ESPECIFICACIÓN / LUGAR	PROFUNDIDAD DEL ENSAYO (m)	NSPT O N	PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr/cm3)	CN (FACTOR DE CORRECCIÓN PARA SUELOS GRANULARES)	NH (TIPO DE MARTILLO)	NB (DIÁMETRO DE LA PERFORACIÓN)	NS (CORRECCIÓN POR EL MUESTREADOR)	NR (LONGITUD DE LA VARILLA)	N60	(N1)60	D50	DENSIDAD RELATIVA CALCULADA SEGÚN MEYERHOF (1957) (%)	DENSIDAD RELATIVA CALCULADA SEGÚN CUBRINOVSKI E ISHIDARA (1999)	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENOMINACIÓN	TRABAJABILIDAD	Factor "m" obtenido por correlación de Dr/MOP 2000	EFICIENCIA USANDO "m" CALCULADO	EFICIENCIA USANDO CATERPILLAR
NORTE DMQ																			
2012/POMASQUI	3,50	10,00	1,80	1,16	45,00	1,00	1,00	0,75	5,63	6,50	0,280	18,29	15,80	17,05	Suelto	Fácil	96,59	43,49	49,28
2004/LLANO GRANDE	1,50	5,00	1,80	1,44	45,00	1,00	1,00	0,75	4,05	5,83	0,281	22,25	20,45	21,35	Suelto	Fácil	95,73	43,11	
2012/QUITO NORTE	1,50	4,00	1,80	1,44	45,00	1,00	1,00	0,75	3,24	4,66	0,266	19,90	18,71	19,31	Suelto	Fácil	96,14	43,29	
2013/CALACALÍ	2,00	8,00	1,80	1,34	45,00	1,00	1,00	0,75	6,05	8,12	0,212	24,18	24,49	24,34	Suelto	Fácil	95,13	42,84	
2009/LA PAMPA	7,50	11,00	1,80	0,90	45,00	1,00	1,00	0,75	5,58	5,03	0,195	12,79	12,64	12,72	Muy Suelto	Muy Fácil	97,46	43,88	
2010/MITAD DEL MUNDO	1,50	9,00	1,80	1,44	45,00	1,00	1,00	0,75	7,29	10,49	0,310	29,85	26,39	28,12	Suelto	Fácil	94,38	42,50	
2015/QUITO NORTE	1,50	6,00	1,80	1,44	45,00	1,00	1,00	0,75	4,86	6,99	0,252	24,37	23,46	23,91	Suelto	Fácil	95,22	42,88	
2012/QUITO NORTE/METI	2,50	8,00	1,80	1,27	45,00	1,00	1,00	0,75	5,71	7,24	0,214	21,37	21,20	21,28	Suelto	Fácil	95,74	43,11	
2015/ZONA INDUSTRIAL N	11,00	8,00	1,80	0,77	45,00	1,00	1,00	0,75	3,48	2,69	0,181	8,41	8,56	8,48	Muy Suelto	Muy Fácil	98,30	44,27	
CENTRO NORTE DMQ																			
2012/CSG	7,50	13,00	1,80	0,90	45,00	1,00	1,00	0,75	6,59	5,94	0,137	13,90	16,53	15,22	Suelto	Fácil	96,96	43,66	
2012/QUITO CENTRO NOF	2,50	7,00	1,80	1,27	45,00	1,00	1,00	0,75	5,00	6,34	0,183	19,99	21,39	20,69	Suelto	Fácil	95,86	43,17	
2014/QUITO TENIS	2,80	6,00	1,80	1,23	45,00	1,00	1,00	0,75	4,15	5,11	0,213	17,35	17,12	17,24	Suelto	Fácil	96,55	43,48	
2003/FLORESTA	3,50	8,00	1,80	1,16	45,00	1,00	1,00	0,75	5,20	6,02	0,151	17,59	20,38	18,98	Suelto	Fácil	96,20	43,32	
2015/MONTE OLIVO	1,50	10,00	1,80	1,44	45,00	1,00	1,00	0,75	8,10	11,66	0,230	31,46	31,53	31,50	Suelto	Fácil	93,70	42,19	
SUR DMQ																			
2014/CENTRO SUR	4,00	9,00	1,80	1,11	45,00	1,00	1,00	0,75	5,63	6,26	0,410	17,22	12,84	15,03	Suelto	Fácil	96,99	43,68	
2005/EL RECREO	2,50	10,00	1,80	1,27	45,00	1,00	1,00	0,75	7,14	9,06	0,17	23,89	26,53	25,21	Suelto	Fácil	94,96	42,76	
	3,55	8,25							5,48	6,75	0,23	20,18	19,88	20,03	**RESULTADOS**		**95,99**	**43,23**	**49,28**

