTO

LOCALIZACION:
CALLE 19 ENTRE CARRERAS 22-24 EN
EL MUNICIPIO DE SARAVENA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTIENE

VOLUMENES POR SECCION

ANCHO FUENTE AUTOCAD

PLACAS GAC:

PROYECCION

DATUM: MAGNA - SIRGAS
PROYECCION CONFORME
DE ORIGEN
ORIGEN: ESTE MAGNA
LATITUD: 04° 35' 46.3215" N
LONGITUD: 74° 04' 39.8285" W
FALSO NORTE: 1 000 000 m N
FALSO ESTE: 1 000 000 m E

APROBO:

DISEÑO:

ACTIVIDAD/ALCANCE DISEÑO ELECTRICO
NO. DE ESPECIFICACIONES
NO. DE V. NODOS ASUMIDOS

LEVANTO:

DIBUJO

FECHA

PLANO
1
DE 1

8.2 CARTERA DE REPLANTEO Y VOLÚMEN

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA DERECHA CRA 24_CRA 23

ESTACAS LATERALES:

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+000.000	231.086		0.000	231.086	CL
		3.300		231.624	Cero
		3.300		231.020	Hombro Subrasante
			3.300	231.020	Hombro Subrasante
			3.300	231.541	Cero
0+010.000	231.013		0.000	231.013	CL
		3.300		231.648	Cero
		3.300		230.947	Hombro Subrasante
			3.300	230.947	Hombro Subrasante
			3.300	231.725	Cero
0+020.000	230.940		0.000	230.940	CL
		3.300		231.562	Cero
		3.300		230.874	Hombro Subrasante
			3.300	230.874	Hombro Subrasante
			3.300	231.651	Cero
0+030.000	230.867		0.000	230.867	CL
		3.300		231.496	Cero
		3.300		230.801	Hombro Subrasante
			3.300	230.801	Hombro Subrasante
			3.300	231.455	Cero
0+040.000	230.794		0.000	230.794	CL
		3.300		231.542	Cero
		3.300		230.728	Hombro Subrasante
			3.300	230.728	Hombro Subrasante
			3.300	231.349	Cero
0+050.000	230.721		0.000	230.721	CL
		3.300		231.402	Cero
		3.300		230.655	Hombro Subrasante
			3.300	230.655	Hombro Subrasante
			3.300	231.333	Cero
0+060.000	230.648		0.000	230.648	CL
		3.300		231.348	Cero
		3.300		230.582	Hombro Subrasante
			3.300	230.582	Hombro Subrasante
			3.300	231.293	Cero
0+070.000	230.575		0.000	230.575	CL
		3.300		231.296	Cero
		3.300		230.509	Hombro Subrasante
			3.300	230.509	Hombro Subrasante
			3.300	231.582	Cero
0+080.000	230.501		0.000	230.501	CL
		3.300		231.184	Cero
		3.300		230.435	Hombro Subrasante
			3.300	230.435	Hombro Subrasante
			3.300	231.402	Cero
0+081.705	230.489		0.000	230.489	CL
		3.300		231.203	Cero
		3.300		230.423	Hombro Subrasante
			3.300	230.423	Hombro Subrasante
			3.300	231.330	Cero

SECCIONO:_____ REVISO:_____ APROBO:_____
FECHA:_____ FECHA:_____ FECHA:_____

3802

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA DERECHA CRA 24_CRA 23

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000.00		AREAS									VOLUMENES								
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT							
																					0+000.000	10 000.00
0+000.000	231.535	231.086	0.45	0.00	0.00	0.00	3.46	0.00	1.32	1.32	1.19											
0+010.000	231.532	231.013	0.52	0.00	0.00	0.00	4.29	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	38.75	0.00	13.20	13.20	11.88	0+010.000	10 038.75
0+020.000	231.501	230.940	0.56	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	43.45	0.00	13.20	13.20	11.88	0+020.000	10 082.20
0+030.000	231.365	230.867	0.50	0.00	0.00	0.00	4.05	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	42.25	0.00	13.20	13.20	11.88	0+030.000	10 124.45
0+040.000	231.364	230.794	0.57	0.00	0.00	0.00	4.37	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	42.10	0.00	13.20	13.20	11.88	0+040.000	10 166.55
0+050.000	231.273	230.721	0.55	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	43.35	0.00	13.20	13.20	11.88	0+050.000	10 209.90
0+060.000	231.179	230.648	0.53	0.00	0.00	0.00	4.32	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	43.10	0.00	13.20	13.20	11.88	0+060.000	10 253.00
0+070.000	231.185	230.575	0.61	0.00	0.00	0.00	5.28	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	48.00	0.00	13.20	13.20	11.88	0+070.000	10 301.00
0+080.000	231.125	230.501	0.62	0.00	0.00	0.00	5.16	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	52.20	0.00	13.20	13.20	11.88	0+080.000	10 353.20
0+081.705	231.118	230.489	0.63	0.00	0.00	0.00	5.22	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	0.65	0.00	0.00	8.82	0.00	2.25	2.25	2.03	0+081.705	10 362.02
																362.02	0.00	107.85	107.85	97.07		

ESTACAS LATERALES

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA IZQUIERDA CRA 24_CRA 23

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+000.000	231.086		0.000	231.086	CL
		3.300		231.660	Cero
		3.300		231.020	Hombro Subrasante
			3.300	231.020	Hombro Subrasante
			3.300	231.664	Cero
0+010.000	231.013		0.000	231.013	CL
		3.300		231.580	Cero
		3.300		230.947	Hombro Subrasante
			3.300	230.947	Hombro Subrasante
			3.300	231.659	Cero
0+020.000	230.940		0.000	230.940	CL
		3.300		231.481	Cero
		3.300		230.874	Hombro Subrasante
			3.300	230.874	Hombro Subrasante
			3.300	231.557	Cero
0+030.000	230.867		0.000	230.867	CL
		3.300		231.446	Cero
		3.300		230.801	Hombro Subrasante
			3.300	230.801	Hombro Subrasante
			3.300	231.483	Cero
0+040.000	230.794		0.000	230.794	CL
		3.300		231.335	Cero
		3.300		230.728	Hombro Subrasante
			3.300	230.728	Hombro Subrasante
			3.300	231.447	Cero
0+050.000	230.721		0.000	230.721	CL
		3.300		231.341	Cero
		3.300		230.655	Hombro Subrasante
			3.300	230.655	Hombro Subrasante
			3.300	231.317	Cero
0+060.000	230.648		0.000	230.648	CL
		3.300		231.270	Cero
		3.300		230.582	Hombro Subrasante
			3.300	230.582	Hombro Subrasante
			3.300	231.398	Cero
0+070.000	230.575		0.000	230.575	CL
		3.300		231.239	Cero
		3.300		230.509	Hombro Subrasante
			3.300	230.509	Hombro Subrasante
			3.300	231.188	Cero
0+080.000	230.501		0.000	230.501	CL
		3.300		231.192	Cero
		3.300		230.435	Hombro Subrasante
			3.300	230.435	Hombro Subrasante
			3.300	231.212	Cero
0+081.705	230.489		0.000	230.489	CL
		3.300		231.183	Cero
		3.300		230.423	Hombro Subrasante
			3.300	230.423	Hombro Subrasante
			3.300	231.231	Cero

