



Pilotes in situ (Valores adoptados de la NTE-CPI)				
Nivel	Tipo	N _{SPT}	R _{uf} (Tn/m²)	R _{up} (Tn/m²)
2.1		Se desprecian en el cálculo (hasta 2,00 metros)		
2.1	Grava sarenosas con algo de limos [G P-G M]	28	7,71	713 (D < 0,50 m)
				577 (D = 0,55 m)
				554 (D =0,65 m)
				514 (D = 0,85 m)
				489 (D =1,00 m)
				436 (D = 1,25 m)
2.2	Limo arenoso fino [ML]	5	3,16	191 (D < 0,50 m)
				187 (D = 0,55 m)
				181 (D =0,65 m)
				183 (D = 0,85 m)
				182 (D =1,00 m)
				178 (D = 1,25 m)
2.3	Grava sarenosas con algo de limos [G P-G M]	15	5,38	650 (D < 0,50 m)
				580 (D = 0,55 m)
				552 (D =0,65 m)
				542 (D = 0,85 m)
				524 (D =1,00 m)
				488 (D = 1,25 m)
2.4	Arenas con proporciones minoritarias de gravas y limos	20	6,62	889 (D < 0,50 m)
				760 (D = 0,55 m)
				717 (D =0,65 m)
				695 (D = 0,85 m)
				668 (D =1,00 m)
				610 (D = 1,25 m)
3	Plioceno [CL, SC, ML]	32	9,61	188 (C ua lquier D)

GARCIA
TRISTAN
QUESADA
PEDRO ANGEL
- 24258394H

Firmado digitalmente por
GARCIA TRISTAN QUESADA
PEDRO ANGEL - 24258394H
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ES,
serialNumber=dCSES-24258394H
, givenName=PEDRO ANGEL,
sn=GARCIA TRISTAN QUESADA,
cn=GARCIA TRISTAN QUESADA
PEDRO ANGEL - 24258394H
Fecha: 2024.03.07 09:24:28
+0100'



Ejemplo de cálculo de pilotes in situ conforme NTE-CPI para distintos diámetros y
esquema geotécnico resultante según S-1 (margen derecha)

CALCULO GEOTECNICO DE PILOTES / SALIDA DE RESULTADOS
CLIENTE: TURISMO
TRABAJO: S1
SITUACION: RIO TORROX
LOCALIDAD: TORROX

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 30,35, 45 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	419.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	650.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	373.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	650.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	713.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 55 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	389.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	580.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	349.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	580.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	577.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 65 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	373.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	552.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	336.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	552.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	554.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 85 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	371.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	542.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	335.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	542.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	514.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente





DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 100 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	363.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	524.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	328.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	524.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	489.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 125 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m²)	R _p (t/m²)	Tipo
1	0.00	4.60	0.00	0.00	Granular
2	4.60	6.00	4.20	345.00	Granular
3	6.00	10.80	5.38	488.00	Granular
4	10.80	16.30	3.98	314.00	Granular
5	16.30	18.00	5.38	488.00	Granular
6	18.00	23.00	7.71	436.00	Granular
7	23.00	--	9.61	188.00	Coherente

Coefficiente de Seguridad por Fuste: 3.00

Coefficiente de Seguridad por Punta: 3.00

SALIDA DE RESULTADOS

PILOTE DIAMETRO 30 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{fc} (t)	Q _{pt} (t)	Q _c (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.94	29.62	1.58	17.28	18.86	6.29
6.0	0.00	5.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.28	45.95	5.54	31.61	37.15	12.38
7.0	0.00	5.54	5.07	0.00	0.00	0.00	0.00	36.42	45.95	10.61	41.18	51.80	17.27
8.0	0.00	5.54	10.14	0.00	0.00	0.00	0.00	43.22	45.95	15.68	44.59	60.27	20.09
9.0	0.00	5.54	15.21	0.00	0.00	0.00	0.00	45.95	45.95	20.75	45.95	66.70	22.23
10.0	0.00	5.54	20.28	0.00	0.00	0.00	0.00	45.95	35.07	25.82	40.51	66.33	22.11
11.0	0.00	5.54	24.34	0.75	0.00	0.00	0.00	44.31	26.37	30.63	35.34	65.97	21.99
12.0	0.00	5.54	24.34	4.50	0.00	0.00	0.00	36.16	26.37	34.38	31.26	65.64	21.88
13.0	0.00	5.54	24.34	8.25	0.00	0.00	0.00	28.00	26.37	38.13	27.18	65.31	21.77
14.0	0.00	5.54	24.34	12.00	0.00	0.00	0.00	26.37	26.37	41.88	26.37	68.25	22.75
15.0	0.00	5.54	24.34	15.75	0.00	0.00	0.00	26.37	26.37	45.63	26.37	72.00	24.00
16.0	0.00	5.54	24.34	19.51	0.00	0.00	0.00	26.37	39.42	49.39	32.89	82.28	27.43
17.0	0.00	5.54	24.34	20.63	3.55	0.00	0.00	32.08	45.95	54.06	39.01	93.07	31.02
18.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	0.00	0.00	40.23	50.40	59.13	45.32	104.45	34.82
19.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	7.27	0.00	47.80	50.40	66.40	49.10	115.50	38.50
20.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	14.53	0.00	49.66	50.40	73.66	50.03	123.69	41.23
21.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	21.80	0.00	50.40	50.40	80.93	50.40	131.33	43.78
22.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	29.07	0.00	50.40	33.91	88.20	42.15	130.35	43.45
23.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	36.33	0.00	50.40	13.29	95.46	31.84	127.31	42.44
24.0	0.00	5.54	24.34	20.63	8.62	36.33	9.06	19.47	13.29	104.52	16.38	120.90	40.30



