PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
ZONA 1				
Z1.01 Carrera 3 con Calle 76		X		
Z1.02 Calle 32S con Calle 15C	X			
Z1.03 Carrera 7 con Calle 45	X	X		
Z1.04 Calle 132 con Calle 59-80	X	X		

Tabla 2.1 Puntos de Análisis Zona 1

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
ZONA 2				
Z2.01 Carrera 9 con Calle 93	X	X		
Z2.02 Calle 64 con Carrera 7		X		
Z2.03 Carrera 30 con Calle 13	X	X		X
Z2.04 Carrera 13ª entre Calles 31 y 32	X	X		X
Z2.05 Carrera 8 con Calle 86		X		
Z2.06 Carrera 7 con Av 39		X		
Z2.07 Calle 138 con Carrera 60A - 60	X	X		X
Z2.08 Av Caracas con Calle 53	X	X		
Z2.09 Calle 27 con Carrera 13	X	X		
Z2.10 Calle 26a con Carrera 13	X	X		
Z2.11 Calle 67 con Carrera 9	X	X		
Z2.12 Carrera 9 con Calle 71	X			
Z2.13 Carrera 9 con Calle 71	X			
Z2.14 Calle 68 con Carrera 6	X			
Z2.15 Calle 40 con Carrera 7	X			
Z2.16 Carrera 13 con Calle 31	X	X		
Z2.17 Carrera 7 con Calle 37	X	X		X
Z2.18 Carrera 7 con Calle 45	X	X		
Z2.19 Carrera 6 con Calle 40	X	X		
Z2.20 Calle 77 con Carrera 3	X	X		
Z2.21 Calle 87 con Carrera 8	X	X		
Z2.22 Calle 26A con Carrera 13	X	X		
Z2.23 Calle 49 con Carrera 7	X			
Z2.24 Carrera 7 con Calle 36	X			
Z2.25 Carrera 7 con Calle 61	X			
Z2.26 Carrera 7 con Calle 65	X			
Z2.27 Calle 41 con Carrera 7	X			
Z2.28 Carrera 7 con Calle 41	X	X		
Z2.29 Carrera 10 con Calle 18	X			
Z2.30 Carrera 7 con Calle 65	X			
Z2.31 Calle 55 con Carrera 6	X			
Z2.32 Calle 62 con Carrera 7				
Z2.32 Carrera 10 con Calle 26				
Z2.33 Carrera 7 con Calle 34	X			
Z2.34 Carrera 7 con Calle 36	X			
Z2.35 Calle 23 con Carrera 23	X			
Z2.36 Carrera 6 con Calle 55				
Z2.37 Carrera 8 con Calle 48	X			
Z2.38 Calle 67 con Carrera	X			
Z2.39 Carrera 8 con Calle 48	X			
Z2.40 Carrera 8 con Calle 46	X			
Z2.41 Carrera 5 con Calle 26	X			
Z2.42 Carrera 7 con Calle 72	X			
Z2.43 Carrera 6 con Calle 55	X			
Z2.44 Carrera 7 con Calle 32	X			
Z2.45 Calle 47 con Carrera 7	X			
Z2.46 Calle 72 con Carrera 7	X			
Z2.47 Carrera 7 con Calle 70	X			
Z2.48 Carrera 6 con Calle 27	X			
Z2.49 Carrera 7 con Calle 66	X			
Z2.50 Carrera 7 con Calle 64	X			

Tabla 2.2 Puntos de Análisis Zona 2

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
ZONA 3				
Z3.01 Calle 43A con Carrera 68A Bis	X	X		X
Z3.02 Calle 145 con Carrera 47	X	X		
Z3.03 Calle 175 con Carrera 39	X	X		X
Z3.04 Calle 135 Av Boyaca	X	X		X
Z3.05 Diagonal 22 B con Carrera 63	X	X		X
Z3.06 Carrera 30 con Callle 26	X	X		X
Z3.07 Calle 138 con Carrera 54	X	X		
Z3.08 Calle 144 con Carreras 99B a 101	X	X		X
Z3.09 Calle 143B con Carrera 48	X	X		X
Z3.10 Calle 191 con Carrera 34	X			
Z3.11 Carrera 43A con Calle 145	X	X		X
Z3.12 Calle 153 con Carrera 98	X	X		X
Z3.13 Carrera 52 con Diagonal 22A	X	X		X
Z3.14 Carrera 45 con calle 64	X	X		X
Z3.15 Diagonal 183 con 41	X			
Z3.16 Carrera 46A con Calle 135	X	X		X
Z3.17 Carrera 28 con Calle 165	X	X		X
Z3.18 Carrera 64 con Calle 170	X	X		X
Z3.19 Diagonal 22a con 68d	X		X	X
Z3.20 Calle 81 con Autopista	X		X	
Z3.21 Calle 80 con Escuela Militar	X		X	
Z3.22 Calle 63 con Carrera 30	X		X	
Z3.23 Calle 26 con Carrera 50	X		X	
Z3.24 Carrera 53 con calle 13	X	X		
Z3.25 Calle 170 con Autopista Norte	X	X		X
Z3.26 Calle 13 con Avenida Boyaca	X		X	X
Z3.27 Carrera 46 con Calle 140A	X	X		X
Z3.28 Avenida NQS con Calle 26	X	X		
Z3.29 Calle 170 con Carrera 31	X	X		
Z3.30 Calle 134 con Carrera 46A	X	X		
Z3.31 Carrera 68B con Calle 43B	X	X		
Z3.32 Carrera 52 con Calle 147	X	X		X
Z3.33 Calle 152 con Carrera 28	X	X		X
Z3.34 Diagonal 152 con Transversal 43	X	X		X
Z3.35 Carrera 30 con Calle 6	X		X	
Z3.36 Transversal 32 con Calle 131	X	X		X
Z3.37 Calle 22C con Carrera 40	X			
Z3.38 Calle 43A con Carrera 68a Bis	X	X		
Z3.39 Calle 72 con Carrera 28	X			
Z3.40 Calle 72 con Carrera 30	X			
Z3.41 Calle 72 con Carrera 37	X			
Z3.42 Calle 72 con Carrera 45A	X			
Z3.43 Calle 72 con Carrera 50	X			
Z3.44 Calle 72 con Carrera 20	X			
Z3.45 Calle 72 con Carrera 24	X		X	X
Z3.46 Calle 13 con Carrera 39	X			
Z3.47 Calle 13 con Carrera 35	X			
Z3.48 Carrera 89C con Calle 42	X			
Z3.49 Avenida Chile con Carrera 24	X		X	
Z3.50 Avenida Chile con Avenida Ciudad de Quito	X		X	
Z3.51 Avenida Chile con Carrera 31	X		X	
Z3.52 Calle 53 con Carrera 30	X		X	X
Z3.53 Carrera 28 B con calle 151		X		

Tabla 2.3 Puntos de Análisis Zona 3

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
ZONA 4				
Z4.01 Calle 59ª con Carrera 74	X	X		X
Z4.02 Carrera 48F con Calle 95	X	X		
Z4.03 Avenida Calle 100 con Carrera 19	X	X		
Z4.04 Calle 127 con Autopista Norte	X	X		
Z4.05 Calle 91 con Carreras 17	X	X		X
Z4.06 Calle 100 con Autopista Norte	X	X		
Z4.07 Calle 68 con Carrera 82	X		X	
Z4.08 Calle 68 con Carrera 86	X			
Z4.09 Calle 68 con Carrera 91	X			
Z4.10 Carrera 98 con Calle 68	X		X	X
Z4.11 Calle 68 con Carrera 102	X			
Z4.12 Calle 68 con Diagonal 105F	X			
Z4.13 Calle 68 con Carrera 110	X		X	
Z4.14 Calle 68 con Carrera 74A	X		X	
Z4.15 Calle 68 con Carrera 76	X		X	
Z4.16 Calle 68 con Carrera 82	X		X	
Z4.17 Carrera 111 con Calle 157	X	X		
Z4.18 Carrera 117 con Calle 68	X			