SECCIONO_____ REVISO_____ APROBO_____
FECHA_____ FECHA_____ FECHA_____

3804

32

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA IZQUIERDA CRA 24_CRA 23

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000.00		AREAS									VOLÚMENES							
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT						
0+000.000																					0+000.000 10 000.00
0+010.000	231.538	231.086	0.55	0.00	0.00	0.00	3.93	0.00	1.32	1.32	1.19										
0+020.000	231.518	231.013	0.58	0.00	0.00	0.00	3.90	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	39.13	0.00	13.20	13.20	11.88	0+010.000 10 039.13
0+030.000	231.482	230.940	0.54	0.00	0.00	0.00	3.93	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	39.13	0.00	13.20	13.20	11.88	0+020.000 10 078.27
0+040.000	231.357	230.867	0.50	0.00	0.00	0.00	3.81	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	38.71	0.00	13.20	13.20	11.88	0+030.000 10 116.97
0+050.000	231.247	230.794	0.45	0.00	0.00	0.00	3.73	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	37.70	0.00	13.20	13.20	11.88	0+040.000 10 154.67
0+060.000	231.299	230.721	0.58	0.00	0.00	0.00	4.11	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	39.19	0.00	13.20	13.20	11.88	0+050.000 10 193.86
0+070.000	231.223	230.648	0.58	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	42.58	0.00	13.20	13.20	11.88	0+060.000 10 236.44
0+080.000	231.155	230.575	0.61	0.00	0.00	0.00	4.36	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	43.81	0.00	13.20	13.20	11.88	0+070.000 10 280.25
0+090.000	231.172	230.501	0.67	0.00	0.00	0.00	4.74	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	45.50	0.00	13.20	13.20	11.88	0+080.000 10 325.75
0+091.705	231.175	230.489	0.69	0.03	0.00	0.00	4.85	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	0.85	0.00	0.00	8.17	0.00	2.25	2.25	2.03	0+091.705 10 333.92
																333.92	0.00	107.85	107.85	97.07	

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA DERECHA CRA23_CRA22

ESTACAS LATERALES

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+103.560	230.329		0.000	230.329	CL
		3.300		231.083	Cero
		3.300		230.263	Hombro Subrasante
			3.300	230.263	Hombro Subrasante
			3.300	231.018	Cero
0+113.560	230.213		0.000	230.213	CL
		3.300		231.111	Cero
		3.300		230.147	Hombro Subrasante
			3.300	230.147	Hombro Subrasante
			3.300	231.019	Cero
0+123.560	230.096		0.000	230.096	CL
		3.300		231.115	Cero
		3.300		230.030	Hombro Subrasante
			3.300	230.030	Hombro Subrasante
			3.300	231.038	Cero
0+133.560	229.980		0.000	229.980	CL
		3.300		230.846	Cero
		3.300		229.914	Hombro Subrasante
			3.300	229.914	Hombro Subrasante
			3.300	230.752	Cero
0+143.560	229.864		0.000	229.864	CL
		3.300		230.624	Cero
		3.300		229.798	Hombro Subrasante
			3.300	229.798	Hombro Subrasante
			3.300	230.623	Cero
0+153.560	229.748		0.000	229.748	CL
		3.300		230.564	Cero
		3.300		229.682	Hombro Subrasante
			3.300	229.682	Hombro Subrasante
			3.300	230.483	Cero
0+163.560	229.631		0.000	229.631	CL
		3.300		230.510	Cero
		3.300		229.565	Hombro Subrasante
			3.300	229.565	Hombro Subrasante
			3.300	230.424	Cero
0+173.560	229.515		0.000	229.515	CL
		3.300		230.245	Cero
		3.300		229.449	Hombro Subrasante
			3.300	229.449	Hombro Subrasante
			3.300	230.357	Cero
0+183.560	229.399		0.000	229.399	CL
		3.300		230.084	Cero
		3.300		229.333	Hombro Subrasante
			3.300	229.333	Hombro Subrasante
			3.300	230.049	Cero
0+184.505	229.388		0.000	229.388	CL
		3.300		230.003	Cero
		3.300		229.322	Hombro Subrasante
			3.300	229.322	Hombro Subrasante
			3.300	229.930	Cero

SECCIONO_____ REVISÒ_____ APROBO_____
FECHA FECHA FECHA

3806

34

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA DERECHA CRA23_CRA22

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000.00		AREAS									VOLUMENES							
SECCIONES DE IN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		Σ	I	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		Σ	I	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT						
0+103.560	230.990	230.329	0.66	0.00	0.00	0.00	4.71	0.00	1.32	1.32	1.19										0+103.560 10 000.00
0+113.560	231.047	230.213	0.83	0.00	0.00	0.00	5.60	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	52.58	0.00	13.20	13.20	11.88	0+113.560 10 052.58
0+123.560	231.029	230.066	0.90	0.00	0.00	0.00	6.49	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	61.45	0.00	13.20	13.20	11.88	0+123.560 10 114.01
0+133.560	230.727	229.980	0.75	0.00	0.00	0.00	5.32	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	59.03	0.00	13.20	13.20	11.88	0+133.560 10 173.04
0+143.560	230.587	229.864	0.72	0.00	0.00	0.00	5.07	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	51.91	0.00	13.20	13.20	11.88	0+143.560 10 224.95
0+153.560	230.389	229.748	0.64	0.00	0.00	0.00	4.89	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	49.78	0.00	13.20	13.20	11.88	0+153.560 10 274.71
0+163.560	230.343	229.631	0.71	0.00	0.00	0.00	5.26	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	50.78	0.00	13.20	13.20	11.88	0+163.560 10 325.47
0+173.560	230.189	229.515	0.67	0.00	0.00	0.00	5.05	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	51.55	0.00	13.20	13.20	11.88	0+173.560 10 377.02
0+183.560	230.002	229.399	0.60	0.00	0.00	0.00	4.47	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	47.57	0.00	13.20	13.20	11.88	0+183.560 10 424.59
0+184.505	229.965	229.328	0.58	0.00	0.00	0.00	4.03	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	0.47	0.00	0.00	4.01	0.00	1.25	1.25	1.12	0+184.505 10 428.60
																428.60	0.00	106.85	106.85	93.16	

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA IZQUIERDA CRA23_CRA22

ESTACAS LATERALES

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+103.560	230.329		0.000	230.329	CL
		3.300		231.071	Cero
		3.300		230.263	Hombro Subrasante
			3.300	230.263	Hombro Subrasante
			3.300	231.151	Cero
0+113.560	230.213		0.000	230.213	CL
		3.300		230.999	Cero
		3.300		230.147	Hombro Subrasante
			3.300	230.147	Hombro Subrasante
			3.300	231.121	Cero
0+123.560	230.096		0.000	230.096	CL
		3.300		230.929	Cero
		3.300		230.030	Hombro Subrasante
			3.300	230.030	Hombro Subrasante
			3.300	231.054	Cero
0+133.560	229.980		0.000	229.980	CL
		3.300		230.750	Cero
		3.300		229.914	Hombro Subrasante
			3.300	229.914	Hombro Subrasante
			3.300	230.812	Cero
0+143.560	229.864		0.000	229.864	CL
		3.300		230.570	Cero
		3.300		229.798	Hombro Subrasante
			3.300	229.798	Hombro Subrasante
			3.300	230.662	Cero
0+153.560	229.748		0.000	229.748	CL
		3.300		230.422	Cero
		3.300		229.682	Hombro Subrasante
			3.300	229.682	Hombro Subrasante
			3.300	230.552	Cero
0+163.560	229.631		0.000	229.631	CL
		3.300		230.420	Cero
		3.300		229.565	Hombro Subrasante
			3.300	229.565	Hombro Subrasante
			3.300	230.467	Cero
0+173.560	229.515		0.000	229.515	CL
		3.300		230.515	Cero
		3.300		229.449	Hombro Subrasante
			3.300	229.449	Hombro Subrasante
			3.300	230.337	Cero
0+183.560	229.399		0.000	229.399	CL
		3.300		230.006	Cero
		3.300		229.333	Hombro Subrasante
			3.300	229.333	Hombro Subrasante
			3.300	230.075	Cero
0+184.418	229.389		0.000	229.389	CL
		3.300		229.897	Cero
		3.300		229.323	Hombro Subrasante
			3.300	229.323	Hombro Subrasante
			3.300	230.010	Cero

SECCIONO:_____ REVISO_____ APROBO_____
FECHA_____ FECHA_____ FECHA_____

MEMORIA DE CÁLCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CALZADA IZQUIERDA CRA23_CRA22