PILOTE DIAMETRO 35 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{fc} (t)	Q _{pt} (t)	Q _c (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.76	41.37	1.85	23.56	25.41	8.47
6.0	0.00	6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.16	62.54	6.47	41.35	47.81	15.94
7.0	0.00	6.47	5.92	0.00	0.00	0.00	0.00	42.49	62.54	12.38	52.51	64.90	21.63
8.0	0.00	6.47	11.83	0.00	0.00	0.00	0.00	56.19	62.54	18.30	59.36	77.66	25.89
9.0	0.00	6.47	17.75	0.00	0.00	0.00	0.00	62.54	58.73	24.21	60.63	84.85	28.28
10.0	0.00	6.47	23.66	0.00	0.00	0.00	0.00	62.54	46.04	30.13	54.29	84.42	28.14
11.0	0.00	6.47	28.39	0.88	0.00	0.00	0.00	60.63	35.89	35.74	48.26	84.00	28.00
12.0	0.00	6.47	28.39	5.25	0.00	0.00	0.00	51.12	35.89	40.11	43.50	83.61	27.87
13.0	0.00	6.47	28.39	9.63	0.00	0.00	0.00	41.60	35.89	44.49	38.74	83.23	27.74
14.0	0.00	6.47	28.39	14.00	0.00	0.00	0.00	35.89	35.89	48.86	35.89	84.75	28.25
15.0	0.00	6.47	28.39	18.38	0.00	0.00	0.00	35.89	35.89	53.24	35.89	89.13	29.71
16.0	0.00	6.47	28.39	22.76	0.00	0.00	0.00	35.89	54.92	57.62	45.40	103.02	34.34
17.0	0.00	6.47	28.39	24.07	4.14	0.00	0.00	42.55	62.83	63.07	52.69	115.76	38.59
18.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	0.00	0.00	52.07	68.60	68.99	60.33	129.32	43.11
19.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	8.48	0.00	63.75	68.60	77.46	66.17	143.64	47.88
20.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	16.96	0.00	66.87	68.60	85.94	67.73	153.67	51.22
21.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	25.43	0.00	68.60	66.19	94.42	67.40	161.81	53.94
22.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	33.91	0.00	68.60	42.14	102.90	55.37	158.27	52.76
23.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	42.39	0.00	68.60	18.09	111.37	43.34	154.72	51.57
24.0	0.00	6.47	28.39	24.07	10.06	42.39	10.57	32.52	18.09	121.94	25.30	147.24	49.08

PILOTE DIAMETRO 45 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{fc} (t)	Q _{pt} (t)	Q _c (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.40	76.16	2.38	41.78	44.16	14.72
6.0	0.00	8.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.92	103.38	8.31	64.65	72.96	24.32
7.0	0.00	8.31	7.61	0.00	0.00	0.00	0.00	54.63	103.38	15.92	79.00	94.92	31.64
8.0	0.00	8.31	15.21	0.00	0.00	0.00	0.00	83.35	103.38	23.52	93.36	116.89	38.96
9.0	0.00	8.31	22.82	0.00	0.00	0.00	0.00	97.25	88.69	31.13	92.97	124.10	41.37
10.0	0.00	8.31	30.42	0.00	0.00	0.00	0.00	103.38	72.38	38.74	87.88	126.61	42.20
11.0	0.00	8.31	36.51	1.13	0.00	0.00	0.00	100.93	59.32	45.95	80.13	126.07	42.02
12.0	0.00	8.31	36.51	6.75	0.00	0.00	0.00	88.69	59.32	51.57	74.01	125.58	41.86
13.0	0.00	8.31	36.51	12.38	0.00	0.00	0.00	76.46	59.32	57.20	67.89	125.09	41.70
14.0	0.00	8.31	36.51	18.01	0.00	0.00	0.00	64.22	59.32	62.83	61.77	124.60	41.53
15.0	0.00	8.31	36.51	23.63	0.00	0.00	0.00	59.32	60.95	68.45	60.14	128.59	42.86
16.0	0.00	8.31	36.51	29.26	0.00	0.00	0.00	59.32	93.59	74.08	76.46	150.53	50.18
17.0	0.00	8.31	36.51	30.95	5.32	0.00	0.00	67.89	105.98	81.09	86.93	168.02	56.01
18.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	0.00	0.00	80.13	113.40	88.70	96.76	185.46	61.82
19.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	10.90	0.00	95.15	113.40	99.60	104.27	203.87	67.96
20.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	21.80	0.00	108.94	113.40	110.50	111.17	221.67	73.89
21.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	32.70	0.00	111.73	91.75	121.40	101.74	223.13	74.38
22.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	43.60	0.00	113.40	60.83	132.30	87.11	219.41	73.14
23.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	54.50	0.00	113.40	29.90	143.20	71.65	214.84	71.61
24.0	0.00	8.31	36.51	30.95	12.93	54.50	13.59	67.01	29.90	156.78	48.46	205.24	68.41





