

1. INTRODUCCION

El presente documento contiene un resumen de las actividades llevadas a cabo para la realización de los levantamientos topográficos del estudio para la evaluación del estado de la red matriz de distribución y formulación de un programa estructurado para su rehabilitación.

Los trabajos de campo se realizaron entre el 21 de Marzo del año 2001 y el 12 de Mayo del año 2001. Estos trabajos contemplaron ejecutar las siguientes actividades principales:

- Visita de reconocimiento de los diferentes sitios y definición de la cobertura del levantamiento.
- Levantamiento de una poligonal principal para amarre de coordenadas y cotas a placas del IGAC.
- Levantamiento de poligonales auxiliares para toma de detalles.
- Levantamiento topográfico detallado y nivelación de precisión para el viaducto de Teusacá.
- Georeferenciación de los apiques y/o perforaciones ejecutadas para el Estudio.

En los numerales siguientes se precisa la descripción de cada área del proyecto y se resumen los trabajos de campo y los resultados de la georeferenciación de los estudios de suelos ejecutados.

2. AREA DEL PROYECTO Y SECTORIZACION

El área del proyecto se encuentra ubicada en el corredor oriental de Bogotá, entre la Avenida Circunvalar y la cabecera municipal de Usme. Adicionalmente se estudiaron los sitios del viaducto de Teusacá, en la parte norte de Bogotá y la parte baja del tanque Casablanca en el suroccidente de Bogotá. Para efectos de los diferentes estudios, el proyecto se dividió en cinco tramos, con sus características propias. A continuación se presenta el cuadro correspondiente con las principales características de cada sitio levantado.

No	SECTOR	LOCALIZACION	LINEA	CODIGO	TIPO	TOPOG
1	Viaducto Tibitoc	Humedal de Teusacá.	Viaducto Tibitoc-Usaquén	CC9003	Topog Suelos	Plana
2	Avda Circunvalar	Parte alta tanque San Diego	Silencio – Vitelma	BIV 60086	Topog Suelos	Ondulada
3	Avda Circunvalar	Vía antigua Circunvalar	Silencio – Vitelma	BIV 60086	Topog Suelos	Ondulada
4	Avda Circunvalar	Vía antigua Circunvalar	Silencio – Vitelma	BIV 60086	Suelos	Ondulada
5	Barrio Girardot	Q. Lajitas	Vitelma – Columnas	BIV 42087	Topog	Quebrada
6	Calle 11 Sur – Cra 4 E	Calle 11 Sur – Cra 4 Este	Vitelma – Diana Turbay	CC 9011	Topog Suelos	Quebrada
7	Zanjón del Zuque	Quebrada El Zuque	Quindío – Juan Rey	RM 24108	Topog	Quebrada
8	Barrio Quindío	Parte alta Barrio Quindío	Quindío – Juan Rey	RM 24108	Topog Suelos	Quebrada
9	Barrio Quindío	Parte alta B. San Rafael	Quindío – Juan Rey	RM 24108	Topog Suelos	Ondulada
10	Tanque El Uval	Parte alta B. El Limonar	La Laguna – Monteblanco	CC 9012	Topog Suelos	Quebrada
11	Tanque El Uval	Finca Requilina	La Laguna – Monteblanco	CC 9012	Topog Suelos	Ondulada
12	Tanque El Uval	Sur de Tanque El Uval	La Laguna – Monteblanco	CC 9012	Topog Suelos	Ondulada
13	Tanque El Uval	Hda Q. Dulce	La Laguna – Monteblanco	CC 9012	Topog Suelos	Ondulada
14	Casablanca	Parte baja T. Casablanca	Tibitoc – Cantarrana	RM 7801	Topog Suelos	Ondulada

3. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo consistieron en el levantamiento de la información detallada para el diseño de las obras de rehabilitación de la red matriz y comprendieron principalmente trabajos de orden topográfico y de verificación de la información disponible en la zona.

3.1. PUNTOS DE REFERENCIA

Tanto planimétrica como altiméricamente los levantamientos topográficos estuvieron ligados a placas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Las coordenadas por tanto serán del mismo sistema IGAC y para las cotas deberá sumarse 29.86 metros para que queden amarradas al sistema de la E.A.A.B. Adicionalmente se ligaron otras placas y/o mojones que se encontraron en el sitio y que corresponden a levantamientos previos realizados para la E.A.A.B. Las placas utilizadas en los diferentes levantamientos se presentan en el siguiente cuadro y las certificaciones correspondientes se anexan al presente informe.