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se indurían en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000,00		AREAS									VOLUMENES							
SECCIONES DE TA LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT						
0+100.560	231.075	230.329	0.75	0.00	0.00	0.00	5.33	0.00	1.32	1.32	1.19										0+100.560	10 000.00
0+110.560	230.931	230.213	0.78	0.00	0.00	0.00	5.69	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	54.61	0.00	13.20	13.20	11.55	0+110.560	10 054.61
0+120.560	230.834	230.005	0.74	0.00	0.00	0.00	5.61	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	55.99	0.00	13.20	13.20	11.55	0+120.560	10 110.59
0+130.560	230.735	229.580	0.76	0.00	0.00	0.00	5.33	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	54.63	0.00	13.20	13.20	11.55	0+130.560	10 165.24
0+140.560	230.570	229.864	0.71	0.00	0.00	0.00	4.59	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	51.55	0.00	13.20	13.20	11.55	0+140.560	10 216.81
0+150.560	230.405	229.749	0.66	0.00	0.00	0.00	4.86	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	49.24	0.00	13.20	13.20	11.55	0+150.560	10 266.05
0+160.560	230.315	229.631	0.69	0.00	0.00	0.00	5.19	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	50.24	0.00	13.20	13.20	11.55	0+160.560	10 316.29
0+170.560	230.144	229.575	0.63	0.00	0.00	0.00	5.37	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	52.78	0.00	13.20	13.20	11.55	0+170.560	10 369.05
0+180.560	229.990	229.399	0.66	0.00	0.00	0.00	4.23	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	48.03	0.00	13.20	13.20	11.55	0+180.560	10 417.08
0+184.118	229.874	229.399	0.58	0.00	0.00	0.00	4.02	0.00	1.32	1.32	1.19	1.00	0.43	0.00	0.00	3.54	0.00	1.03	1.13	1.02	0+184.118	10 420.59
																420.59	0.00	106.73	105.73	96.05		

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
CRUCE CRA 23

ESTACAS LATERALES

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+081.700	230.419		0.000	230.419	CL
		7.600		231.183	Cero
		7.600		230.419	Hombro Subrasante
			7.600	230.419	Hombro Subrasante
			7.600	231.330	Cero
0+091.700	230.346		0.000	230.346	CL
		7.600		231.091	Cero
		7.600		230.346	Hombro Subrasante
			7.600	230.346	Hombro Subrasante
			7.600	231.219	Cero
0+101.700	230.274		0.000	230.274	CL
		7.600		231.078	Cero
		7.600		230.274	Hombro Subrasante
			7.600	230.274	Hombro Subrasante
			7.600	231.086	Cero
0+103.560	230.260		0.000	230.260	CL
		7.600		231.071	Cero
		7.600		230.260	Hombro Subrasante
			7.600	230.260	Hombro Subrasante
			7.600	231.018	Cero

SECCIONO_____ REVISO_____ APROBO_____
FECHA_____ FECHA_____ FECHA_____

3910

38

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 15 ENTRE CRAS 22 Y 21
CRUCE CRA 22

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000.00		AREAS									VOLUMENES							
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT						
																					C+061.700 10 000.00
0+061.700	231.217	233.419	0.50	0.00	0.00	0.00	11.78	0.00	3.01	3.04	2.74										C+061.700 10 121.46
0+081.700	231.225	233.346	0.66	0.00	0.00	0.00	12.52	0.00	3.01	3.04	2.74	1.00	5.00	0.00	0.00	121.46	0.00	30.80	30.40	27.36	C+101.700 10 245.66
0+101.700	231.116	233.274	0.64	0.00	0.00	0.00	12.52	0.00	3.01	3.04	2.74	1.00	5.00	0.00	0.00	124.20	0.00	30.80	30.40	27.36	C+103.560 10 269.49
0+103.560	231.115	233.260	0.65	0.00	0.00	0.00	12.23	0.00	3.01	3.04	2.74	1.00	0.93	0.00	0.00	22.83	0.00	5.65	5.65	5.09	
																268.49	0.00	67.45	66.45	59.81	

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
AMPLIACION DER CRA23

CAMINO:	
TRAMO:	ESTACION:
SUBTRAMO:	ORIGEN:

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+000.000	230.395		0.000	230.395	CL
		1.200		231.247	Cero
		1.200		230.395	Hombro Subrasante
			1.200	230.395	Hombro Subrasante
			1.200	231.272	Cero
0+005.000	230.358		0.000	230.358	CL
		1.200		231.238	Cero
		1.200		230.358	Hombro Subrasante
			1.200	230.358	Hombro Subrasante
			1.200	231.244	Cero
0+010.000	230.322		0.000	230.322	CL
		1.200		231.140	Cero
		1.200		230.322	Hombro Subrasante
			1.200	230.322	Hombro Subrasante
			1.200	231.178	Cero
0+015.000	230.285		0.000	230.285	CL
		1.200		231.085	Cero
		1.200		230.285	Hombro Subrasante
			1.200	230.285	Hombro Subrasante
			1.200	231.109	Cero
0+015.200	230.284		0.000	230.284	CL
		1.200		231.087	Cero
		1.200		230.284	Hombro Subrasante
			1.200	230.284	Hombro Subrasante
			1.200	231.111	Cero

SECCION_____ REVISO_____ APROBO_____
FECHA_____ FECHA_____ FECHA_____

2812

40

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra; PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
AMPLIACION DER CRA23

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000.00		AREAS									VOLUMENES							
SECCIONES DE IN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT						
0+000.000	231.265	230.395	0.87	0.00	0.00	0.00	2.09	0.00	0.48	0.48	0.43										0+000.000 10 000.00
0+005.000	231.241	230.358	0.89	0.00	0.00	0.00	2.12	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	10.53	0.00	2.40	2.40	2.16	0+005.000 10 010.53
0+010.000	231.158	230.322	0.84	0.00	0.00	0.00	2.01	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	10.33	0.00	2.40	2.40	2.16	0+010.000 10 020.86
0+015.000	231.097	230.285	0.81	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	9.88	0.00	2.40	2.40	2.16	0+015.000 10 030.74
0+015.200	231.099	230.284	0.82	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	0.10	0.00	0.00	0.39	0.00	0.10	0.10	0.09	0+015.200 10 031.13
																31.13	0.00	7.30	7.30	6.57	

ESTACAS LATERALES

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
AMPLIACION IZQ CRA23

ESTACION	ELEVACION	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCION
		IZQ	DER		
0+000.000	230.395		0.000	230.395	CL
		1.200		231.179	Cero
		1.200		230.395	Hombro Subrasante
			1.200	230.395	Hombro Subrasante
			1.200	231.148	Cero
0+005.000	230.358		0.000	230.358	CL
		1.200		231.091	Cero
		1.200		230.358	Hombro Subrasante
			1.200	230.358	Hombro Subrasante
			1.200	231.087	Cero
0+010.000	230.322		0.000	230.322	CL
		1.200		231.100	Cero
		1.200		230.322	Hombro Subrasante
			1.200	230.322	Hombro Subrasante
			1.200	231.129	Cero
0+015.000	230.285		0.000	230.285	CL
		1.200		231.099	Cero
		1.200		230.285	Hombro Subrasante
			1.200	230.285	Hombro Subrasante
			1.200	231.104	Cero
0+015.200	230.284		0.000	230.284	CL
		1.200		231.102	Cero
		1.200		230.284	Hombro Subrasante
			1.200	230.284	Hombro Subrasante
			1.200	231.100	Cero

SECCIONO_____ REVISO_____ APROBO_____
FECHA_____ FECHA_____ FECHA_____

3814

42

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: PAVIMENTO CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 24
AMPLIACION IZQ CRA23

SIMBOLOGÍA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN
SB	SUB BASE
BH	BASE
CA	CARPETA