RANGOS DE DENSIDAD RELATIVA %	RANGOS DEL FACTOR "m"
0	100
5	99
10	98
15	97
20	96
25	95
30	94
35	93
40	92
45	91
50	90

DATOS TABULADOS DEL LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL FACTOR "m"

ESPECIFICACIÓN / LUGAR	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENOMINACIÓN	TRABAJABILIDAD	Factor "m" obtenido por correlación de Dr/MOP 2000
2002/POMASQUI	18,63	Suelto	Fácil	96,274
2002/POMASQUI	20,07	Suelto	Fácil	95,986
2003/FLORESTA	19,31	Suelto	Fácil	96,138
2004/LLANO GRANDE	18,91	Suelto	Fácil	96,218
2004/LLANO GRANDE	3,33	Muy Suelto	Muy Fácil	99,334
2005/EL RECREO	19,91	Suelto	Fácil	96,018
2005/EL RECREO	20,65	Suelto	Fácil	95,87
2005/EL RECREO	21,01	Suelto	Fácil	95,798
2005/NNU	16,22	Suelto	Fácil	96,756
2005/NNU	17,81	Suelto	Fácil	96,438
2005/NNU	19,36	Suelto	Fácil	96,128
2005/NNU	18,83	Suelto	Fácil	96,234
2006/LLANO CHICO	15,3	Suelto	Fácil	96,94
2006/LLANO CHICO	17,76	Suelto	Fácil	96,448
2006/LLANO CHICO	17,68	Suelto	Fácil	96,464
2006/LA FORESTAL	17,25	Suelto	Fácil	96,55
2006/LA FORESTAL	14,77	Muy Suelto	Muy Fácil	97,046
2006/BARRIO NUÑEZ	28,08	Suelto	Fácil	94,384
2007/SAN JUAN	16,89	Suelto	Fácil	96,622
2007/SAN JUAN	16,19	Suelto	Fácil	96,762
2007/ZAMBIZA	20,82	Suelto	Fácil	95,836
2007/ZAMBIZA	21,81	Suelto	Fácil	95,638
2007/ZAMBIZA	21,55	Suelto	Fácil	95,69
2009/SAN ANTONIO	13,35	Muy Suelto	Muy Fácil	97,33
2009/SAN ANTONIO	13,21	Muy Suelto	Muy Fácil	97,358
2009/CALACALÍ	18,21	Suelto	Fácil	96,358
2009/LA PAMPA	12,24	Muy Suelto	Muy Fácil	97,552
2009/PUCARÁ	23,65	Suelto	Fácil	95,27
2009/SAN JOSÉ	10,07	Muy Suelto	Muy Fácil	97,986
2010/CALDERÓN	12,56	Muy Suelto	Muy Fácil	97,488
2010/CALDERÓN	10	Muy Suelto	Muy Fácil	98
2010/CALDERÓN	12,36	Muy Suelto	Muy Fácil	97,528
2010/CALDERÓN	17,52	Suelto	Fácil	96,496
2010/CALDERÓN	15,61	Suelto	Fácil	96,878
2010/CALDERÓN	18,79	Suelto	Fácil	96,242
2010/CALDERÓN	18,2	Suelto	Fácil	96,36
2010/CALDERÓN	19,02	Suelto	Fácil	96,196
2010/FERROVIARIA	18,52	Suelto	Fácil	96,296
2010/CARCELEN	17,85	Suelto	Fácil	96,43
2010/CARCELEN BAJO	23,65	Suelto	Fácil	95,27
2010/CARCELEN BAJO	19,2	Suelto	Fácil	96,16
2010/ALANGASÍ	16,82	Suelto	Fácil	96,636
2010/ALANGASÍ	16,39	Suelto	Fácil	96,722
2010/POMASQUI	12,63	Muy Suelto	Muy Fácil	97,474
2010/POMASQUI	12,35	Muy Suelto	Muy Fácil	97,53
2010/POMASQUI	15,55	Suelto	Fácil	96,89
2010/POMASQUI	18,81	Suelto	Fácil	96,238
2010/POMASQUI	18,83	Suelto	Fácil	96,234
2010/POMASQUI	16,35	Suelto	Fácil	96,73
2010/MITAD DEL MUNDO	16,35	Suelto	Fácil	96,73
2010/MITAD DEL MUNDO	15,89	Suelto	Fácil	96,822
2010/MITAD DEL MUNDO	16,21	Suelto	Fácil	96,758
2010/MITAD DEL MUNDO	17,41	Suelto	Fácil	96,518
2010/POMASQUI	18,92	Suelto	Fácil	96,216
2011/QUITO NORTE	12,38	Muy Suelto	Muy Fácil	97,524
2011/QUITO NORTE	16,58	Suelto	Fácil	96,684
2011/QUITO NORTE	23,56	Suelto	Fácil	95,288
2011/QUITO NORTE	21,45	Suelto	Fácil	95,71
2011/QUITO NORTE	22,77	Suelto	Fácil	95,446
2011/AV. DE LA PRENSA	14,3	Muy Suelto	Muy Fácil	97,14
2011/AV. DE LA PRENSA	12,56	Muy Suelto	Muy Fácil	97,488
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	19,98	Suelto	Fácil	96,004
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	1,447	Muy Suelto	Muy Fácil	99,7106
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	17,51	Suelto	Fácil	96,498
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	12,35	Muy Suelto	Muy Fácil	97,53
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	18,89	Suelto	Fácil	96,222
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	18,98	Suelto	Fácil	96,204
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,21	Suelto	Fácil	95,958
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,03	Suelto	Fácil	95,994
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,06	Suelto	Fácil	95,988
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	24,58	Suelto	Fácil	95,084
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	23,69	Suelto	Fácil	95,262