VIADUCTO TIBITOC

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
C-AX-42										2805.29		139760.535	111642.077	139760.535	111642.077
							258	46	59		1497.950				
BG-764	17	54	25	17	54	26				2556.08		139469.144	110172.742	139469.144	110172.742
							96	41	25		75.992				
LD1	275	4	53	275	4	54				2554.54		139460.291	110248.216	139460.291	110248.222
							191	46	19		404.023				
LD2	291	59	40	291	59	41				2553.86		139064.766	110165.788	139064.758	110165.799
							303	46	1		78.607				
LD4	247	33	50	247	33	51				2552.82		139108.457	110100.442	139108.448	110100.457
							371	19	52		367.873				
BG-704										2556.08		139469.159	110172.721	139469.144	110172.742

NOTA: El IGAC no posee certificación de la placa BG-764. El azimut se tomó con la referencia CAX-42 cuyas coordenadas están en la certificación BG-704 anexa.

AVDA CIRCUNVALAR

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 554	0	0	0	23	31	20				2674.56		100346.927	101302.403	100346.927	101302.403
							23	31	20		1000.340				
CD 553	326	27	48	326	27	50				2759.83		101264.144	101701.644	101264.146	101701.653
							349	59	10		425.981				
LA 10	194	55	45	194	55	47				2720.08		101683.635	101627.570	101683.638	101627.582
							4	54	56		194.200				
LA 9	170	20	25	170	20	27				2710.00		101877.121	101644.211	101877.124	101644.223
							355	15	23		197.021				
CD 551	235	56	10	235	56	12				2701.41		102073.467	101627.917	102073.470	101627.930
							51	11	34		328.764				
LA 8	306	40	25	306	40	27				2731.63		102279.504	101884.110	102279.508	101884.128
							177	52	1		314.483				
LA 7	206	26	51	206	26	53				2752.70		101965.239	101895.816	101965.243	101895.834
							204	18	53		164.712				
LA 6	177	0	9	177	0	11				2749.82		101815.137	101827.995	101815.142	101828.016
							201	19	4		258.693				
LA 5	140	28	36	140	28	38				2749.36		101574.144	101733.951	101574.149	101733.973
							161	47	41		74.586				
LA 4	211	18	11	211	18	13				2765.75		101503.292	101757.253	101503.297	101757.276
							193	5	54		245.552				
CD 553	336	53	28	336	53	30				2759.83		101264.128	101701.605	101264.134	101701.630
							349	59	23		0.000				

NOTA: El valor del ángulo presentado para el CD-554 20" corresponde al leído, ya que para un valor de 24" el valor de las coordenadas de la certificación difiere en más de 4 cm. El CD-551 se tomó en campo, no se pidió certificación ya que se encontraba movido.

Q. LAJITAS

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 556										2821.46		98654.521	100754.770	98654.521	100754.770
							218	23	36		589.363				
CD 557A	300	12	53	300	12	54				2808.24		98192.598	100388.742	98192.598	100388.742
							338	36	30		509.926				
FLA	213	58	51	213	58	52				2683.75		98667.395	100202.752	98667.400	100202.751
							12	35	22		75.373				
EAAB-82	136	48	54	136	48	55				2665.06		98740.956	100219.180	98740.961	100219.180
							329	24	18		86.080				
FL01	316	4	55	316	4	56				2662.10		98815.052	100175.368	98815.058	100175.368
							105	29	14		601.234				

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 556										2821.46		98654.509	100754.772	98654.517	100754.771

NOTA: Se pisaron los CD 556 y CD 557^a, aunque por ser placas de diferentes años, el IGAC recomienda no tenerlos en cuenta simultáneamente. No obstante se tomaron dichas placas y se adoptó una como cierta y la otra calculada con base en los datos leídos con la Estación Total. La poligonal está cerrada con la placa CD 556.