Tabla 2.4 Puntos de Análisis Zona 4

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
ZONA 5				
Z5.01 Carrera 92 con Calle 6	X	X		
Z5.02 Calle 3 sur con Carrera 70	X	X		
Z5.03 Avenida 68 con Calle 30 sur	X	X		X
Z5.04 Transversal 72A con Calle 12A	X	X		X
Z5.05 Carrera 27 con Calle 44S	X			
Z5.06 Diagonal 43S con Carrera 86	X			
Z5.07 Diagonal 43S con Carrera 81	X			
Z5.08 Diagonal 42S con Carrera 84	X			

Tabla 2.5 Puntos de Análisis Zona 5

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
TRANSICION 1Y2				
Z1_Z2.01 Calle 19A con Carrera 1E	X	X		
Z1_Z2.02 Carrera 7 con Calle 127		X		
Z1_Z2.03 Carrera 7 con Calle 132		X		
Z1_Z2.04 Circunvalar con Calle 81		X		
Z1_Z2.05 Carrera 3 con Calle 81	X	X		
Z1_Z2.06 Carrera 1 este con 13	X	X		X
Z1_Z2.07 Transversal 5A con 127	X	X		

Tabla 2.6. Puntos de Análisis. Transición 1 y 2

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
TRANSICION 2Y3				
Z2_Z3.01 Calle 72 con Carrera 15	X			
Z2_Z3.02 Avenida 9 con calle 147		X		
Z2_Z3.03 Calle 130 con Carrera 10	X	X		
Z2_Z3.04 Calle 122 con Carrera 9A	X	X		X
Z2_Z3.05 Carrera 15 con Calle 73	X			
Z2_Z3.06 Calle 73 con Carrera 13	X			
Z2_Z3.07 Calle 72 con Carrera 11	X			
Z2_Z3.08 Av 9 con Calle 114	X	X		X
Z2_Z3.09. Av 9 con Calle 125		X		
Z2_Z3.10 Av caracas con Calle 55	X	X		X
Z2_Z3.11 Calle 72 con Carrera 17	X			
Z2_Z3.12 Calle 72 con Carrera 13	X			
Z2_Z3.13 Calle 106 con Carrera 8B	X	X		X
Z2_Z3.14 Carrera 92 con Calle 153	X	X		
Z2_Z3.15 Carrera 30 con Calle 45	X	X		X
Z2_Z3.16 Calle 94 con Carrera 10	X	X		
Z2_Z3.17 Carrera 27 con Calle 163A	X	X		X
Z2_Z3.18 Calle 138 con Carrera 57	X	X		

Tabla 2.7. Puntos de Análisis. Transición 2 y 3

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
TRANSICION 3Y4				
Z3_Z4.01 Transversal 32 con Calles 131		X		
Z3_Z4.02 Calle 95 con Carrera 59		X		X
Z3_Z4.03 Calle 116 con Avenida Suba	X	X		
Z3_Z4.04 Av Suba con Diag 117A	X	X		
Z3_Z4.05 Calle 68 con Carrera 66	X		X	
Z3_Z4.06 Calle 127 con Carrera 29	X		X	X
Z3_Z4.07 Transversal 21 con Calle 98	X	X		X
Z3_Z4.08 Calle 72 con Avenida 68	X		X	
Z3_Z4.09 Calle 68 con Carrera 61	X			

Tabla 2.8. Puntos de Análisis. Transición 3 y 4

PUNTOS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN			
	Geotécnica	Velocidad de Onda		Curvas Dinamicas
		Down Hole	Correlac.	
TRANSICION 2Y5				
Z2_Z5.01 Calle 13 con Carrera 17	X			
Z2_Z5.02 Calle 13 con Carrera 16	X			
Z2_Z5.03 Carrera 13 con Calle 13	X			
Z2_Z5.04 Carrera 10 con Calle 13	X			
Z2_Z5.05 Carrera 10 con Calle 15	X			
Z2_Z5.06 Calle 13 con Carrera 19	X			
Z2_Z5.07 Calle 13 con Carrera 19	X			
Z2_Z5.08 Calle 13 con Carrera 30	X			
Z2_Z5.09 Calle 13 con Carrera 30	X			
Z2_Z5.10 Calle 13 con Carrera 16	X			

Tabla 2.9. Puntos de Análisis. Transición 2 y 5

	CLASE DE PUNTOS DE ANÁLISIS		
	A	B	C
Zona 1	4	3	0
Zona 2	50	18	4
Zona 3	53	41	24
Zona 4	18	13	3
Zona 5	8	4	2
Transicion 1 y 2	7	7	1
Transicion 2 y 3	18	12	6
Transicion 3 y 4	9	8	3
Transicion 2 y 5	10	0	0

Tabla 2.10. Puntos de Análisis clase A, B, C por zonas.

TOTAL DE PUNTOS DE ANÁLISIS		
A	B	C
177	106	43
Total =	**177**	

Tabla 2.11. Total Puntos de Análisis

Z3.03	Prof (m)	Vs cam (m/s)	usc	IP	LL	Wn	PU
Z3.03. Muestra 1	4.0 a 4.7	128.57	CH	155.30	199.70	98.20	1.44
Z3.03. Muestra 2	24.7 a 25.4	117.57	CH	79.3	115.7	111.90	1.39
Z3.03. Muestra 3	45.1 a 46.1	200.00	CH	81.6	115.7	94.00	1.45

	G cam	E (cam)	E (lab)	E (ishi)	E (lab) / E (cam)
Z3.03. Muestra 1	23772.53	61808.57	24883.22	24829.13	0.40259
Z3.03. Muestra 2	19278.33	50123.65	19720.36	19669.07	0.39343
Z3.03. Muestra 3	58119.07	151109.58	32490.72	32405.61	0.21501

Tabla 2.12. Procedimiento para hallar el Modulo Eo

Índice de Plasticidad	k*	Índice de Plasticidad	k**
0	0.00	0	0.00
20	0.18	20	0.27
40	0.30	40	0.52
60	0.41	60	0.73
80	0.48	80	0.90
≥100	0.50	100	1.05
		120	1.16
		≥140	1.25

Tabla 2.13.

Tomado de Hardin y Drnevich (1972)