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			10 000,00		AREAS								VOLUMENES							
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	SB	BH	CA	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	SB	BH	CA	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT							
0+000.000	231.175	230.395	0.78	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.48	0.48	0.43										0+000.000	10 000.00
0+005.000	231.035	230.358	0.73	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	9.02	0.00	2.40	2.40	2.15	0+005.000	10 009.02
0+010.000	231.093	230.322	0.77	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	9.06	0.00	2.40	2.40	2.15	0+010.000	10 018.07
0+015.000	231.037	230.265	0.80	0.00	0.00	0.00	1.94	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	2.50	0.00	0.00	9.54	0.00	2.40	2.40	2.15	0+015.000	10 027.61
0+015.200	231.092	230.264	0.81	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.48	0.48	0.43	1.00	0.10	0.00	0.00	0.39	0.00	0.10	0.10	0.09	0+015.200	10 028.00
																28.00	0.00	7.30	7.30	6.57		

SOBREEXCAVACION SECTOR BASURERO

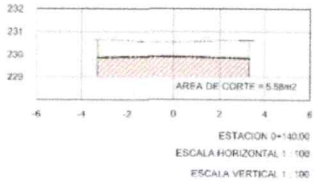
SECCIONES TRANSVERSALES

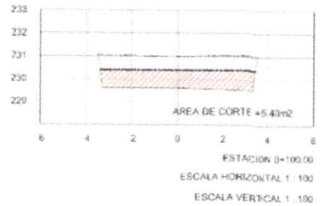
CARTERA NIVELACION EXCAVACION SECTOR BASURERO

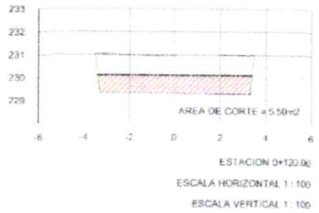
PUNTO	V+	HI	VI			COTA			COTA BM
			DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	
BM	1.263	232.728							**231.465**
100			3.221	3.121	3.121	229.507	229.607	229.607	
110			3.181	3.201	3.191	229.547	229.527	229.537	
120			3.444	3.484	3.424	229.284	229.244	229.304	
130			3.881	3.901	3.881	228.847	228.827	228.847	
140			3.857	3.827	3.827	228.871	228.901	228.901	
141			3.677	3.701	3.711	229.051	229.027	229.017	

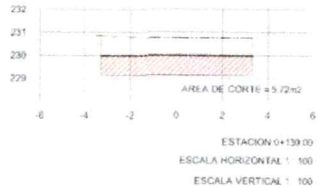












CÁLCULO DE VOLUMEN EXCAVACIÓN

ABSCISA	AREA SECCION (m2)	DISTANCIA (m)	CORTE (m3)
100	5.4		
110	5.8	10	56
120	5.5	10	56.5
130	5.72	10	56.1
140	5.58	10	56.5
141	5.32	1	5.45
			230.55

8.3 CARTERA TOPOGRAFÍA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CALLE 18 ENTRE CRA 22 Y CRA 24

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
GPS01	1260654.667	910807.141	233.759	MOJON
1	1260549.987	910913.676	233.125	GPS 2
3	1260005.182	911498.073	229.905	DELTA 1A
2	1260011.366	911495.358	229.881	DELTA 1
4	1259910.979	911540.36	229.389	AZ
5	1259992.705	911492.774	230.486	PR
6	1259989.301	911486.045	230.591	PR
7	1259990.582	911485.295	230.511	PR
8	1259991.357	911484.527	230.508	ANDEN
9	1259992.473	911484.661	230.334	PT
10	1259987.404	911477.529	230.477	ANDEN
11	1259986.409	911478.041	230.553	PR
12	1259984.701	911478.909	230.762	PR
13	1259980.851	911472.095	230.595	ANDEN
14	1259982.042	911471.476	230.611	ANDEN
15	1259981.865	911469.462	230.527	ARBOL
16	1259979.989	911465.999	230.485	ARBOL
17	1259978.201	911464.665	230.541	ANDEN
18	1259978.858	911464.331	230.601	ANDEN
19	1259975.086	911457.616	230.627	ANDEN
20	1259976.074	911457.046	230.848	ANDEN
21	1259973.53	911458.527	230.988	PR
22	1259976.415	911456.78	230.693	PT
23	1259972.337	911450.016	231.35	ANDEN
24	1259971.526	911450.412	231.636	PR
25	1259971.864	911449.942	230.87	PR
26	1259973.591	911449.235	230.854	ARBOL
27	1259971.398	911446.46	230.878	CAJA
28	1259971.118	911445.842	230.783	CAJA
29	1259970.531	911446.085	230.819	CAJA
30	1259970.785	911446.712	230.832	CAJA
31	1259970.626	911447.074	230.926	REGISTRO
32	1259968.052	911442.909	231.041	PR
33	1259967.541	911443.129	231.257	PR
34	1259969.85	911442.028	231.029	ARBOL
35	1259965.647	911437.616	231.03	ANDEN
36	1259966.714	911436.157	231.155	ARBOL
37	1259965.197	911433.42	230.961	ARBOL
38	1259964.337	911431.678	231.242	ARBOL
39	1259962.782	911432.673	230.884	PT
40	1259963.021	911433.064	231.129	ANDEN
41	1259962.558	911433.802	231.159	REGISTRO
42	1259961.955	911433.596	231.152	PR
43	1259962.849	911430.878	231.224	REGISTRO
44	1259961.557	911431.554	231.258	PR
45	1259962.714	911430.59	230.963	ANDEN
46	1259962.471	911427.823	230.961	ARBOL
47	1259960.932	911424.638	230.938	ARBOL
48	1259959.191	911422.077	231.083	ARBOL
49	1259958.566	911423.414	231.004	ANDEN
50	1259959.043	911422.287	231.202	ANDEN
51	1259958.586	911422.273	231.136	ANDEN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
52	1259956.567	911423.546	231.09	PR PROY
53	1259959.387	911424.334	230.851	PR PROY
54	1259948.235	911428.753	231.154	ANDEN
55	1259949.078	911430.537	232.123	PR PROY
56	1259957.731	911420.977	230.994	PT
57	1259948.153	911428.671	231.148	PR
58	1259940.377	911432.786	231.421	PR
59	1259937.071	911411.562	231.245	CERRAMIENTO
60	1259946.193	911406.481	231.28	CERRAMIENTO
61	1259944.762	911400.902	231.519	PT
62	1259963.692	911396.908	231.206	PR
63	1259967.998	911394.534	231.167	PR
64	1259980.671	911412.159	231.553	PR
65	1259979.823	911410.712	231.063	ANDEN
66	1259973.072	911413.467	231.026	PT
67	1259972.218	911414.073	231.046	ARBOL
68	1259971.997	911415.166	231.103	ANDEN
69	1259974.191	911415.854	231.862	PR
70	1259978.19	911425.856	231.128	ANDEN
71	1259976.615	911424.42	230.987	ARBOL
72	1259966.975	911421.058	231.346	ARBOL
73	1259969.024	911424.897	231.225	ARBOL
74	1259970.583	911428.308	231.211	ARBOL
75	1259971.573	911430.738	231.352	ARBOL
76	1259979.466	911428.938	231.313	ARBOL
77	1259975.93	911437.935	231.1	ARBOL
78	1259977.375	911440.618	231.039	ARBOL
79	1259978.912	911443.744	230.912	ARBOL
80	1259980.412	911446.856	230.971	ARBOL
81	1259982.119	911449.153	230.978	ARBOL
82	1259984.309	911436.642	230.92	ARBOL
83	1259985.653	911438.823	230.737	ARBOL
84	1259985.795	911438.871	230.676	ANDEN
85	1259986.783	911438.242	230.789	ANDEN
86	1259989.59	911445.509	230.781	PT
87	1259989.924	911446.265	230.747	ANDEN
88	1259990.189	911444.204	230.874	PR
89	1259997.763	911442.006	230.83	ANDEN
90	1259996.951	911440.467	231.407	PR
91	1260001.953	911449.806	230.634	ANDEN
92	1260002.428	911450.609	230.642	PR
93	1260002.512	911450.918	231.071	PR
94	1259998.778	911452.939	230.74	PR
95	1259998.69	911452.88	230.711	PR
96	1259996.033	911454.47	230.663	PR
97	1259994.623	911453.997	230.663	ANDEN
98	1259995.698	911452.335	230.486	ARBOL
99	1259987.143	911451.91	230.602	PZ
100	1259996.357	911458.778	230.467	ARBOL
101	1259999.329	911462.251	230.657	ANDEN
102	1260000.179	911461.823	230.714	PR
103	1259991.233	911466.029	230.627	ARBOL
104	1259992.842	911468.978	230.628	ARBOL
105	1259995.386	911474.239	230.514	ARBOL
106	1259997.253	911477.25	230.454	ARBOL
107	1259998.754	911479.927	230.339	ARBOL
108	1260000.438	911482.764	230.431	ARBOL