CALLE 11 SUR

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 87							117	40	44	2638.31	222.142	97405.730	99819.914	97405.730	99819.914
CD A 63	138	3	46	138	3	47				2656.74		97302.542	100016.635	97302.542	100016.635
							75	44	31		99.686				
EL 1	160	53	51	160	53	52				2677.02		97327.093	100113.250	97327.093	100113.248
							56	38	23		111.353				
EL 1 ^a	306	4	50	306	4	51				2686.81		97388.326	100206.256	97388.324	100206.251
							182	43	14		82.598				
EL 2	171	38	5	171	38	6				2681.94		97305.821	100202.335	97305.817	100202.331
							174	21	21		131.850				
EL 3	313	49	0	313	49	1				2667.89		97174.611	100215.303	97174.603	100215.298
							308	10	22		120.369				
EL 2 ^a	169	3	58	169	3	59				2666.03		97249.003	100120.674	97248.993	100120.668
							297	14	21		117.018				
CD A 63										2656.74		97302.563	100016.633	97302.552	100016.624

ZANJON DEL ZUQUE

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
Q3										2874.10		93147.400	99199.361	93147.400	99199.361
							61	28	48		705.753				
FPICO1	163	26	45	163	26	46				2945.64		93484.373	99819.471	93484.373	99819.471
							44	55	34		51.879				
Q4	154	27	21	154	27	22				2949.97		93521.104	99856.108	93521.104	99856.108
							19	22	55		274.394				
Q5	189	34	4	189	34	5				2944.89		93779.947	99947.170	93779.944	99947.171
							28	57	0		70.179				
Q5A	76	0	37	76	0	38				2939.84		93841.357	99981.140	93841.353	99981.141
							284	57	38		38.571				

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
Q5C	93	40	20	93	40	21				2933.79		93851.314	99943.876	93851.310	99943.878
							198	37	59		40.541				
Q5D	277	47	52	277	47	53				2938.42		93812.898	99930.923	93812.893	99930.925
							296	25	52		195.656				
Q6	100	2	39	100	2	40				2910.87		93899.988	99755.719	93899.983	99755.722
							216	28	31		935.902				
Q3										2874.10		93147.417	99199.347	93147.404	99199.355

BARRIO QUINDIO ALTO

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 563										2922.48		92338.293	98930.199	92338.293	98930.199
							1	48	5		406.630				
CD 562 A	354	30	35	354	30	37				2987.70		92744.722	98942.982	92744.722	98942.982
							176	18	42		323.603				
Q1	78	2	20	78	2	22				2918.30		92421.789	98963.799	92421.801	98963.794
							74	21	4		422.256				
Q2	300	48	43	300	48	45				2970.70		92535.690	99370.403	92535.705	99370.290
							195	9	49		22.715				
Q2A	190	36	48	190	36	50				2970.05		92513.765	99364.461	92513.782	99364.347
							205	46	38		61.330				
Q2A1	322	52	18	322	52	20				2953.84		92458.538	99337.791	92458.556	99337.669
							348	38	58		702.560				
Q3	37	10	35	37	10	37				2874.10		93147.357	99199.519	93147.400	99199.361
							205	49	35		84.781				
CD 561A	193	55	55	193	55	57				2881.29		93071.044	99162.585	93071.089	99162.416
							219	45	32		339.220				
CD 562										2895.88		92810.271	98945.634	92810.325	98945.408

NOTA: La poligonal está cerrada con la placa CD 562 con datos obtenidos de la EAAB.

BARRIO LIMONAR

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 589										2841.19		85751.280	94803.703	85751.280	94803.703
							18	34	9		3872.675				
CD 586	2	36	58	2	36	58				2765.37		89422.282	96037.151	89422.282	96037.151
							201	11	18		1190.170				

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
UL-1	26	42	27	26	42	27				2735.57		88312.571	95606.982	88312.571	95606.978
							47	53	45		71.600				
UL-2	151	39	21	151	39	21				2738.25		88360.577	95660.104	88360.577	95660.099
							19	33	6		1126.670				
CD 586										2765.37		89422.283	96037.152	89422.284	96037.143