**Valores obtenidos por medio del ajuste dado por la expresión 4.

Z3.20 Calle 81 con Autopista										
Prof	PU Depae	PU Correlac	Wn Depae	Gs Correlac	e	IP Depae	S'v	S'c	Eo	Vs
3.76						67.90				
4.18		1.50	81.33	2.52684	2.05508	67.10	62.83	62.83	168043	197.80
5.95	2.04					101.90				
6.51	1.39					72.20				
						92.00				
8.10	1.33	1.37	121.86	2.44578	2.98043	101.70	77.22	77.22	43207	105.18
8.30						108.30			0	
8.80		1.37	121.78	2.44594	2.97867	105.60	79.79	79.79	45877	108.37
10.15		1.33	138.00	2.41350	3.33063	101.60	84.22	84.22	37232	99.07
10.25	1.34					86.10				
10.83		1.26	172.78	2.34394	4.04986	160.80	85.98	85.98	39602	104.91
12.40	1.30					99.60				
12.58		1.36	124.66	2.44018	3.04193	101.20	92.28	92.28	47280	110.32
13.17		1.32	140.31	2.40888	3.37990	138.60	94.18	94.18	52390	117.75
14.55		1.32	139.60	2.41030	3.36478	112.70	98.66	98.66	45190	109.29
14.65	1.35					128.10				
14.74		1.23	188.96	2.31158	4.36796	163.00	99.10	99.10	38493	104.52
16.70		1.25	177.36	2.33478	4.14097	158.60	104.03	104.03	43183	109.88
17.50	1.30	1.33	134.89	2.41972	3.26396	115.80	106.71	106.71	52103	116.88
18.84	1.38	1.43	99.83	2.48984	2.48561	86.20	112.51	112.51	69562	130.36
						73.90				
19.56		1.35	129.55	2.43040	3.14858	117.80	115.01	115.01	59994	124.83
22.33										
24.25		1.29	157.78	2.37394	3.74560	127.10	128.45	128.45	50013	116.64
24.51	1.13					360.00				
25.02		1.31	146.97	2.39556	3.52075	143.40	130.83	130.83	63952	130.80
26.50		1.40	110.94	2.46762	2.73758	94.20	136.71	136.71	72708	134.94
26.82	1.30					93.50				
28.25		1.41	107.60	2.47430	2.66235	97.50	143.84	143.84	82135	142.91
29.30		1.38	115.68	2.45814	2.84358	99.20	147.87	147.87	75197	137.91
29.47						105.80				
29.49	1.39					101.80				
30.01		1.39	114.26	2.46098	2.81192	109.20	150.63	150.63	85005	146.41
31.53	1.47	1.40	110.16	2.46918	2.72005	86.50	156.70	156.70	75514	137.41
32.06										
33.70	1.26					149.10				
34.05		1.40	109.72	2.47006	2.71015	126.40	166.81	166.81	112583	167.70
35.80		1.59	64.52	2.56046	1.65201	82.00	177.09	177.09	195612	207.69
35.88	1.69					31.90				
36.11		1.62	59.50	2.57050	1.52945	41.80	179.01	179.01	126835	165.66
36.80		1.52	76.77	2.53596	1.94686	36.90	182.62	182.62	76501	132.56
36.90	1.74					114.10				
37.02		1.66	53.98	2.58154	1.39352	34.60	184.06	184.06	130263	165.97
38.81		1.59	63.50	2.56250	1.62719	41.80	194.68	194.68	121528	163.40
39.13	1.61					55.90				
39.31		1.53	76.02	2.53746	1.92898	58.30	197.31	197.31	119915	165.77
41.00	1.36	1.40	111.49	2.46652	2.74992	113.10	204.00	204.00	114963	169.78
41.58	1.42	1.42	102.41	2.48468	2.54456	107.30	206.46	206.46	127952	177.34
42.15		1.37	121.76	2.44598	2.97823	99.70	208.56	208.56	89523	151.38
42.23	1.33					109.90				
42.64		1.26	172.31	2.34488	4.04046	68.80	209.83	209.83	35873	99.81
44.30		1.39	111.89	2.46572	2.75889	110.70	216.39	216.39	117093	171.42
44.70						24.90				
44.83	1.47	1.50	82.18	2.52514	2.07516	96.90	219.03	219.03	177740	203.68
46.48		1.46	92.09	2.50532	2.30715	81.20	226.62	226.62	128095	175.24
46.58	1.42					125.80				
47.03		1.49	84.80	2.51990	2.13688	99.30	229.31	229.31	178295	204.75
48.63		1.35	129.48	2.43054	3.14706	96.80	234.87	234.87	85748	149.23
50.00		1.97	25.62	2.63826	0.67592	10.20	248.18	248.18	198453	187.70
50.12	1.44					70.50				
55.46		1.51	80.80	2.52790	2.04254	56.90	275.79	275.79	136191	177.94
55.55	1.51					66.10				
58.24		1.70	48.30	2.59290	1.25237	66.60	295.22	295.22	377947	279.04
58.36	1.82					33.90				
58.47		1.61	60.94	2.56762	1.56471	47.50	296.61	296.61	197768	207.44
60.93		1.59	63.25	2.56300	1.62110	29.80	311.24	311.24	133738	171.33
61.28	1.17	1.24	182.50	2.32450	4.24221	234.80	312.09	312.09	136302	195.88
64.08		1.79	39.00	2.61150	1.01849	27.00	334.11	334.11	273479	231.48
64.39	1.59					59.90				
64.57		1.68	50.66	2.58818	1.31117	36.80	337.44	337.44	237653	222.51
69.45		1.99	24.51	2.64048	0.64718	11.80	385.86	385.86	311409	233.90
69.77	2.09					20.90				
69.90		2.04	22.38	2.64474	0.59189	16.40	390.52	390.52	413494	266.67
72.45		1.70	48.21	2.59308	1.25012	33.60	408.36	408.36	275580	238.22
72.55	1.81					33.70				
73.04		2.03	22.82	2.64386	0.60333	20.70	414.41	414.41	493675	292.04
75.60		2.00	24.17	2.64116	0.63837	14.10	439.98	439.98	384768	259.57
76.16	1.96					24.90				
76.31		1.92	28.90	2.63170	0.76056	22.70	446.49	446.49	437525	282.66
85.90		2.21	15.82	2.65786	0.42047	35.90	564.39	564.39	1216282	439.10
88.19		2.10	19.77	2.64996	0.52390	20.20	589.48	589.48	713150	345.14
99.60		2.02	22.97	2.64356	0.60723	16.40	706.18	706.18	629924	330.14

Tabla 2.14 Procedimiento para hallar los perfiles de Vs supuestos

LÍNEA DE TENDENCIA		
	Deformación (%)	Normalización
Linea de Tendencia 1	0.001	**1**
	0.002	**0.97**
	0.003	**0.9534**
	0.004	**0.945**
	0.005	**0.936**
	0.006	**0.928**
	0.007	**0.922**
	0.008	**0.915**
	0.009	**0.909**
	0.01	**0.904**
Linea de Tendencia 2	0.01	**0.904**
	0.02	**0.859**
	0.03	**0.827**
	0.04	**0.8**
	0.05	**0.78**
	0.06	**0.765**
	0.07	**0.751**
	0.08	**0.741**
	0.09	**0.733**
	0.1	**0.725**
Linea de Tendencia 3	0.1	**0.725**
	0.2	**0.678**
	0.3	**0.654**
	0.4	**0.64**
	0.5	**0.63**
	0.6	**0.62**
	0.7	**0.612**
	0.8	**0.607**
	0.9	**0.601**
	1	**0.599**
Linea de Tendencia 4	1	**0.599**
	2	**0.587**
	3	**0.583**
	4	**0.583**

Tabla 2.15. Puntos de la línea de Tendencia de la Normalización.

ECUACIONES DE LAS LÍNEAS DE TENDENCIA
Linea de Tendencia 1 *Rango de Deformaciones* (0.001% a 0.01%) **y** = 1E+12x6 - 5E+10x5 + 8E+08x4 - 7E+06x3 + 31521x2 - 89.172x + 1.0635
Linea de Tendencia 2 *Rango de Deformaciones* (0.01% a 0.1%) **y** = 3E+06x6 - 821581x5 + 100709x4 - 6505.3x3 + 263.92x2 - 9.1078x + 0.9742
Linea de Tendencia 3 *Rango de Deformaciones* (0.1% a 1%) **y** = 1.7361x6 - 6.9215x5 + 11.373x4 - 9.8594x3 + 4.8278x2 - 1.3808x + 0.8236
Linea de Tendencia 4 *Rango de Deformaciones* (1% a 10%) **y** = -0.0121Ln(x) + 0.5976
x = deformacion (%), y = Factor de Corrección

Tabla 2.16. Ecuaciones de los cuatro tramos de la Línea de Tendencia según el rango de deformaciones.

DIRECCIÓN	EFECTO PEPITA	RANGO DE INFLUENCIA	MESETA
Az.: 0º(N-S)	0.2	6000	0.8
Az.: 30º(N30E)	0.2	8000	0.8
Az.: 60º(N60E)	0.2	6000	0.8
Az.: 90º (E-W)	0.2	5000	0.8

Tabla 2.17. Parámetros del modelo de ajuste del semivariograma para la profundidad de roca.

DIRECCIÓN	EFECTO PEPITA	RANGO DE INFLUENCIA	MESETA
Az.: 0º(N-S)	0.2	5000	0.8
Az.: 30º(N30E)	0.2	6000	0.8
Az.: 60º(N60E)	0.2	5000	0.8
Az.: 90º (E-W)	0.2	5000	0.8

Tabla 2.18. Parámetros del modelo de ajuste del semivariograma para el espesor de la formación Sabana.