2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	23,65	Suelto	Fácil	95,27
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	16,95	Suelto	Fácil	96,61
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	17,48	Suelto	Fácil	96,504
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	16,58	Suelto	Fácil	96,684
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	25,47	Suelto	Fácil	94,906
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	28,98	Suelto	Fácil	94,204
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	26,58	Suelto	Fácil	94,684
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	20,25	Suelto	Fácil	95,95
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	25,48	Suelto	Fácil	94,904
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	12,55	Muy Suelto	Muy Fácil	97,49
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	16,97	Suelto	Fácil	96,606
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	18,53	Suelto	Fácil	96,294
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	11,65	Muy Suelto	Muy Fácil	97,67
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	12,35	Muy Suelto	Muy Fácil	97,53
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	2,05	Muy Suelto	Muy Fácil	99,59
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,56	Suelto	Fácil	96,288
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,52	Suelto	Fácil	96,296
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,63	Suelto	Fácil	96,274
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	14,41	Muy Suelto	Muy Fácil	97,118
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	13,25	Muy Suelto	Muy Fácil	97,35
2015/MARISCAL	14,23	Muy Suelto	Muy Fácil	97,154
2015/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	12,23	Muy Suelto	Muy Fácil	97,554
2015/MONTE OLIVO	3,918	Muy Suelto	Muy Fácil	99,2164
2015/MONTE OLIVO	20,09	Suelto	Fácil	95,982
2015/UNIÓN NACIONAL	7,845	Muy Suelto	Muy Fácil	98,431
2015/SAN IGNACIO	15,56	Suelto	Fácil	96,888
2015/POMASQUI	10,25	Muy Suelto	Muy Fácil	97,95
				96,57979798