EL UVAL

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
T4										2870.65		88447.080	96345.650	88447.080	96345.650
							209	46	8		3105.630				
CD 589	16	53	12	16	53	12				2841.19		85751.280	94803.703	85751.280	94803.703
							46	39	20		177.031				
E4	170	1	25	170	1	25				2825.65		85872.791	94932.447	85872.791	94932.447
							36	40	45		580.938				
E5	150	54	36	150	54	36				2786.82		86338.700	95279.460	86338.700	95279.460
							7	35	21		253.914				
E6	270	50	49	270	50	49				2773.65		86590.390	95312.994	86590.390	95312.994
							98	26	10		595.455				
E7	112	51	2	112	51	2				2813.63		86503.033	95902.006	86503.033	95902.006
							31	17	12		1666.754				
CD 594										2871.41		87927.408	96767.584	87927.408	96767.584

NOTA: La placa T4 es tomada del levantamiento de la red matriz El Dorado y sus coordenadas están amarradas al sistema IGAC. La poligonal está cerrada con las placas CD 589 y CD 594.

TANQUE CASABLANCA

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CD 614 A	76	17	17	76	17	18				2612.52		98094.307	90566.429	98094.307	90566.429
							76	17	16		649.117				
CB-1	252	0	25	252	0	26				2561.72		98248.176	91197.046	98248.168	91197.056
							328	17	43		580.276				
CB-2	71	35	55	71	35	56				2561.34		98741.856	90892.085	98741.824	90892.102
							219	53	39		600.101				
CB-3	101	16	20	101	16	21				2592.23		98281.440	90507.198	98281.385	90507.221
							141	10	0		104.854				

DELTA	ANGULO LEIDO			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			COTA	DISTANCIA	COORDENADAS CALCULADAS		COORDENADAS CORREGIDAS	
	G	M	S	G	M	S	G	M	S			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
CB-4	222	23	7	222	23	8				2596.54		98199.761	90572.947	98199.702	90572.971
							183	33	8		105.593				
CD 614 A	306	40	25	306	40	26				2612.52		98094.371	90566.405	98094.307	90566.429

NOTA: Dado que no fue posible encontrar placas intervisibles con el CD 614^a se realizó la poligonal cerrada y una vez ajustada se determinó azimut visando el punto Monserrate.

Nota: Los puntos resaltados corresponden a Placas del IGAC.

3.2. LEVANTAMIENTOS DETALLADOS

3.2.1 PLANIMETRÍA

Se replantearon todos los puntos materializados por el IGAC y/o la EAAB. A partir de ellos se tomaron las poligonales cuyos puntos se materializaron con tacos de madera y puntilla; A dichas poligonales se les calculó su error de cierre y una vez comprobado que la precisión cumplía con las especificaciones requeridas se ajustaron por el método de los mínimos cuadrados. Una vez realizada esta operación se tomaron, con estación total, todos los detalles de interés para el estudio como postes de energía o teléfonos, pozos o cajas de inspección de redes de servicios, cajas de válvulas de acueducto, etc., y una nube de puntos de terreno que permitieran dibujar curvas de nivel cada metro.

3.2.2 ALTIMETRÍA

En el caso del viaducto de Tibitoc - Usaquén, se realizó la nivelación del viaducto con nivel de precisión y mira milimétrica con su correspondiente contranivelación obteniendo cierre de un milímetro. Estos datos aparecen consignados en las carteras de nivelación que se adjuntan con el presente informe. Para los demás levantamientos, se empleó la estación total, que en nivel garantiza una precisión de 1 cm por cada cambio.

3.2.3 CÁLCULOS Y DIBUJOS

Simultáneamente con los levantamientos topográficos de campo se realizaron esquemas de detalles los cuales reemplazan la cartera de campo la cual no es necesario llevar debido a que la estación Total va registrando en forma simultánea los datos y los va almacenando en la cartera electrónica. Posteriormente se realizaron dibujos borrador en AUTOCAD, en escala 1:250 para la revisión de campo por parte del Ingeniero Residente. Cada vez que fue necesario se hicieron las correcciones y se ejecutaron los ajustes correspondientes incorporándolos al dibujo definitivo. Este dibujo definitivo se editó en escala 1:500 de acuerdo con los requerimientos del Ingeniero Consultor Jairo René Rojas Peña y se sometió a la revisión del Ingeniero Residente de Consultoría para su edición definitiva.