Material	Descripción	Peso unitario g_t (kN/m^3)	Módulo de corte máximo Gmáx (kPa)	Relación de Poisson m	Vs (m/s)	Sección	Fuente Curvas Dinámicas
1	Relleno (CH IP50)	17.0	38250	0.35	150	1, 2, 3	Modelo Geotécnico de la Sabana SCG
2	Limos arcillo-arenosos (IP30)	16.0	36000	0.38	150	1	Arena Seed (límite superior), 1970 + confinamiento 200KPa
3	Arena y Gravas	20.0	96800	0.35	220	1	Rollins, arenas entre 6-15m
4	Arena y Gravas profundas	20.0	180000	0.35	300	1, 3, 4	Rollins, arenas entre 15-37m
5	Arcilla IP80	14.7	28812	0.40	140	1	MZSB IP60
6	Arcilla Sabana 1	13.2	15972	0.45	110	1, 2, 3	Modelo Geotécnico de la Sabana SCG
7	Arcilla Sabana 2	13.2	22308	0.45	130	1, 2, 3	Modelo Geotécnico de la Sabana SCG
8	Arcilla Sabana 3	14.0	31081	0.45	149	1, 2, 3	Modelo Geotécnico de la Sabana SCG
9	Arcilla Transición	15.0	62424	0.40	204	1, 2, 3	MZSB IP60
10	Arcilla Subachoque 1	15.0	115094	0.40	277	1, 2, 3	MZSB IP60
11	Arcilla Subachoque 2	16.2	178563	0.40	332	1, 2, 3	MZSB IP60
12	Residual IP60 180-200m	21.0	425488	0.30	450	1, 2, 3, 4	Vucetic and Dobry (1991)
13	Roca arcillolita	25.0	1225000	0.25	700	1, 2, 3, 4	Base de datos Curvas Dinámicas IGR
14	Coluvión	18.0	288000	0.35	400	1,2	Coluvión de Caracas (Seed 1970, K2=90)
15	Orgánico	16.0	18357	0.38	107	3	Estudio de respuesta Edificio Manhatan IGR
16	Grava	22.0	380723	0.35	416	3	Estudio de respuesta Edificio Manhatan IGR
17	Conglomerado 1	20.0	89042	0.41	211	3	Estudio de respuesta Edificio Manhatan IGR
18	Conglomerado 2	21.5	193500	0.41	300	3	Estudio de respuesta Edificio Manhatan IGR
19	Arcilla con grava	16.5	28316	0.4	131	3	Estudio de respuesta Edificio Manhatan IGR
20	Rellenos y Arcillas (CL IP25)	18.4	73600	0.38	200	4	Modelo Geotécnico de la Sabana SCG
21	Arena Arcillosa (SC IP18)	18.4	53176	0.35	170	4	Corrección por confinamiento Límite Superior Seed
22	Arcilla Arenosa (CH IP50)	17.6	110000	0.4	250	4	ARCILLA (IP =40) - MZSB
23	Arcilla Limosa (CH IP50)	17.0	49130	0.42	170	4	ARCILLA (IP =60) - MZSB
24	Arena Arcillosa (SC IP12)	18.7	116875	0.35	250	4	Corrección por confinamiento Seed
25	Turba	12.0	17280	0.45	120	4	MORENO C, Turba Jardines de Paz
26	Arcilla limosa (CH IP30)	18.5	89540	0.4	220	4	ARCILLA (IP =30) - MZSB
27	Arena Arcillosa (SC IP19)	19.5	121875	0.35	250	4	Rollins, Arenas y gravas entre 76-152m

Tabla 3.1. Propiedades dinámicas de los materiales

Material 1	Relleno (CH IP50)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.001	1.00	0.001	4.0
0.002	0.97	0.002	4.0
0.005	0.93	0.005	4.0
0.01	0.88	0.01	4.0
0.0316	0.76	0.0316	4.2
0.1	0.57	0.1	5.0
0.316	0.35	0.316	7.5
1	0.16	1	12.3
3.16	0.06	3.16	16.1

Tabla 3.2. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 1

Material 2	Limos arcillo-arenosos (IP30)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	2.0
0.0003	1.00	0.0003	2.0
0.001	1.02	0.001	2.0
0.003	1.02	0.003	2.2
0.01	0.99	0.01	2.7
0.03	0.88	0.03	6.0
0.1	0.60	0.1	11.0
0.3	0.36	0.3	16.0
1	0.18	1	19.5
3	0.12	3	21.0
10	0.10	10	21.5

Tabla 3.3. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 2

Material 3	Arena y Gravas		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	1.2
0.0003	1.00	0.0003	1.3
0.001	1.00	0.001	1.5
0.003	0.95	0.003	2.0
0.01	0.82	0.01	3.6
0.03	0.61	0.03	6.8
0.1	0.36	0.1	12.4
0.3	0.17	0.3	18.6
1	0.07	1	24.9
3	0.04	3	26.5
10	0.03	10	27.0

Tabla 3.4. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 3

Material 4	Arena y Gravas profundas		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	1.1
0.0003	1.00	0.0003	1.1
0.001	1.00	0.001	1.3
0.003	0.96	0.003	1.8
0.01	0.88	0.01	3.0
0.03	0.69	0.03	5.3
0.1	0.43	0.1	10.1
0.3	0.22	0.3	16.2
1	0.09	1	23.0
3	0.05	3	24.8
10	0.04	10	25.2

Tabla 3.5. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 4

Material 5	Arcilla IP80		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	1.00	0.0003	3.2
0.001	1.00	0.001	3.2
0.003	0.98	0.003	3.2
0.01	0.95	0.01	3.2
0.03	0.88	0.03	3.2
0.1	0.73	0.1	5.5
0.3	0.50	0.3	10.0
1	0.26	1	14.5
3	0.14	3	17.4
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.6. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 5

Material 6	Arcilla Sabana 1		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.001	1.00	0.001	5.0
0.002	0.97	0.002	5.0
0.005	0.93	0.005	5.0
0.01	0.89	0.01	5.0
0.0316	0.78	0.0316	5.0
0.1	0.60	0.1	5.4
0.316	0.40	0.316	6.6
1	0.20	1	11.1
3.16	0.08	3.16	15.2

Tabla 3.7. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 6

Material 7	Arcilla Sabana 2		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.001	1.00	0.001	5.0
0.002	0.97	0.002	5.0
0.005	0.93	0.005	5.0
0.01	0.89	0.01	5.0
0.0316	0.78	0.0316	5.0
0.1	0.60	0.1	5.4
0.316	0.40	0.316	6.6
1	0.20	1	11.1
3.16	0.08	3.16	15.2

Tabla 3.8. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 7

Material 8	Arcilla Sabana 3		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.001	1.00	0.001	5.0
0.002	0.97	0.002	5.0
0.005	0.93	0.005	5.0
0.01	0.89	0.01	5.0
0.0316	0.78	0.0316	5.0
0.1	0.60	0.1	5.4
0.316	0.40	0.316	6.6
1	0.20	1	11.1
3.16	0.08	3.16	15.2

Tabla 3.9. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 8

Material 9	Arcilla Transición		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	1.00	0.0003	3.2
0.001	1.00	0.001	3.2
0.003	0.98	0.003	3.2
0.01	0.95	0.01	3.2
0.03	0.88	0.03	3.2
0.1	0.73	0.1	5.5
0.3	0.50	0.3	10.0
1	0.26	1	14.5
3	0.14	3	17.4
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.10. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 9

Material 10	Arcilla Subachoque 1		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	1.00	0.0003	3.2
0.001	0.99	0.001	3.2
0.003	0.97	0.003	3.2
0.01	0.94	0.01	3.2
0.03	0.85	0.03	3.6
0.1	0.69	0.1	6.4
0.3	0.48	0.3	10.7
1	0.25	1	15.0
3	0.13	3	17.5
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.11. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 10