FACTOR "m" EN EL DMQ Y EFICIENCIA

ESPECIFICACIÓN / LUGAR	DENSIDAD RELATIVA (%)	Factor "m" obtenido por correlación de Dr/MOP 2000	Eficiencia
NORTE DMQ			
2002/POMASQUI	18,63	96,27	43,32
2002/POMASQUI	20,07	95,99	43,19
2004/LLANO GRANDE	18,91	96,22	43,30
2004/LLANO GRANDE	3,33	99,33	44,70
2006/LLANO CHICO	15,30	96,94	43,62
2006/LLANO CHICO	17,76	96,45	43,40
2006/LLANO CHICO	17,68	96,46	43,41
2006/BARRIO NUÑEZ	28,08	94,38	42,47
2007/SAN JUAN	16,89	96,62	43,48
2007/SAN JUAN	16,19	96,76	43,54
2007/ZAMBIZA	20,82	95,84	43,13
2007/ZAMBIZA	21,81	95,64	43,04
2007/ZAMBIZA	21,55	95,69	43,06
2009/SAN ANTONIO	13,35	97,33	43,80
2009/SAN ANTONIO	13,21	97,36	43,81
2009/CALACALÍ	18,21	96,36	43,36
2009/LA PAMPA	12,24	97,55	43,90
2009/PUCARÁ	23,65	95,27	42,87
2009/SAN JOSÉ	10,07	97,99	44,09
2010/CALDERÓN	12,56	97,49	43,87
2010/CALDERÓN	10,00	98,00	44,10
2010/CALDERÓN	12,36	97,53	43,89
2010/CALDERÓN	17,52	96,50	43,42
2010/CALDERÓN	15,61	96,88	43,60
2010/CALDERÓN	18,79	96,24	43,31
2010/CALDERÓN	18,20	96,36	43,36
2010/CALDERÓN	19,02	96,20	43,29
2010/CARCELEN	17,85	96,43	43,39
2010/CARCELEN BAJO	23,65	95,27	42,87
2010/CARCELEN BAJO	19,20	96,16	43,27
2010/ALANGASÍ	16,82	96,64	43,49
2010/ALANGASÍ	16,39	96,72	43,52
2010/POMASQUI	12,63	97,47	43,86
2010/POMASQUI	12,35	97,53	43,89
2010/POMASQUI	15,55	96,89	43,60
2010/POMASQUI	18,81	96,24	43,31
2010/POMASQUI	18,83	96,23	43,31
2010/POMASQUI	16,35	96,73	43,53
2010/MITAD DEL MUNDO	16,35	96,73	43,53
2010/MITAD DEL MUNDO	15,89	96,82	43,57
2010/MITAD DEL MUNDO	16,21	96,76	43,54
2010/MITAD DEL MUNDO	17,41	96,52	43,43
2010/POMASQUI	18,92	96,22	43,30
2011/QUITO NORTE	12,38	97,52	43,89
2011/QUITO NORTE	16,58	96,68	43,51
2011/QUITO NORTE	23,56	95,29	42,88
2011/QUITO NORTE	21,45	95,71	43,07
2011/QUITO NORTE	22,77	95,45	42,95
2011/AV. DE LA PRENSA	14,30	97,14	43,71
2011/AV. DE LA PRENSA	12,56	97,49	43,87
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	19,98	96,00	43,20
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	1,45	99,71	44,87
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	17,51	96,50	43,42
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	12,35	97,53	43,89
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	18,89	96,22	43,30
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	18,98	96,20	43,29
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,21	95,96	43,18
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,03	95,99	43,20
2012/QUITO NORTE/METRO DE QUITO	20,06	95,99	43,19
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,56	96,29	43,33
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,52	96,30	43,33
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	18,63	96,27	43,32
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	14,41	97,12	43,70
2014/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	13,25	97,35	43,81
2015/ZONA INDUSTRIAL NORTE DE QUITO	12,23	97,55	43,90
2015/SAN IGNACIO	15,56	96,89	43,60