3.2.4 GEOREFERENCIACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS

Una vez ejecutados los levantamientos topográficos y los estudios de suelos en cada sitio, se procedió a georeferenciar los sitios de investigaciones (Apiques y/o perforaciones) tomando como base la poligonal realizada y ajustada convenientemente. A continuación se muestra el cuadro con las coordenadas y cotas de cada sitio de investigación.

RELACION PERFORACIONES Y APIQUES					
SECTOR	TIPO	No.	NORTE	ESTE	COTA
CIRCUNVALAR	APIQUE	1	102014.81	101964.52	2997.41
	APIQUE	2	102038.80	101986.99	2991.52
	APIQUE	3	101372.63	101669.24	2739.08
	APIQUE	4	101343.35	101695.28	2749.50
	APIQUE	5	101608.09	101750.29	2745.77
CALLE 11 SUR	APIQUE	1	97280.98	100129.23	2667.24
	APIQUE	2	97297.91	100158.21	2673.26
CASABLANCA	APIQUE	1	98303.96	90497.27	2584.70
	PERFORACION	1	98284.60	90488.38	2591.48
LIMONAR	PERFORACION	1	88334.98	95628.70	2726.86
	PERFORACION	2	88334.02	95658.25	2739.42
	PERFORACION	3	88316.18	95641.29	2735.88

QUINDIO	APIQUE	1	93352.07	99786.36	2933.14
	PERFORACION	2	93387.21	99733.81	2926.05
SAN RAFAEL	APIQUE	1	92450.31	99241.82	2937.38
	APIQUE	2	92452.35	99228.09	2936.41
	APIQUE	3	92428.00	99214.31	2937.07
HDA Q. DULCE	PERFORACION	1	85842.88	95007.80	2833.28
	APIQUE	2	85840.26	95009.74	2834.93
	APIQUE	3	85862.09	94997.01	2828.25
	APIQUE	4	85872.67	95039.23	2831.57
EL UVAL	APIQUE	1	86353.48	95248.75	2780.73
	APIQUE	2	86329.56	95237.42	2781.21
REQUILINA	APIQUE	1	86354.47	95307.49	2772.88
	APIQUE	2	86552.22	95288.77	2769.77

Nota: La poligonal del barrio Quindío cubre los sectores Quindío Alto y San Rafael.

4. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

4.1. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

El levantamiento topográfico (poligonal y detalles) se efectuó con una comisión de topografía dotada de un vehículo y una estación total marca NIKKON con cartera electrónica incorporada y software TG31.

La nivelación del eje del viaducto se realizó con otra comisión de topografía que contó con nivel automático NIKKON. Los datos se consignaron, manualmente, en carteras de nivel diseñadas para tal fin. Cada estación se marcó en terreno con pintura y tornillos sobre las zonas duras, o mojones de concreto con tornillo en las zonas que lo permitieron.

Semanalmente se entregaron, al Ingeniero Residente, copias de las carteras de campo y los esquemas correspondientes debidamente relacionadas. En estas carteras se consignaron, aparte de los datos de campo propiamente dichos, la fecha de toma de la información, el operador (topógrafo) y el modelo del equipo utilizado en la medición.

El Ingeniero Residente supervisó que las comisiones llevaran a cabo las actividades programadas, chequeando que todos los puntos radiados y/o tomados se codificaran y referenciaran de acuerdo con un listado previamente definido de los códigos que corresponden a cada elemento existente. Revisó, igualmente, que las carteras y esquemas gráficos correspondieran al aspecto físico de la zona y que se levantaran las poligonales abiertas (estas se realizan cuando en los dos extremos hay placas del IGAC) y de cierre para verificar que su precisión cumpliera con los parámetros establecidos y amarres a placas del IGAC.

4.2. CÁLCULOS Y DIBUJOS

Simultáneamente con el levantamiento topográfico de campo se realizaron dibujos borrador en AUTOCAD, en escala 1:250 para la revisión de campo por parte del Ingeniero Residente. Cada vez que fue necesario se hicieron las correcciones y se ejecutaron los ajustes correspondientes incorporándolos al dibujo definitivo. Este dibujo definitivo se editó en escala 1:500 (exceptuando el Viaducto Tibitoc-Usaquén que se editó en escala 1:1000) de acuerdo con los requerimientos de los términos de referencia y se sometió a la Interventoría para la revisión correspondiente.