Material 11	Arcilla Subachoque 2		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	1.00	0.0003	3.2
0.001	0.99	0.001	3.2
0.003	0.97	0.003	3.2
0.01	0.94	0.01	3.2
0.03	0.85	0.03	3.6
0.1	0.69	0.1	6.4
0.3	0.48	0.3	10.7
1	0.25	1	15.0
3	0.13	3	17.5
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.12. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 11

Material 12	Residual IP60 180-200m		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.9
0.0003	1.00	0.0003	0.9
0.001	1.00	0.001	1.1
0.003	1.00	0.003	1.3
0.01	1.00	0.01	1.6
0.03	0.98	0.03	2.0
0.1	0.91	0.1	3.0
0.3	0.76	0.3	4.5
1	0.46	1	7.8
3	0.20	3	12.5
10	0.08	10	19.5

Tabla 3.13. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 12

Material 13	Roca arcillolita		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.8
0.0003	0.98	0.0003	1.1
0.001	0.95	0.001	1.1
0.003	0.91	0.003	1.1
0.01	0.88	0.01	1.2
0.03	0.85	0.03	1.2
0.1	0.82	0.1	1.3
0.3	0.79	0.3	1.3
1	0.76	1	1.4
3	0.73	3	1.4
10	0.70	10	2.2

Tabla 3.14. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 13

Material 14	Coluvión		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.3
0.0003	0.98	0.0003	0.3
0.001	0.96	0.001	0.8
0.003	0.89	0.003	1.5
0.01	0.75	0.01	2.8
0.03	0.53	0.03	5.2
0.1	0.31	0.1	8.5
0.3	0.14	0.3	13.0
1	0.07	1	19.5
3	0.04	3	22.0
10	0.04	10	24.0

Tabla 3.15. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 14

Material 15	Orgánico		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	2.9
0.0003	1.00	0.0003	3.0
0.001	1.00	0.001	3.3
0.003	0.98	0.003	4.0
0.01	0.91	0.01	5.5
0.03	0.75	0.03	7.5
0.1	0.50	0.1	11.0
0.3	0.28	0.3	15.0
1	0.13	1	18.0
3	0.05	3	19.8
10	0.05	10	21.0

Tabla 3.16. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 15

Material 16	Grava		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.2
0.0003	0.99	0.0003	0.5
0.001	0.96	0.001	0.6
0.003	0.90	0.003	0.9
0.01	0.76	0.01	1.4
0.03	0.61	0.03	3.2
0.1	0.41	0.1	6.8
0.3	0.27	0.3	13.5
1	0.16	1	18.8
3	0.13	3	20.8
10	0.13	10	21.8

Tabla 3.17. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 16

Material 17	Conglomerado 1		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.2
0.0003	0.98	0.0003	0.6
0.001	0.94	0.001	0.8
0.003	0.87	0.003	1.4
0.01	0.71	0.01	1.9
0.03	0.53	0.03	4.0
0.1	0.32	0.1	8.0
0.3	0.18	0.3	14.8
1	0.10	1	20.0
3	0.09	3	22.0
10	0.09	10	23.0

Tabla 3.18. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 17

Material 18	Conglomerado 2		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.2
0.0003	0.99	0.0003	0.6
0.001	0.95	0.001	0.7
0.003	0.88	0.003	1.2
0.01	0.73	0.01	1.7
0.03	0.56	0.03	3.7
0.1	0.36	0.1	7.5
0.3	0.22	0.3	14.3
1	0.12	1	19.5
3	0.11	3	21.5
10	0.11	10	22.5

Tabla 3.19. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 18

Material 19	Arcilla con grava		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.0
0.0003	1.00	0.0003	3.1
0.001	0.99	0.001	3.4
0.003	0.96	0.003	5.0
0.01	0.90	0.01	7.5
0.03	0.70	0.03	12.0
0.1	0.30	0.1	18.0
0.3	0.16	0.3	22.0
1	0.08	1	23.0
3	0.05	3	23.0
10	0.05	10	23.0

Tabla 3.20. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 19

Material 20	Rellenos y Arcillas (CL IP25)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	4.0
0.001	0.99	0.001	4.0
0.002	0.97	0.002	4.0
0.005	0.93	0.005	4.0
0.01	0.88	0.01	4.0
0.0316	0.76	0.0316	4.2
0.1	0.57	0.1	5.0
0.316	0.35	0.316	7.5
1	0.16	1	12.3
3.16	0.06	3.16	16.1
10	0.04	10	19.0

Tabla 3.21. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 20

Material 21	Arena Arcillosa (SC IP18)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	1.0
0.0003	0.99	0.0003	1.0
0.001	0.97	0.001	1.2
0.003	0.91	0.003	1.7
0.01	0.77	0.01	3.6
0.03	0.57	0.03	7.3
0.1	0.31	0.1	12.7
0.3	0.14	0.3	17.2
1	0.05	1	20.2
3	0.03	3	22.0
10	0.02	10	24.0

Tabla 3.22. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 21

Material 22	Arcilla Arenosa (CH IP50)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	0.99	0.0003	3.2
0.001	0.99	0.001	3.2
0.003	0.96	0.003	3.2
0.01	0.90	0.01	3.2
0.03	0.79	0.03	4.5
0.1	0.62	0.1	7.5
0.3	0.42	0.3	11.4
0.999	0.22	0.999	15.5
3	0.12	3	17.5
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.23. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 22

Material 23	Arcilla Limosa (CH IP50)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	1.00	0.0003	3.2
0.001	0.99	0.001	3.2
0.003	0.97	0.003	3.2
0.01	0.94	0.01	3.2
0.03	0.85	0.03	3.6
0.1	0.69	0.1	6.4
0.3	0.48	0.3	10.7
0.999	0.25	0.999	15.0
3	0.13	3	17.5
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.24. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 23

Material 24	Arena Arcillosa (SC IP12)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.7
0.0003	0.99	0.0003	0.8
0.001	0.98	0.001	0.9
0.003	0.95	0.003	1.1
0.01	0.86	0.01	2.3
0.03	0.68	0.03	5.1
0.1	0.43	0.1	9.8
0.3	0.23	0.3	15.0
1	0.09	1	19.0
3	0.05	3	21.5
10	0.04	10	22.5

Tabla 3.25. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 24

Material 25	Turba		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.0
0.0003	1.00	0.0003	3.0
0.001	1.00	0.001	3.0
0.003	0.99	0.003	3.0
0.01	0.98	0.01	3.0
0.03	0.91	0.03	4.0
0.1	0.79	0.1	8.9
0.3	0.56	0.3	16.7
1	0.30	1	24.1
3	0.14	3	27.6
10	0.05	10	29.1

Tabla 3.26. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 25

Material 26	Arcilla limosa (CH IP30)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	3.2
0.0003	0.99	0.0003	3.2
0.001	0.97	0.001	3.2
0.003	0.94	0.003	3.2
0.01	0.88	0.01	3.2
0.03	0.76	0.03	5.0
0.1	0.58	0.1	8.6
0.3	0.39	0.3	12.0
0.999	0.22	0.999	15.9
3	0.12	3	17.6
10	0.05	10	19.1

Tabla 3.27. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 26

Material 27	Arena Arcillosa (SC IP19)		
Deformacion	G/Go	Deformacion	Amortiguamiento
0.0001	1.00	0.0001	0.9
0.0003	1.00	0.0003	0.9
0.001	1.00	0.001	1.0
0.003	0.98	0.003	1.1
0.01	0.92	0.01	1.9
0.03	0.80	0.03	3.3
0.1	0.56	0.1	7.0
0.3	0.32	0.3	12.5
1	0.15	1	19.2
3	0.08	3	22.0
10	0.06	10	23.0

Tabla 3.28. Variación del modulo de corte normalizado y el amortiguamiento con la deformación por corte – Material 27