2015/UNIÓN NACIONAL	7,85	98,43	44,29
2015/POMASQUI	10,25	97,95	44,08
		96,68	**43,51**
CENTRO NORTE DMQ			
2003/FLORESTA	19,31	96,14	43,26
2005/NNU	16,22	96,76	43,54
2005/NNU	17,81	96,44	43,40
2005/NNU	19,36	96,13	43,26
2005/NNU	18,83	96,23	43,31
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	24,58	95,08	42,79
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	23,69	95,26	42,87
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	23,65	95,27	42,87
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	16,95	96,61	43,47
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	17,48	96,50	43,43
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	16,58	96,68	43,51
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	25,47	94,91	42,71
2012/QUITO CENTRO NORTE/METRO DE QUITO	28,98	94,20	42,39
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	11,65	97,67	43,95
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	12,35	97,53	43,89
2014/AV. 6 DE DICIEMBRE	2,05	99,59	44,82
2015/MONTE OLIVO	3,92	99,22	44,65
2015/MONTE OLIVO	20,09	95,98	43,19
2015/MARISCAL	14,23	97,15	43,72
		96,51	**43,43**
CENTRO SUR/SUR DMQ			
2005/EL RECREO	19,91	96,02	43,21
2005/EL RECREO	20,65	95,87	43,14
2005/EL RECREO	21,01	95,80	43,11
2006/LA FORESTAL	17,25	96,55	43,45
2006/LA FORESTAL	14,77	97,05	43,67
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	26,58	94,68	42,61
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	20,25	95,95	43,18
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	25,48	94,90	42,71
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	12,55	97,49	43,87
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	16,97	96,61	43,47
2012/QUITO CENTRO SUR/METRO DE QUITO	18,53	96,29	43,33
2010/FERROVIARIA	18,52	96,30	43,33
		96,36	**43,36**

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA USANDO EL FACTOR "m" CALCULADO

El factor "m" utilizado no varía demasiado en los sectores analizados en el DMQ, por ello se utiliza un factor general que brinda una eficiencia similar a la indicada en la hoja electrónica anterior.
Este cálculo es acertado debido a que se ha tomado en cuenta los posibles valores que pueden tenter todos estos factores dentro de un rango amplio.