Se digitaron los datos tomados en campo, cuando no se tomaron con cartera electrónica, en archivos magnéticos de extensión XLS y se bajaron los datos de la Estación total en archivos de extensión PRN, CSV y TXT. Dichos archivos se procesaron en un modulo de LISP, diseñado por el grupo de topografía, mediante el cual se realizan tanto chequeos de los errores de cierre encontrados en los diferentes levantamientos, como la generación de archivos de extensión *.DWG con su respectiva base de datos topográfica.

El programa permite establecer las inconsistencias, determinando si su origen estuvo en la digitación o en la toma de datos en campo, para su corrección y/o la repetición de la topografía correspondiente.

Adicionalmente a las carteras de campo, el Ingeniero Residente revisó las copias de los dibujos que se procesaron y, previa visita de campo, los aprobó para su procesamiento final. Procedimiento similar se siguió en la toma, digitación y procesamiento de los datos de altimetría.

4.3. GEOREFERENCIACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS

Una vez determinada la localización de las perforaciones y/o apiques realizada en visita de campo con el acompañamiento del inspector de la Interventoría en unos casos y el

inspector del Consultor en otros, se procedió a georeferenciar dichos sitios que posteriormente fueron involucrados al dibujo de la topografía para cada sitio levantado.

4.4. ELABORACION DE PLANOS DEL PROYECTO

Aunque simultáneamente con el desarrollo de las actividades de campo y oficina descritas anteriormente se adelantó la elaboración de planos y gráficos, solo después de que se complementen los estudios (Geología y Geotécnica, Hidráulica, Estructuras, Ambiental, Prediación, etc) se iniciará la elaboración de planos definitivos para entregar a la Entidad Contratante. En efecto estos planos deberán involucrar la información sobre las diferentes obras proyectadas para la rehabilitación de la red.

4.5. RECURSOS UTILIZADOS

4.5.1 RECURSOS HUMANOS

- Ingeniero Residente
- Asistente de Ingeniero Residente
- Dibujante de Autocad
- Auxiliar de Ingeniería
- Jefe de Comisión de Topografía
- Cuadrilla de Topografía
- Seguridad

4.5.2 EQUIPOS

- | | |
|-----------------------------|--|
| ▪ Poligonal y amarres | Estación total NIKKON con sus accesorios |
| ▪ Levantamiento de detalles | Estación total NIKKON con sus accesorios |
| ▪ Nivelación para viaducto | Nivel automático NIKKON con sus accesorios |
| ▪ Transporte | Vehículo Chevrolet Luv |
| ▪ Comunicaciones | 3 radios portátiles General Electríc. Alcance 3 Km |

- Cálculo y dibujo
 - 2 Microcomputadores Desktop ACER 3000
 - 2 Impresoras Hewlett Packard 870 cxi
 - 1 Plotter Hewlett Packard 750C
 - 1 Fax Panasonic

4.5.3 SOFTWARE

- Topografía Programa para bajar datos TG31 y Transit
- Cálculos e informes
 - Word 7.0
 - Excel 7.0
- Dibujo Programas de Autolips desarrollados por la firma
- Edición AUTOCAD R14
- Topografía (curvas de nivel) RAOD CALC (Eagle Point)

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. AREA DEL PROYECTO Y SECTORIZACION	2
3. TRABAJOS DE CAMPO	3
3.1. PUNTOS DE REFERENCIA.....	3
3.2. LEVANTAMIENTOS DETALLADOS	8
3.2.1 PLANIMETRÍA.....	8
3.2.2 ALTIMETRÍA	8
3.2.3 CÁLCULOS Y DIBUJOS	9
3.2.4 GEOREFERENCIACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS	9
4. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	11
4.1. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.....	11
4.2. CÁLCULOS Y DIBUJOS	12
4.3. GEOREFERENCIACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS	12
4.4. ELABORACION DE PLANOS DEL PROYECTO	13
4.5. RECURSOS UTILIZADOS	13
4.5.1 RECURSOS HUMANOS.....	13
4.5.2 EQUIPOS	13
4.5.3 SOFTWARE	14