Fuente	Mecanismo Generador	Frecuencia máxima Espectro de Fourier (Hz)		Distancia Epicentro (Km)		Magnitud (Ms)		Profundidad (Km)
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Cercana	Falla de rumbo	4.0	5.0	7	35	5.1	6.3	
Frontal	Falla inversa	3.0	4.0	58	102	6.2	7.9	
Subducción	Zona de subducción	4.0	6.0	310	490	7.4	8.7	
Benioff	Zona de subducción	4.0	6.0	280	390	7.0	8.6	>130
Romeral	Falla de rumbo	4.0	5.0	130	220	5.8	7.4	

Tabla 3.29. Parámetros a cumplir por sismos según la Fuente Sismogénica

Sismos	Frecuencia	Periodo Fundamental	Fuente	Δt (seg)	No. puntos registro	Amáx (g)
Oroville	5.32	0.1880	Cercana	0.02	608	0.0998
Coyote	5.54	0.1805	Cercana	0.01	2703	0.1214
Mamoth	2.56	0.3906	Cercana	0.02	2261	0.1000
Coalinga	3.48	0.2874	Cercana	0.02	3011	0.1260
Umbria	5.08	0.1969	Cercana	0.01	2610	0.1957
La uribe	2.59	0.3861	Cercana	0.01	4086	0.0935
Yerbabuena	0.684	1.4620	Intermedia	0.02	1999	0.0650
Mt. Baldy	2.76	0.3623	Intermedia	0.01	4091	0.0737
Deer Canyon	2.56	0.3906	Intermedia	0.01	4091	0.0690
Newport	2.53	0.3953	Intermedia	0.02	3851	0.1053
Okayama	2.97	0.3367	Intermedia	0.02	4001	0.0770
Mexico CU01	0.488	2.0492	Lejana	0.02	4096	0.0310
Mexico CUIP	0.488	2.0492	Lejana	0.02	3010	0.0318
Mexico CUMV	0.5	2.0000	Lejana	0.02	3010	0.0328

Tabla 3.30. Acelerogramas utilizados en la modelación

FORMACIÓN SABANA

	rango máximo		rango mínimo	
	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 5% de Vs (14 estratos)	4.0	85.768	4.0	65.768
	5.1	90.056	5.1	70.056
	6.4	94.345	6.4	74.345
	8.0	98.633	8.0	78.633
	10.0	102.922	10.0	82.922
	12.2	107.210	12.2	87.210
	14.9	111.498	14.9	91.498
	17.9	115.787	17.9	95.787
	21.5	120.075	21.5	100.075
	25.6	124.364	25.6	104.364
	30.4	128.652	30.4	108.652
	35.8	132.940	35.8	112.940
	41.9	137.229	41.9	117.229
	48.9	141.517	48.9	121.517
	53.0	143.800	53.0	123.800

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 10% de Vs (7 estratos)	4.0	85.768	4.0	65.768
	6.4	94.345	6.4	74.345
	10.0	102.922	10.0	82.922
	14.9	111.498	14.9	91.498
	21.5	120.075	21.5	100.075
	30.4	128.652	30.4	108.652
	41.9	137.229	41.9	117.229
	53.0	143.800	53.0	123.800

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 20% de Vs (4 estratos)	4.0	85.768	4.0	65.768
	10.0	102.922	10.0	82.922
	21.5	120.075	21.5	100.075
	41.9	137.229	41.9	117.229
	53.0	143.800	53.0	123.800

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 25% de Vs (3 estratos)	4.0	85.768	4.0	65.768
	12.2	107.210	12.2	87.210
	30.4	128.652	30.4	108.652
	53.0	143.800	53.0	123.800

FORMACIÓN SUBACHOQUE

	rango máximo		rango mínimo	
	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 5% de Vs (10 estratos)	63.0	240.234	63.0	140.234
	68.3	252.246	68.3	152.246
	73.8	264.257	73.8	164.257
	79.5	276.269	79.5	176.269
	85.4	288.281	85.4	188.281
	91.4	300.292	91.4	200.292
	97.6	312.304	97.6	212.304
	103.9	324.316	103.9	224.316
	110.4	336.327	110.4	236.327
	117.0	348.339	117.0	248.339
	123.8	360.351	123.8	260.351

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 10% de Vs (5 estratos)	63.0	240.234	63.0	140.234
	73.8	264.257	73.8	164.257
	85.4	288.281	85.4	188.281
	97.6	312.304	97.6	212.304
	110.4	336.327	110.4	236.327
	123.8	360.351	123.8	260.351

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 20% de Vs (3 estratos)	63.0	240.234	63.0	140.234
	85.4	288.281	85.4	188.281
	110.4	336.327	110.4	236.327
	123.8	360.351	123.8	260.351

	Prof (m)	Vs (m/seg)	Prof (m)	Vs (m/seg)
Incremento 25% de Vs (2 estratos)	63.0	240.234	63.0	140.234
	91.4	300.292	91.4	200.292
	123.8	360.351	123.8	260.351

Tabla 4.1. Incrementos y rangos de velocidad de onda

SECCIÓN	ELEMENTOS	NODOS
1	4926	5095
2	9778	1986
3	9804	1029
4	8096	8351

Tabla 5.1. Discretización de las mallas de las secciones de análisis para QUAD4M y FLAC3D

SECCIÓN	ELEMENTOS	NODOS
1	59960	30822
2	54664	28298
3	21027	10942
4	25366	12363

Tabla 5.2. Discretización de las mallas de las secciones de análisis para QUAKE

No Registro	Fecha D/M/A	Hora UT	Sismo	Magnitud (ML)	Prof. (km)	Coordenadas del Epicentro		Código de la Estación	Archivo EVT	Archivo ACE
						Lat. N	Long. E			
13 14	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CEING	Ceing002	Ceing002
15 16	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CUSAL	Cusal001	Cusal001
17 18	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CCORP	Ccorp001	Ccorp001
19	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CPSUB	Cpsub001	Cpsub001
20	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CAVIA	Cavia001	Cavia001
20 22	17-jul-99	12:23	Sativasur (Boya.)	5.59	0	6.1	-72.74	CBART	Cbart006	Cbart006

Tabla 6.1. Registros del sismo de Sativasur

No.	NOMBRE	CÓDIGO	DIRECCIÓN	LATITUD	LONGITUD	EQUIPO	GEOLOGÍA	ZONA
1	ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA	CEING	Av 13 No. 205 - 59	4.7833	-74.0458	ETNA	SUELO	3
2	UNIVERSIDAD DE LA SALLE	CUSAL	Cr 7 No. 172 - 85	4.7559	-74.0264	ETNA	SUELO	2
4	UNIVERSIDAD CORPAS	CCORP	Av Corpas, Km. 3, Vía Suba	4.7617	-74.0940	ETNA	SUELO	4
6	ACADEMIA DE POLICÍA	CPSUB	Tr 66 No. 138 - 50	4.7379	-74.0726	ETNA	ROCA	1 / 2
12	AVIANCA	CAVIA	Av El Dorado No. 92 - 30	4.6858	-74.1190	ETNA	SUELO	4
16	COLEGIO SAN BARTOLOMÉ	CBART	Cr 5 No. 34 - 00	4.6205	-74.062	ETNA	ROCA	1

Tabla 6.2 Localización de estaciones

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
To	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Tc	0,85	1	1,15	1,2	0,9
Tl	5	6	5,71	5,71	5,71
Am	0,2	0,26	0,22	0,2	0,23
An	0,25	0,25	0,25	0,16	0,25
Fa	1	1	1	0,9	1
Fv	1,6	2,5	2,5	3,4	2

Tabla 6.3. Parámetros de los espectros de diseño propuestos.