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
109	1260002.721	911486.248	230.413	ARBOL
110	1260004.134	911489.641	230.276	ARBOL
111	1260001.93	911469.892	230.443	PT
112	1260002.285	911466.304	230.507	REGISTRO
113	1260002.412	911469.706	230.477	ANDEN
114	1260004.054	911468.659	230.567	PR
115	1260011.099	911485.647	230.431	ANDEN
116	1260012.288	911485.902	230.454	ANDEN
117	1260020.073	911481.915	230.077	PT
118	1260019.588	911481.792	230.415	ANDEN
119	1260018.993	911480.551	231.225	PR
120	1260019.76	911482.219	230.087	SARDINEL
121	1260019.713	911482.045	230.092	SARDINEL
122	1260012.464	911486.255	229.993	SARDINEL
123	1260012.37	911486.096	230.005	SARDINEL
124	1260011.531	911486.418	230.07	SARDINEL
125	1260011.532	911486.213	230.08	SARDINEL
126	1260010.719	911486.215	230.14	SARDINEL
127	1260010.922	911486.094	230.222	SARDINEL
128	1260010.263	911485.837	230.097	SARDINEL
129	1260010.247	911485.634	230.204	ARBOL
130	1260011.21	911486.8	229.904	PAVIMENTO
131	1260007.658	911488.826	229.995	PAVIMENTO
132	1260004.421	911490.69	230.014	PAVIMENTO
133	1260001.108	911492.577	229.969	PAVIMENTO
134	1259997.723	911494.51	229.924	PAVIMENTO
135	1259995.838	911494.42	230.162	PT
136	1259997.504	911493.953	230.114	SARDINEL
137	1259997.679	911493.906	230.099	SARDINEL
138	1259997.67	911494.338	230.1	SARDINEL
139	1259997.444	911494.316	230.103	SARDINEL
140	1259997.301	911494.767	230.099	SARDINEL
141	1259997.188	911494.585	230.098	SARDINEL
142	1259990.957	911498.564	229.998	SARDINEL
143	1259991.079	911498.705	229.996	SARDINEL
144	1259984.097	911502.457	229.922	SARDINEL
145	1259984.209	911502.61	229.928	SARDINEL
146	1259999.415	911497.578	229.873	TN
147	1260001.026	911500.379	229.848	TN
148	1260002.122	911501.958	229.823	TN
149	1260003.809	911504.767	229.785	TN
150	1260005.593	911507.979	229.753	TN
151	1260009.769	911505.322	229.797	PAVIMENTO
152	1260008.596	911505.789	229.8	TN
153	1260007.035	911502.919	229.82	TN
154	1260005.395	911500.056	229.877	TN
155	1260004.484	911498.461	229.901	TN
156	1260002.865	911495.638	229.914	TN
157	1260003.725	911494.647	229.933	PZ
158	1260006.101	911493.698	229.969	TN
159	1260007.742	911496.576	229.945	TN
160	1260008.665	911498.156	229.93	TN
161	1260010.291	911501.013	229.899	TN
162	1260011.933	911503.849	229.857	TN
163	1260015.114	911501.987	229.77	TN
164	1260013.529	911499.132	229.817	TN
165	1260011.911	911496.27	229.863	TN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
166	1260011.018	911494.727	229.876	TN
167	1260009.491	911492.074	229.908	PZ
168	1260007.753	911488.99	229.956	TN
169	1260010.965	911487.168	229.865	TN
170	1260012.549	911489.955	229.84	TN
171	1260014.204	911492.883	229.783	TN
172	1260015.095	911494.414	229.771	TN
173	1260016.739	911497.258	229.742	TN
174	1260018.337	911500.141	229.715	TN
175	1260019.295	911499.831	229.72	PAVIMENTO
176	1260019.098	911501.399	229.914	SARDINEL
177	1260019.286	911501.398	229.908	SARDINEL
178	1260019.211	911500.701	229.913	SARDINEL
179	1260019.033	911500.669	229.911	SARDINEL
180	1260019.429	911500.093	229.926	SARDINEL
181	1260019.281	911499.955	229.918	SARDINEL
182	1260019.873	911499.519	229.793	SARDINEL
183	1260019.765	911499.355	229.793	SARDINEL
184	1260025.789	911496.267	229.941	SARDINEL
185	1260025.682	911496.112	229.941	SARDINEL
186	1260027.064	911498.465	230.053	PR
187	1260022.097	911501.43	230.099	PR
188	1260021.062	911490.897	230.017	SARDINEL
189	1260021.145	911491.054	230.008	SARDINEL
190	1260020.355	911489.651	230.004	SARDINEL
191	1260020.296	911489.492	229.999	SARDINEL
192	1260016.656	911493.533	230.01	SARDINEL
193	1260015.407	911493.191	230.01	SARDINEL
194	1260015.596	911492.088	230.007	SARDINEL
195	1260022.042	911488.502	230.024	SARDINEL
196	1260022.172	911488.633	230.015	SARDINEL
197	1259958.585	911391.146	231.26	PT
198	1259943.883	911366.12	231.486	ARBOL
199	1259944.334	911365.582	231.451	PT
200	1259932.465	911346.28	231.456	ARBOL
201	1259930.223	911342.126	231.555	ARBOL
202	1259930.389	911340.478	231.567	PT
203	1259927.131	911336.847	231.526	ARBOL
204	1259925.519	911331.055	231.777	PT
205	1259923.14	911327.454	231.73	PT
206	1259924.555	911326.774	231.589	PR
207	1259925.584	911324.043	231.897	ARBOL
208	1259928.961	911321.783	231.831	PT
209	1259940.292	911317.782	232.16	PR
210	1259924.164	911304.213	232.153	SARDINEL PARQUE
211	1259924.152	911304.1	232.187	SARDINEL PARQUE
212	1259916.083	911308.636	232.203	SARDINEL PARQUE
213	1259916.048	911308.533	232.194	SARDINEL PARQUE
214	1259915.285	911308.783	232.191	SARDINEL PARQUE
215	1259915.258	911308.879	232.182	SARDINEL PARQUE
216	1259914.746	911308.598	232.221	SARDINEL PARQUE
217	1259914.636	911308.626	232.193	SARDINEL PARQUE
218	1259914.794	911308.608	232.243	PR
219	1259914.458	911308.395	232.202	SARDINEL PARQUE
220	1259914.556	911308.344	232.232	SARDINEL PARQUE
221	1259912.567	911304.683	232.234	PR
222	1259908.85	911298.216	232.342	SARDINEL PARQUE