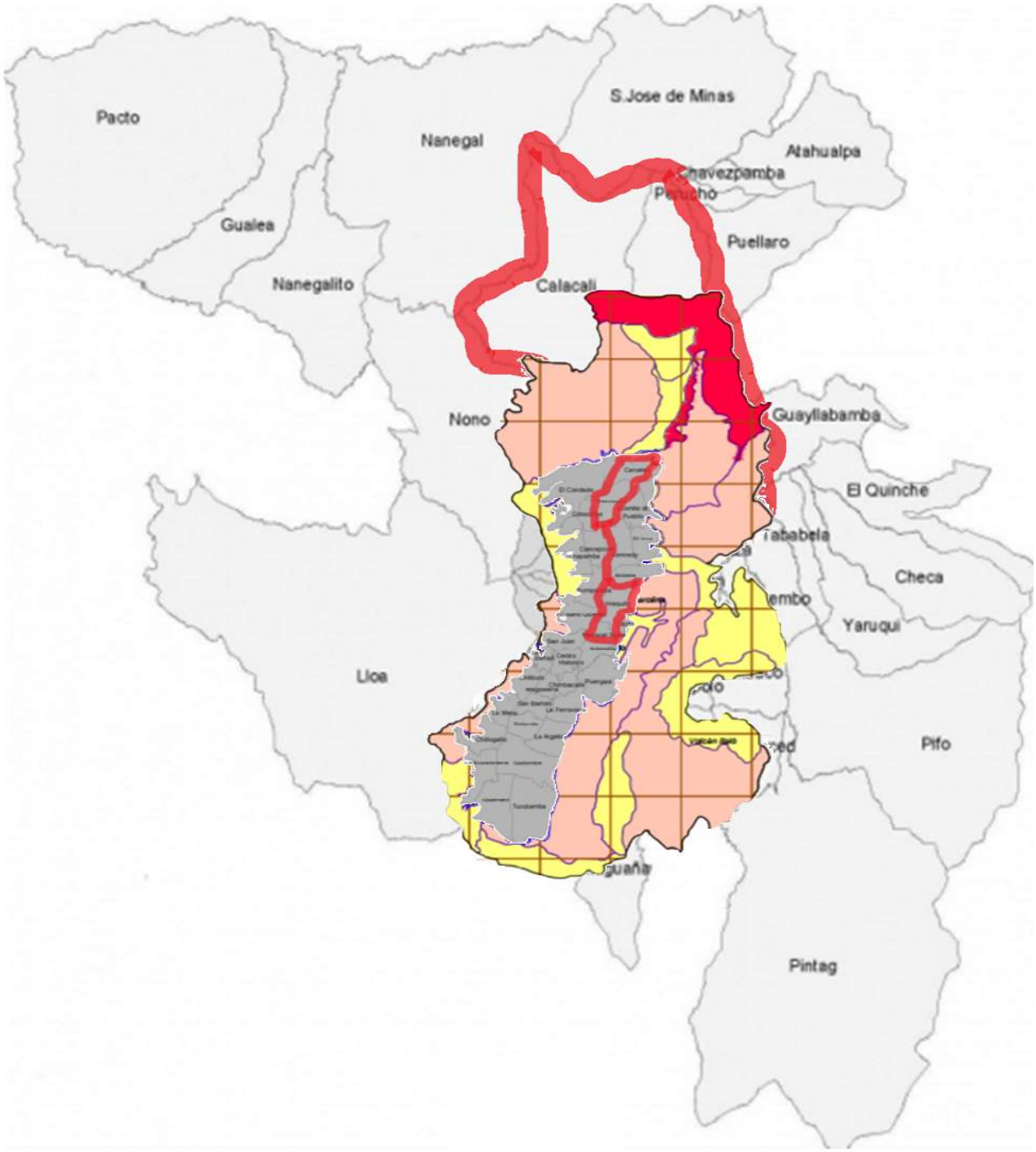
DATOS DEL PROBLEMA

Datos Requeridos para arena	Valores en kg/cm3	Valores en m3	Referencias
Densidad del material suelto	1,6		Datos Obtenidos de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Geotécnia, Locadidad de San Juan-Norte de Quito, 2003, Material No Plástico, Arena.
Densidad del material en banco	1,8		Datos Obtenidos de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Geotécnia, Locadidad de San Juan-Norte de Quito, 2003, Material No Plástico, Arena.
Densidad del material compactado	2,01		Datos Obtenidos de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Geotécnia, Locadidad de San Juan-Norte de Quito, Material No Plástico, Arena.
Capacidad Real del Cucharon VR		0,23	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
Capacidad Nominal del Cucharon VN		0,52	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)