ZONA	DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA	F.LEJANA
1	Cerros	168	39	88
2	Piedemonte	270	142	124
3	Lacustre A	185	62	91
4	Lacustre B	19	28	52
5	Conos y Terrazas	48	7	23
	TOTAL	**690**	**278**	**378**

Tabla 6.4. Número de Espectros por Fuente y por Zona

TIPO DE FUENTE	Ah/g ROCA	DISTANCIA	FUENTE
CERCANA	0.250	15 a 20 km	Indeterminada
INTERMEDIA	0.200	60 km	Falla Frontal de la Cordillera Oriental
LEJANA	0.038	400 km	Zona de Subducción del Pacífico

Tabla 6.5. Características de Fuentes

RH- McGUIRE		RH - DONOVAN 2		EGASC	
TR (años)	**a_R (g)**	**TR (años)**	**a_R (g)**	**TR (años)**	**a_R (g)**
1.58	0.01	1.03	0.01	1	0.018
3.85	0.02	1.97	0.02	2	0.024
7.24	0.03	4.05	0.03	5	0.035
11.60	0.04	7.28	0.04	10	0.046
16.84	0.05	11.72	0.05	15	0.055
22.93	0.06	17.44	0.06	20	0.061
29.81	0.07	24.51	0.07	25	0.067
37.45	0.08	32.99	0.08	30	0.072
45.84	0.09	42.91	0.09	40	0.081
54.94	0.10	54.33	0.1	50	0.089
64.73	0.11	67.29	0.11	60	0.096
75.21	0.12	81.83	0.12	75	0.105
86.34	0.13	97.99	0.13	100	0.117
98.13	0.14	115.79	0.14	125	0.128
110.56	0.15	135.28	0.15	150	0.138
123.61	0.16	156.48	0.16	175	0.147
137.27	0.17	179.42	0.17	200	0.155
151.54	0.18	204.13	0.18	225	0.163
166.41	0.19	230.64	0.19	250	0.170
181.86	0.20	258.97	0.2	275	0.176
197.90	0.21	289.15	0.21	300	0.183
214.50	0.22	321.21	0.22	325	0.189
231.67	0.23	355.15	0.23	350	0.194
249.40	0.24	391.02	0.24	375	0.200
267.69	0.25	428.82	0.25	400	0.205
286.52	0.26	468.59	0.26	450	0.215
305.89	0.27	**474.561**	**0.261**	**474.561**	**0.220**
325.79	0.28	500.00	0.268	500	0.224
346.23	0.29				
367.19	0.30				
388.67	0.31				
410.67	0.32				
433.18	0.33				
456.20	0.34				
474.561	**0.348**				
479.72	0.35				
500.00	0.358				

Tabla 6.6. Amenaza Sísmica- Registro Histórico RH y EGASC-1996

ECUACION	FUENTE	a_R/g	TRA (años)	PA(a_R)	FA
EGASC-96	Cercana	0.250	654.248	0.1528%	34.120%
	Intermedia	0.200	375.783	0.2661%	59.403%
	Lejana	0.038	3446.516	0.0290%	6.477%
McGUIRE	Cercana	0.250	267.686	0.3736%	37.895%
	Intermedia	0.200	181.863	0.5499%	55.778%
	Lejana	0.038	1603.326	0.0624%	6.327%
DONOVAN2	Cercana	0.250	427.440	0.2340%	36.504%
	Intermedia	0.200	258.292	0.3872%	60.409%
	Lejana	0.038	5053.120	0.0198%	3.088%

Tabla 6.7. Períodos de Retorno y Factores con Aceleraciones y Fuentes Agregadas

FUENTE	TRA (años)	PA(a_R)	FA
Cercana	443.947	0.2253%	36.119%
Intermedia	270.724	0.3694%	59.229%
Lejana	3446.516	0.0290%	4.652%

Tabla 6.8. Períodos de Retorno y Factores con Aceleraciones y Fuentes Agregadas

FUENTE		f (sis/año)	□	Msu	REFERENCIA
Cercana	Fuente Cercana	0.240343	0.911135	7.55	Este Informe
Intermedia	Falla Frontal de la Cordillera Oriental	0.30769	0.82609	8.00	EGASC-1996
Lejana	Zona de Subducción del Pacífico	1.52681	1.30825	8.60	EGASC-1996

Tabla 6.9. Parámetros Gutenberg-Richter para las Fuentes Sismogénicas

ECUACION	FUENTE	D (km)	a_R	MSU	MSF	P(MSF)	TRMF (años)
McGUIRE	Cercana	18.608	0.250g	7.55	6.650	0.4914%	203.517
	Intermedia	60.000	0.200g	8.00	7.658	0.1639%	610.230
	Lejana	400.00	0.038g	8.60	8.335	0.0416%	2402.934
DONOVAN2	Cercana	18.608	0.250g	7.55	7.002	0.2509%	398.500
	Intermedia	60.000	0.200g	8.00	8.317	MSF > MSU	- o -
	Lejana	400.00	0.038g	8.60	9.245	MSF > MSU	- o -

Tabla 6.10. Períodos de Retorno para Magnitudes Generadoras de Aceleraciones

FUENTE	TRM (años)	P(MSF)	FM
Cercana	318.532	0.3139%	**60.440%**
Intermedia	610.230	0.1639%	**31.549%**
Lejana	2402.934	0.0416%	**8.012%**

Tabla 6.11. Períodos de Retorno y Factores con Magnitudes Ms

FUENTE	TRA (años)	PA(a_R)	FA
Cercana	443.947	0.2253%	36.119%
Intermedia	270.724	0.3694%	59.229%
Lejana	3446.516	0.0290%	4.652%

Tabla 6.12. Períodos de Retorno y Factores con Aceleraciones y Fuentes Agregadas

FUENTE	TRD (años)	PD(a_R)	FD
Cercana	361.949	0.2763%	80.725%
Intermedia	2706.123	0.0370%	10.797%
Lejana	3446.516	0.0290%	8.478%

Tabla 6.13. Períodos de Retorno y Factores con Aceleraciones y Fuentes Desagregadas

FUENTE	TRG (años)	PG(a_R)	FG
Cercana	387.4439	0.2581%	**70.381%**
Intermedia	1256.244	0.0796%	**21.707%**
Lejana	3446.516	0.0290%	**7.912%**

Tabla 6.14. Períodos de Retorno y Factores con Aceleraciones

	MAGNITUDES			ACELERACIONES		
FUENTE	TRM (años)	P(MSF)	FM	TRG (años)	PG(a_R)	FG
Cercana	318.532	0.3139%	**60.440%**	387.4439	0.2581%	**70.381%**
Intermedia	610.230	0.1639%	**31.549%**	1256.244	0.0796%	**21.707%**
Lejana	2402.934	0.0416%	**8.012%**	3446.516	0.0290%	**7.912%**

Tabla 6.15. Períodos de Retorno y Factores

FUENTE	a_R/g	TR (años)	$P(a_R)$	F anual	$P50(a_R)$	F 50 años
Cercana	0.250	372.5612	0.2684%	68.548%	12.5590%	**67.520%**
Intermedia	0.200	1087.3215	0.0920%	23.487%	4.4943%	**24.162%**
Lejana	0.038	3206.6579	0.0312%	7.964%	1.5472%	**8.318%**

Tabla 6.16. Períodos de Retorno y Factores de Proporción Finales

DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA	F.LEJANA
No DE DATOS	168	39	88
CV (LOG Sv)	34.27%	41.92%	23.70%

Tabla 6.17. Espectros procesados para la Zona 1

DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA	F.LEJANA
No DE DATOS	270	142	124
CV (LOG Sv)	30.07%	32.47%	21.03%

Tabla 6.17. Espectros procesados para la Zona 2

DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA	F.LEJANA
No DE DATOS	185	62	91
CV (LOG Sv)	23.99%	16.79%	14.33%

Tabla 6.18. Espectros procesados para la Zona 3

DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA	F.LEJANA
No DE DATOS	19	28	52
CV (LOG Sv)	27.20%	37.22%	22.14%