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
223	1259908.752	911298.256	232.322	SARDINEL PARQUE
224	1259895.129	911311.877	232.139	ANDEN
225	1259893.79	911312.536	232.171	PR
226	1259899.406	911319.862	232.093	ANDEN
227	1259897.455	911319.071	232.167	PR
228	1259888.559	911323.997	232.228	PR
229	1259889.398	911325.4	232.189	ANDEN
230	1259897.114	911342.115	231.765	PR
231	1259896.391	911339.875	231.751	PT
232	1259907.136	911336.486	231.764	PR
233	1259909.77	911337.189	231.772	REGISTRO
234	1259910.907	911338.24	231.673	PT
235	1259912.092	911342.232	231.624	PT
236	1259917.249	911335.054	231.863	ARBOL
237	1259920.211	911340.487	231.576	ARBOL
238	1259922.115	911343.828	231.671	ARBOL
239	1259924.427	911345.202	231.706	ARBOL
240	1259928.69	911355.453	231.667	ARBOL SECO 70
241	1259932.874	911362.266	231.614	ARBOL
242	1259937.013	911370.006	231.582	ARBOL
243	1259939.509	911374.054	231.384	ARBOL
244	1259940.525	911375.989	231.348	ARBOL
245	1259941.958	911378.155	231.41	ARBOL
246	1259934.217	911379.381	231.244	PT
247	1259932.689	911382.024	231.274	PR
248	1259944.932	911383.366	231.464	ARBOL
249	1259945.941	911385.496	231.398	ARBOL
250	1259946.972	911387.59	231.419	ARBOL
251	1259949.38	911391.225	231.21	ARBOL
252	1259942.176	911395.491	231.472	ARBOL
253	1259944.78	911400.927	231.533	PT
254	1259951.587	911395.771	231.328	ARBOL
255	1260010.113	911484.135	230.831	HIDRANTE
256	1260009.745	911484.387	230.082	VÁLVULA ECAAS
257	1259996.995	911492.444	230.201	TN
258	1259999.946	911490.606	230.007	TN
259	1260002.343	911489.013	230.167	TN
260	1260004.776	911487.526	230.2	TN
261	1260007.237	911486.055	230.009	TN
262	1260010.319	911484.624	230.236	TN
263	1260005.726	911476.371	230.575	TN
264	1260002.585	911478.25	230.156	TN
265	1259999.916	911479.377	230.38	TN
266	1259997.63	911480.995	230.246	TN
267	1259995.079	911482.438	230.205	TN
268	1259991.788	911484.244	230.395	TN
269	1259987.296	911475.172	230.427	TN
270	1259990.264	911473.35	230.355	TN
271	1259992.734	911471.826	230.537	TN
272	1259995.223	911470.431	230.459	TN
273	1259997.779	911468.968	230.317	TN
274	1260001.179	911467.382	230.424	TN
275	1259995.834	911459.008	230.454	TN
276	1259993.034	911460.458	230.396	TN
277	1259990.392	911462.015	230.558	TN
278	1259988.273	911463.184	230.574	TN
279	1259985.138	911464.81	230.39	TN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
280	1259981.696	911466.791	230.513	TN
281	1259977.034	911458.142	230.649	TN
282	1259980.872	911455.977	230.601	TN
283	1259984.706	911454.011	230.71	TN
284	1259987.705	911452.563	230.579	TN
285	1259989.882	911451.13	230.577	TN
286	1259991.996	911449.92	230.583	TN
287	1259994.346	911453.404	230.55	TN
288	1259990.29	911446.666	230.736	TN
289	1259997.658	911442.791	230.579	TN
290	1259999.313	911445.238	230.598	TN
291	1260001.18	911448.429	230.54	TN
292	1259989.031	911447.002	230.675	TN
293	1259986.114	911448.674	230.622	TN
294	1259983.951	911449.978	230.782	TN
295	1259987.411	911456.502	230.529	TN
296	1259990.076	911454.787	230.533	TN
297	1259993.329	911452.715	230.54	TN
298	1259981.392	911451.511	230.752	TN
299	1259979.144	911452.919	230.592	TN
300	1259976.291	911454.626	230.694	TN
301	1259972.511	911448.696	230.766	TN
302	1259976.134	911446.502	230.761	TN
303	1259978.3	911445.094	230.884	TN
304	1259980.324	911444.138	230.827	TN
305	1259982.258	911443.073	230.794	TN
306	1259984.216	911442.292	230.706	TN
307	1259986.72	911440.87	230.805	TN
308	1259981.574	911433.091	230.952	TN
309	1259978.695	911435.004	230.821	TN
310	1259976.34	911436.458	231.03	TN
311	1259974.166	911437.783	231.124	TN
312	1259971.892	911439.168	231.026	TN
313	1259968.244	911441.156	231.038	TN
314	1259963.1	911430.216	231.119	TN
315	1259966.297	911428.171	231.007	TN
316	1259968.946	911426.752	231.163	TN
317	1259971.279	911425.22	231.089	TN
318	1259973.126	911424.062	231.008	TN
319	1259975.617	911422.385	231.014	TN
320	1259971.545	911414.924	231.087	TN
321	1259969.056	911416.876	231.051	TN
322	1259966.736	911418.042	231.195	TN
323	1259964.671	911419.016	231.11	TN
324	1259962.828	911420.118	231.042	TN
325	1259959.985	911421.88	230.965	TN
326	1259957.476	911421.782	231.101	TN
327	1259955.288	911418.151	231.051	TN
328	1259953.89	911415.471	231.175	TN
329	1259951.926	911412.361	231.245	TN
330	1259950.633	911410.304	231.239	TN
331	1259948.67	911407.254	231.271	TN
332	1259941.546	911411.884	231.362	TN
333	1259943.453	911414.556	231.233	TN
334	1259944.812	911416.535	231.247	TN
335	1259946.771	911419.73	231.304	TN
336	1259947.899	911422.18	231.183	TN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
337	1259950.155	911425.581	231.182	TN
338	1259959.576	911415.377	231.133	TN
339	1259963.042	911413.409	231.164	TN
340	1259966.077	911411.679	231.162	TN
341	1259969.667	911409.819	231.037	TN
342	1259971.681	911413.134	231.091	TN
343	1259967.956	911406.936	231.134	TN
344	1259966.559	911404.111	231.082	TN
345	1259965.032	911401.566	231.115	TN
346	1259963.269	911398.933	231.193	TN
347	1259972.439	911394.109	231.219	TN
348	1259974.12	911396.889	231.161	TN
349	1259975.876	911399.688	231.217	TN
350	1259978.011	911402.279	231.195	TN
351	1259979.389	911405.037	231.247	TN
352	1259981.584	911408.712	231.114	TN
353	1259964.686	911407.936	231.09	TN
354	1259960.599	911409.977	231.189	TN
355	1259957.996	911411.614	231.262	TN
356	1259955.101	911412.894	231.169	TN
357	1259952.803	911409.759	231.195	TN
358	1259955.073	911408.618	231.174	TN
359	1259958.589	911406.109	231.159	TN
360	1259961.882	911404.064	231.098	TN
361	1259960.516	911400.09	231.128	TN
362	1259957.35	911401.968	231.27	TN
363	1259952.958	911403.035	231.196	TN
364	1259950.724	911404.356	231.083	TN
365	1259948.237	911405.71	231.297	TN
366	1259943.537	911397.009	231.704	TN
367	1259946.661	911394.857	231.175	TN
368	1259949.001	911393.299	231.301	TN
369	1259951.589	911391.819	231.14	TN
370	1259953.846	911390.461	231.148	TN
371	1259956.94	911388.73	231.242	TN
372	1259952.366	911379.602	231.261	TN
373	1259949.57	911381.362	231.218	TN
374	1259946.604	911383.196	231.419	TN
375	1259943.814	911385.123	231.333	TN
376	1259941.156	911386.911	231.14	TN
377	1259937.643	911388.276	231.345	TN
378	1259933.373	911380.655	231.35	TN
379	1259937.678	911378.032	231.24	TN
380	1259939.831	911376.764	231.344	TN
381	1259942.265	911375.48	231.236	TN
382	1259944.728	911373.682	231.299	TN
383	1259947.982	911371.724	231.37	TN
384	1259942.442	911362.212	231.325	TN
385	1259938.697	911363.95	231.228	TN
386	1259936.389	911365.341	231.421	TN
387	1259933.658	911367.144	231.576	TN
388	1259931.042	911368.657	231.342	TN
389	1259928.32	911370.283	231.35	TN
390	1259922.902	911363.098	231.442	TN
391	1259926.672	911360.848	231.281	TN
392	1259929.208	911359.097	231.486	TN
393	1259931.724	911359.017	231.475	TN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
394	1259935.15	911356.941	231.311	TN
395	1259938.494	911355.008	231.435	TN
396	1259932.582	911344.853	231.478	TN
397	1259929.569	911346.774	231.462	TN
398	1259926.833	911348.535	231.519	TN
399	1259924.082	911350.093	231.533	TN
400	1259921.845	911351.431	231.479	TN
401	1259918.097	911353.675	231.654	TN
402	1259913.499	911344.932	231.805	TN
403	1259917.122	911342.836	231.554	TN
404	1259919.494	911341.561	231.657	TN
405	1259921.595	911340.149	231.67	TN
406	1259924.656	911338.336	231.489	TN
407	1259927.489	911337.119	231.498	TN
408	1259922.658	911326.947	231.822	TN
409	1259918.951	911328.76	231.611	TN
410	1259916.132	911330.466	231.656	TN
411	1259913.948	911332.297	231.607	TN
412	1259911.527	911333.786	231.429	TN
413	1259908.169	911336.072	231.739	TN
414	1259906.408	911335.844	231.789	TN
415	1259904.646	911332.486	231.634	TN
416	1259902.681	911328.351	231.798	TN
417	1259900.585	911324.359	231.75	TN
418	1259898.494	911320.889	231.791	TN
419	1259889.53	911326.072	231.88	TN
420	1259891.036	911329.139	231.832	TN
421	1259892.728	911331.729	231.836	TN
422	1259894.574	911334.723	231.758	TN
423	1259895.917	911336.699	231.816	TN
424	1259897.844	911339.821	231.87	TN
425	1259909.303	911328.95	231.636	TN
426	1259913.295	911326.76	231.644	TN
427	1259916.191	911325.199	231.739	TN
428	1259920.114	911322.796	231.594	TN
429	1259922.336	911325.443	231.69	TN
430	1259918.256	911319.697	231.655	TN
431	1259927.081	911315.518	231.803	TN
432	1259928.356	911317.943	231.742	TN
433	1259930.161	911320.543	231.803	TN
434	1259925.983	911311.84	231.976	TN
435	1259923.683	911308.491	231.874	TN
436	1259922.146	911305.431	232.036	TN
437	1259912.754	911310.917	231.902	TN
438	1259914.52	911313.977	231.776	TN
439	1259916.142	911316.212	231.818	TN
440	1259916.688	911318.188	231.74	TN
441	1259914.232	911319.501	231.759	TN
442	1259910.312	911321.574	231.695	TN
443	1259907.208	911323.143	231.709	TN
444	1259901.925	911325.881	231.714	TN
445	1259900.448	911323.011	231.774	TN
446	1259904.021	911321.036	231.788	TN
447	1259908.253	911318.286	231.788	TN
448	1259911.287	911316.19	231.79	TN
449	1259910.632	911311.437	231.916	TN
450	1259906.04	911314.581	231.968	TN