Descripción	Factor	Calificación	VALOR (%)	VALOR PARA CÁLCULO
Tiempo efectivamente trabajado en minutos /hora transcurrida	Factor i (%)	Bueno	83	0,83
Habilidad del Operador	Factor o (%)	Buena	85	0,85
Nivel de Organización de la administración	Factor a (%)	Buena	85	0,85
FACTOR "m" (%) obtenido por correlación de Denominación/Trabajabilidad	Factor m (%)	Muy fácil	96,58	0,97
Factor de llenado	Factor c	Fu	85	0,85
Material	Factor e (%)	Suelto	100	1
Giro en grados	Factor g (%)	90	100	1
Pendiente del terreno (%)	Factor p (%)	De 0 a -10	110	1,1
Condiciones del Camino	Factor r (%)	Sin neumáticos	100	1
Razón de imprevistos	Factor l (%)	Lluvia	94,5	0,945
Tiempo Muerto de las Máquinas	Factor u (%)	85	85	0,85
		EFICIENCIA l (%)		**43,50**

EFICIENCIA SEGÚN CATERPILLAR

DESCRIPCIÓN	FACTORES	ESPECIFICACIÓN
Volumen del Cucharón	0,23	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
Tiempo de Ciclo	0,21	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
Factor de Eficiencia	0,62	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
Factor de ángulo y altura de corte	1,04	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
Factor de volumen	0,70	Datos Obtenidos de (Caterpillar Inc. Spanish Performance Handbook, 2012)
EFICIENCIA	49,28	


Pacto
S.Jose de Minas
Nanegal
Atahualpa
Chavezpamba
Puellaro
Gualea
Nanegalito
Calacali
Nono
Guayllabamba
El Quinche
Checa
Yaruqui
Lloa
Pifo
Pintag

S1	S2	S3	S4
Suelo muy duro	Suelo duro	Suelo blando	Suelo muy blando

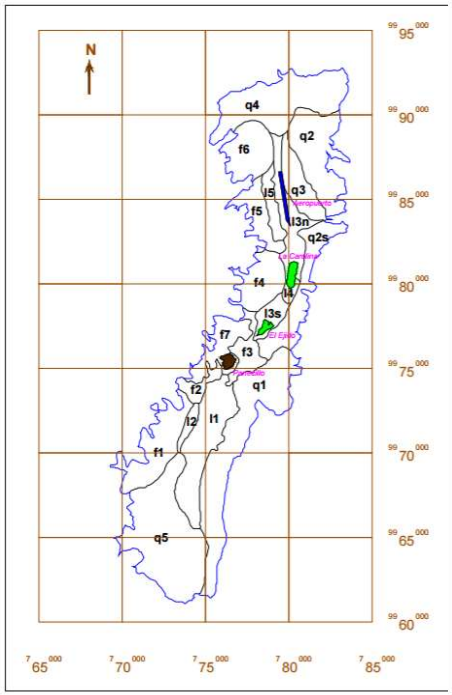


Figura 2 Zonificación de los suelos de Quito. EPN *et al.* (1994).

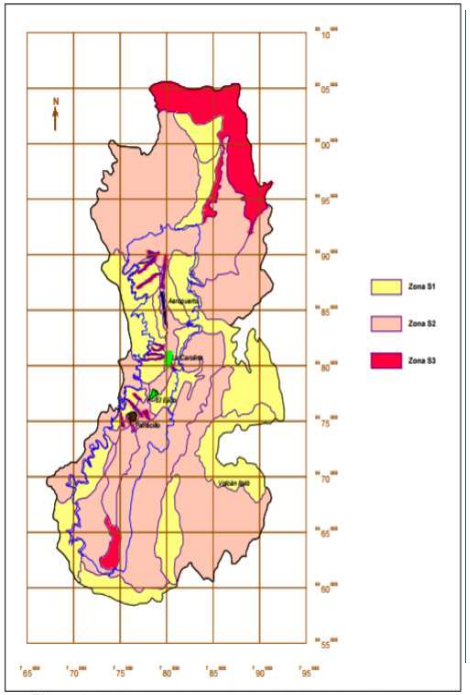


Figura 5 Clasificación de los suelos de Quito. Trabajo de EPN 2002.