Tabla 6.19. Espectros procesados para la Zona 4

DESCRIPCION	F.CERCANA	F.INTERMEDIA*	F.LEJANA*
No DE DATOS	48	7	23
CV (LOG Sv) con 2.5 STD*	26.01%	10.01% *	11.56% *

Tabla 6.20. Espectros procesados para la Zona 5

ZONA	Ao (g)	Amax (g)	Vmáx (cm/s)	Dmáx (cm)	Ta (s)	Tv (s)	Td (s)	Aa (g)	Fv	Fd
1	0.16	0.58	40.75	6.16	0.30	0.45	0.95	0.232	1.125	1.069
2	0.24	0.84	52.46	6.26	0.20	0.40	0.75	0.336	1.000	0.750
3	0.16	0.52	56.83	9.95	0.30	0.70	1.10	0.208	1.750	1.925
4	0.11	0.33	51.52	9.84	0.35	1.00	1.20	0.132	2.500	3.000
5	0.17	0.68	53.08	7.60	0.30	0.50	0.90	0.272	1.250	1.125

Tabla 6.21. Parámetros de Espectros Propuestos

	ZONA 1	ZONA 2	ZONAS 3A Y 3B	ZONA 4	ZONAS 5A Y 5B
	CERROS	PIEDEMONTE	LACUSTRE A	LACUSTRE B	TERRAZAS Y CONOS
To	0.30	0.20	0.30	0.35	0.30
Tc	0.45	0.40	0.70	1.00	0.50
Td	0.95	0.75	1.10	1.20	0.90
TL	1.46	1.22	1.96	2.45	1.50
TLo	1.76	1.45	2.24	2.68	1.90
Ao	0.16	0.24	0.16	0.11	0.17
An=Aa	0.232	0.336	0.208	0.132	0.272
Fa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fv	1.125	1.000	1.750	2.500	1.250
Fd	1.069	0.750	1.925	3.000	1.125

Tabla 6.22. Parámetros Espectrales Propuestos para Reglamentación

ZONA	Ao (g)	Aa (g)	Amx (g)	To (s)	Tc (s)	An (g)	Fv
Z1	0.16	0.232	0.58	0.30	0.45	0.232	1.125
Z1-MCSB	0.24	0.24	0.60	0.20	1.00	0.300	2.000
Z1-Min-MCSB	0.19	0.19	0.48	0.20	0.80	0.240	1.600

Tabla 6.23. Comparación de Parámetros Espectrales- Zona 1- Cerros

ZONA	Ao (g)	Aa (g)	Amx (g)	To (s)	Tc (s)	An (g)	Fv
Z2	0.24	0.336	0.84	0.20	0.40	0.336	1.000
Z2-MZSB	0.30	0.30	0.75	0.20	1.20	0.400	2.250
Z2-Min-MZSB	0.24	0.24	0.60	0.20	0.90	0.300	1.800

Tabla 6.24. Comparación de Parámetros Espectrales- Zona 2- Piedemonte

ZONA	Ao (g)	Aa (g)	Amx (g)	To (s)	Tc (s)	An (g)	Fv
Z3	0.16	0.208	0.52	0.30	0.70	0.208	1.750
Z3-MZSB	0.25	0.25	0.63	0.50	3.00	0.300	32.480
Z3-Min-MZSB	0.20	0.20	0.50	0.50	1.40	0.250	2.800

Tabla 6.25. Comparación de Parámetros Espectrales- Zona 3- Lacustre A

ZONA	Ao (g)	Aa (g)	Amx (g)	To (s)	Tc (s)	An (g)	Fv
Z4	0.11	0.132	0.33	0.35	1.00	0.132	2.500
Z4-MZSB	0.16	0.16	0.40	0.50	3.00	0.200	31.180
Z4-Min-MZSB	0.13	0.13	0.33	0.50	1.80	0.160	3.600

Tabla 6.26. Comparación de Parámetros Espectrales- Zona 4- Lacustre B

ZONA	Ao (g)	Aa (g)	Amx (g)	To (s)	Tc (s)	An (g)	Fv
Z5	0.17	0.272	0.68	0.30	0.50	0.272	1.250
Z5-MZSB	0.20	0.20	0.50	0.50	3.00	0.300	25.980
Z5-Min-MZSB	0.16	0.16	0.40	0.50	1.60	0.200	3.200

Tabla 6.27. Comparación de Parámetros Espectrales- Zona 5- Terrazas y Conos

INTENSIDAD	FECHAS	No DE EVENTOS
IX	1644-Mar	1
VIII	1785, 1827, 1917	3
VII	1743, 1826, 1923, 1967-Feb	4
VI	1616, 1644-Ene,1928,1967-Jul,1979-Nov	5

Tabla 6.28. Sismos Históricos con Intensidad IMM > VI

AÑO	MES	DIA	F	LAT (°)	LONG (°)	PROF (km)	Ms	D epic (km)	A Donv2 (g)	V McGuire (cm/s)	IMM	EPICENTRO
1616	02	00	C	5.00	-74.00		5.7	45.4	0.069	6.48	6.5	Cajicá
1644	01	16	L	7.40	-72.70		7.0	347.0	0.015	2.91	5.3	Pamplona
1644	03	16	C	4.44	-74.08		7.0	17.4	0.259	39.35	9.1	Chipaque
1646	04	03		5.70	-73.00		6.3	171.4	0.024	3.29	5.5	Sogamoso
1743	10	18	C	4.40	-73.90		6.3	29.9	0.130	15.17	7.7	Chingaza 1
1785	07	12	C	4.70	-73.80		7.0	33.2	0.171	26.95	8.6	Chingaza 2
1826	06	18	C	4.80	-73.90		6.3	30.0	0.129	15.12	7.7	Sopó
1827	11	16	L	1.90	-75.90		7.7	361.6	0.020	5.29	6.2	Timaná
1917	08	31	C	4.26	-74.15		7.3	38.4	0.177	32.00	8.8	Sumapaz
1923	12	22	I	4.40	-73.20		6.3	100.3	0.044	5.63	6.3	Paretebueno
1928	11	01	L	5.50	-71.50		5.7	303.7	0.009	1.02	3.8	Casanare
1966	09	04	C	4.57	-74.12	9	4.4	5.4	0.110	5.37	6.2	Tunjuelo
1967	02	09	I	2.93	-74.83	36	6.8	203.3	0.025	4.35	5.9	Huila
1967	07	29	L	6.84	-73.09	160	6.0	272.2	0.012	1.52	4.4	Nido B/ga
1979	11	23	L	4.81	-76.20	105	6.7	236.6	0.020	3.37	5.6	Manizalez
1992	10	17	L	6.88	-76.76	14	6.8	390.9	0.012	2.12	4.9	Murindó 1
1992	10	18	L	7.15	-76.84	10	7.3	417.5	0.014	3.11	5.4	Murindó 2
1995	01	19	I	5.00	-72.90	0	6.6	138.6	0.036	5.39	6.2	Tauramena

Tabla 6.29. Sismos Históricos con Intensidad IMM > VI

AÑO	MES	DIA	F	LAT (°)	LONG (°)	PROF (km)	Ms	D epic (km)	A Donv2 (g)	V McGuire (cm/s)	IMM	EPICENTRO
1644	03	16	C	4.44	-74.08		7.0	17.4	0.259	39.35	9.1	Chipaque
1917	08	31	C	4.26	-74.15		7.3	38.4	0.177	32.00	8.8	Sumapaz
1785	07	12	C	4.70	-73.80		7.0	33.2	0.171	26.95	8.6	Chingaza 2
1743	10	18	C	4.40	-73.90		6.3	29.9	0.130	15.17	7.7	Chingaza 1
1826	06	18	C	4.80	-73.90		6.3	30.0	0.129	15.12	7.7	Sopó
1966	09	04	C	4.57	-74.12	9	4.4	5.4	0.110	5.37	6.2	Tunjuelo
1616	02	00	C	5.00	-74.00		5.7	45.4	0.069	6.48	6.5	Cajicá

Tabla 6.30. Sismos Históricos con aR > 0.05g