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
451	1259902.243	911316.792	231.835	TN
452	1259899.169	911318.769	231.851	TN
453	1259894.166	911309.895	232.094	TN
454	1259897.036	911307.841	231.955	TN
455	1259899.112	911306.553	232.032	TN
456	1259902.383	911304.942	232.201	TN
457	1259905.137	911303.081	232.131	TN
458	1259909.15	911300.695	232.15	TN
459	1259903.232	911292.178	232.305	TN
460	1259900.163	911294.216	232.301	TN
461	1259897.341	911295.999	232.386	TN
462	1259894.979	911297.542	232.195	TN
463	1259892.426	911298.947	232.128	TN
464	1259889.342	911300.941	232.356	TN
465	1259992.032	911518.54	230.26	PR
466	1259989.604	911516.986	229.739	SARDINEL
467	1259989.698	911517.149	229.767	SARDINEL
468	1260005.213	911508.252	229.947	SARDINEL
469	1260005.289	911508.417	229.95	SARDINEL
470	1260005.793	911508.103	229.894	SARDINEL
471	1260006.263	911508.162	229.93	SARDINEL
472	1260005.645	911510.7	230.191	PR
473	1260008.55	911514.016	229.947	PT
474	1260013.607	911524.737	230.191	PR
475	1260029.9	911515.91	230.037	PR
476	1260028.587	911516.493	229.967	ANDEN
477	1260024.92	911511.366	229.842	TN
478	1260021.959	911512.991	229.614	TN
479	1260019.081	911514.541	229.817	TN
480	1260017.334	911515.52	229.73	TN
481	1260014.399	911517.147	229.862	TN
482	1260011.54	911518.752	229.907	TN
483	1260009.067	911514.401	229.821	TN
484	1260012.072	911512.893	229.756	TN
485	1260014.923	911511.241	229.835	TN
486	1260016.709	911510.433	229.874	TN
487	1260019.601	911508.841	229.634	TN
488	1260022.495	911507.278	229.755	TN
489	1260024.34	911509.092	230.016	ANDEN
490	1260025.847	911508.313	229.988	PR
491	1260020.153	911502.478	229.805	TN
492	1260017.103	911504.196	229.704	TN
493	1260014.161	911505.839	229.959	TN
494	1260012.473	911506.755	229.89	TN
495	1260009.591	911508.427	229.799	TN
496	1260007.364	911509.588	229.895	TN
497	1260006.904	911511.13	230.117	ANDEN
498	1260005.987	911509.382	230.194	ANDEN
499	1260000.19	911503.385	229.992	SARDINEL
500	1260000.102	911503.219	230.002	SARDINEL
501	1260000.767	911501.868	230.039	SARDINEL
502	1260000.61	911501.951	230.045	SARDINEL
503	1259999.383	911501.854	230.044	SARDINEL
504	1259999.282	911501.686	230.045	SARDINEL
505	1259990.247	911507.031	229.91	SARDINEL
506	1259990.185	911506.858	229.9	SARDINEL
507	1259962.04	911397.635	231.222	ARBOL

NOMBRE	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
508	1259963.28	911397.227	231.096	REGISTRO
509	1259959.479	911393.086	231.173	ARBOL
510	1259958.227	911387.95	231.397	REGISTRO
511	1259955.604	911384.266	231.227	ANDEN
512	1259956.386	911383.946	231.215	PR
513	1259954.151	911380.792	231.345	REGISTRO
514	1259952.129	911378.246	231.233	ANDEN
515	1259953.034	911377.754	231.3	PR
516	1259951.012	911376.645	231.362	ARBOL
517	1259951.145	911377.136	231.358	SEÑAL TRÁNSITO
518	1259949.495	911373.794	231.338	ARBOL
519	1259950.069	911374.961	231.307	CAJA ALCANTARILLADO
520	1259950.379	911375.556	231.332	CAJA ALCANTARILLADO
521	1259950.972	911375.241	231.31	CAJA ALCANTARILLADO
522	1259950.685	911374.673	231.323	CAJA ALCANTARILLADO
523	1259949.048	911371.827	231.564	REGISTRO
524	1259949.334	911371.134	231.538	PR
525	1259948.095	911371.738	231.55	ANDEN
526	1259947.226	911368.43	231.52	REGISTRO
527	1259944.703	911365.666	231.611	ANDEN
528	1259944.9	911365.415	231.599	ANDEN
529	1259945.722	911364.837	231.861	PR
530	1259937.977	911353.012	231.522	ANDEN
531	1259938.972	911352.432	231.515	ANDEN
532	1259937.833	911352.687	231.585	ANDEN
533	1259937.084	911351.128	231.683	REGISTRO
534	1259934.366	911346.492	231.674	ANDEN
535	1259935.332	911345.911	231.679	PR
536	1259934.314	911345.776	231.763	REGISTRO
537	1259932.324	911346.129	231.445	ARBOL
538	1259930.812	911340.29	231.7	ANDEN
539	1259930.061	911340.599	231.599	ANDEN
540	1259930.609	911339.311	231.7	REGISTRO
541	1259927.139	911336.906	231.578	ARBOL
542	1259922.888	911326.022	231.641	ARBOL
543	1259919.464	911317.572	232.006	ARBOL
544	1259900.203	911329.317	231.846	ARBOL
545	1259914.69	911347.631	231.708	CERCA VIVA
546	1259917.487	911352.096	231.666	CERCA VIVA
547	1259921.362	911358.996	231.425	CERCA VIVA
548	1259925.778	911369.834	231.341	ENTRADA
549	1259927.645	911373.128	231.317	ENTRADA
550	1259929.832	911374.509	231.402	ARBOL
551	1259931.161	911376.731	231.314	CERCA VIVA
552	1259935.279	911384.34	231.316	CERCA VIVA
553	1259937.012	911387.79	231.237	CERCA VIVA
554	1259955.129	911400.643	231.29	ARBOL
555	1259950.491	911415.106	231.534	ARBOL
556	1259974.71	911502.879	230.183	PR
557	1259963.377	911510.609	230.271	CERCA VIVA
558	1259994.82	911493.157	230.288	CERCA VIVA

9 RECURSOS

De acuerdo al proceso de planificación de recursos, se ha identificado con precisión el tipo y la cantidad de recursos requeridos para alcanzar el objetivo establecido. Este enfoque se ha desarrollado de manera estratégica para garantizar la eficacia y eficiencia del trabajo, sin comprometer la calidad ni el rendimiento.

9.1 RECURSO HUMANO

El equipo designado para llevar a cabo las actividades planificadas cumple con los requisitos de competencia y pericia en el ámbito de la topografía, aplicada a diversas categorías de proyectos de infraestructura civil.

El equipo de trabajo se conformó de la siguiente manera:

Tabla 12. Equipo de trabajo

NOMBRE	CARGO
WILLIAM JIMÉNEZ MEDINA	TOPOGRAFO
LEONARDO JIMÉNEZ CASTRO	CADENERO 1
JOSE DEL CARMEN JEREZ	CADENERO 2

Fuente: elaboración propia

9.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS UTILIZADOS

El equipo utilizado cumple con las especificaciones técnicas y la precisión requerida para el levantamiento topográfico del proyecto que nos ocupa, los cuales se relacionan a continuación:

GNSS EFIX EBASE/F7 Y ACCESORIOS
ESTACIÓN TOTAL TOPCON GTS 239W
NIVEL DE PRECISIÓN SOKKIA B40 Y ACCESORIOS
RADIOS DE COMUNICACIÓN MOTOROLA
PC ASUS VIVOBOOK PRO 15
HERRAMIENTA MENOR

9.3 SOFTWARE

El software utilizado durante el procesamiento de la información, calculo y dibujo de los planos respectivos es el siguiente:

- TOPCONLINK
- CIVILCAD
- AUTOCAD
- QGIS

9.4 PROFESIONAL RESPONSABLE

El trabajo fue ejecutado por WILLIAM JIMÉNEZ MEDINA topógrafo debidamente registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Topografía.

República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 591841/2025

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **WILLIAM JIMENEZ MEDINA** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 79625512** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-11525** con fecha de expedición del **27 de Enero de 2006.**

Que el(la) Señor(a) **WILLIAM JIMENEZ MEDINA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-11525** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

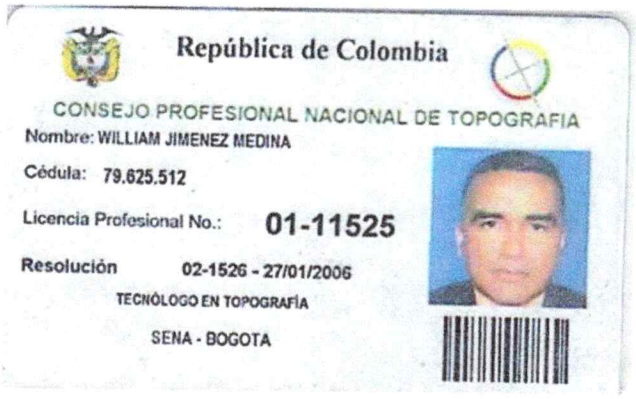
Dada en Bogotá, D.C. a los **12 días del mes de Noviembre de 2025.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: WILLIAM JIMENEZ MEDINA

Cédula: 79.625.512

Licencia Profesional No.: 01-11525

Resolución 02-1526 - 27/01/2006

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

SENA - BOGOTA



Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia profecional
Junto con la resolucion motivada y el certificado de vigencia
la documentacion integral acredita al titular para ejercer la profesion
de TOPOGRAFOen la republica de Colombia de acuerdo a la
Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

LUIS OCTAVIO MOLANO SANCHEZ — PRESIDENTE

JORGE ALBERTO LEAL SANTOS — SECRETARIO (E)

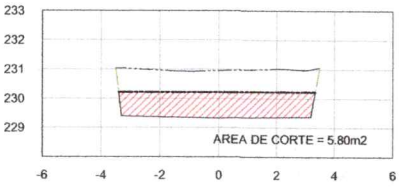
Para cualquier informacion comunicarse con el Consejo Profecional Nacional de topografia.Email:info@cpnt.org.calle 33 No 7-27 Of 502 Tel 2881490

WILLIAM JIMÉNEZ MEDINA
TOPOGRAFO
T.P 01-11525 CPNT

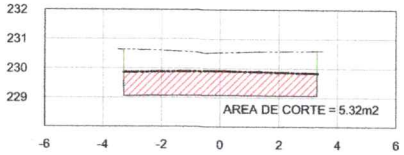
SOBREEXCAVACION SECTOR BASURERO

SECCIONES TRANSVERSALES

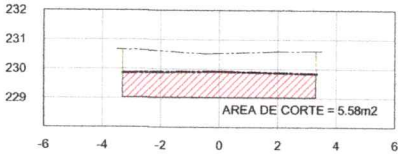
CARTERA NIVELACION EXCAVACION SECTOR BASURERO									
PUNTO	V+	HI	VI			COTA			COTA BM
			DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	
BM	1.263	232.728							**231.465**
100			3.221	3.121	3.121	229.507	229.607	229.607	
110			3.181	3.201	3.191	229.547	229.527	229.537	
120			3.444	3.484	3.424	229.284	229.244	229.304	
130			3.881	3.901	3.881	228.847	228.827	228.847	
140			3.857	3.827	3.827	228.871	228.901	228.901	
141			3.677	3.701	3.711	229.051	229.027	229.017	



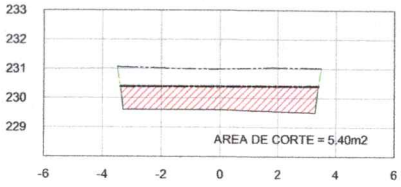
ESTACION 0+110.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



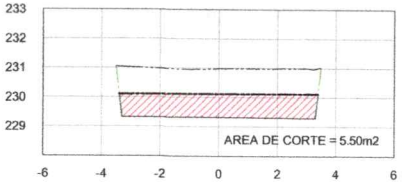
ESTACION 0+141.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



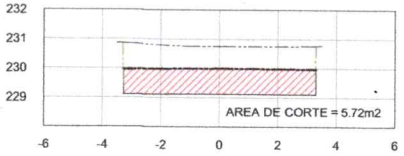
ESTACION 0+140.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+100.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+120.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+130.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

CÁLCULO DE VOLUMEN EXCAVACIÓN			
ABSCISA	**AREA SECCION (m2)**	**DISTANCIA (m)**	**CORTE (m3)**
100	5.4		
110	5.8	10	56
120	5.5	10	56.5
130	5.72	10	56.1
140	5.58	10	56.5
141	5.32	1	5.45
			230.55

3829