PILOTE DIAMETRO 55 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{Et} (t)	Q _{pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.40	110.30	2.90	59.35	62.25	20.75
6.0	0.00	10.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.41	137.80	10.16	83.60	93.76	31.25
7.0	0.00	10.16	9.30	0.00	0.00	0.00	0.00	60.72	137.80	19.46	99.26	118.72	39.57
8.0	0.00	10.16	18.59	0.00	0.00	0.00	0.00	92.04	129.48	28.75	110.76	139.51	46.50
9.0	0.00	10.16	27.89	0.00	0.00	0.00	0.00	123.36	112.85	38.05	118.11	156.15	52.05
10.0	0.00	10.16	37.18	0.00	0.00	0.00	0.00	133.67	96.22	47.34	114.95	162.29	54.10
11.0	0.00	10.16	44.62	1.38	0.00	0.00	0.00	135.30	82.92	56.16	109.11	165.27	55.09
12.0	0.00	10.16	44.62	8.25	0.00	0.00	0.00	122.83	82.92	63.03	102.87	165.91	55.30
13.0	0.00	10.16	44.62	15.13	0.00	0.00	0.00	110.36	82.92	69.91	96.64	166.55	55.52
14.0	0.00	10.16	44.62	22.01	0.00	0.00	0.00	97.88	82.92	76.79	90.40	167.19	55.73
15.0	0.00	10.16	44.62	28.88	0.00	0.00	0.00	85.41	94.56	83.66	89.98	173.65	57.88
16.0	0.00	10.16	44.62	35.76	0.00	0.00	0.00	82.92	127.82	90.54	105.37	195.91	65.30
17.0	0.00	10.16	44.62	37.82	6.51	0.00	0.00	91.65	137.30	99.11	114.47	213.59	71.20
18.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	0.00	0.00	104.12	137.09	108.41	120.60	229.01	76.34
19.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	13.32	0.00	116.43	137.09	121.73	126.76	248.49	82.83
20.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	26.64	0.00	128.74	128.68	135.05	128.71	263.76	87.92
21.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	39.97	0.00	137.31	100.68	148.37	118.99	267.37	89.12
22.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	53.29	0.00	137.15	72.67	161.69	104.91	266.61	88.87
23.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	66.61	0.00	137.09	44.67	175.02	90.88	265.89	88.63
24.0	0.00	10.16	44.62	37.82	15.80	66.61	16.60	95.08	44.67	191.62	69.87	261.49	87.16

PILOTE DIAMETRO 65 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{Et} (t)	Q _{pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.52	152.71	3.43	81.12	84.55	28.18
6.0	0.00	12.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	183.17	12.01	108.25	120.25	40.08
7.0	0.00	12.01	10.99	0.00	0.00	0.00	0.00	68.55	181.33	22.99	124.94	147.93	49.31
8.0	0.00	12.01	21.97	0.00	0.00	0.00	0.00	103.77	162.95	33.98	133.36	167.34	55.78
9.0	0.00	12.01	32.96	0.00	0.00	0.00	0.00	139.00	144.58	44.97	141.79	186.75	62.25
10.0	0.00	12.01	43.94	0.00	0.00	0.00	0.00	169.46	126.20	55.95	147.83	203.78	67.93
11.0	0.00	12.01	52.73	1.63	0.00	0.00	0.00	178.13	111.50	66.37	144.81	211.18	70.39
12.0	0.00	12.01	52.73	9.75	0.00	0.00	0.00	166.63	111.50	74.49	139.06	213.56	71.19
13.0	0.00	12.01	52.73	17.88	0.00	0.00	0.00	152.85	111.50	82.62	132.17	214.79	71.60
14.0	0.00	12.01	52.73	26.01	0.00	0.00	0.00	139.06	111.50	90.75	125.28	216.03	72.01
15.0	0.00	12.01	52.73	34.13	0.00	0.00	0.00	125.28	135.39	98.88	130.33	229.21	76.40
16.0	0.00	12.01	52.73	42.26	0.00	0.00	0.00	111.50	172.14	107.00	141.82	248.82	82.94
17.0	0.00	12.01	52.73	44.70	7.69	0.00	0.00	121.14	183.49	117.13	152.32	269.45	89.82
18.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	0.00	0.00	134.93	183.83	128.12	159.38	287.50	95.83
19.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	15.74	0.00	148.84	183.83	143.86	166.34	310.20	103.40
20.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	31.49	0.00	162.75	155.81	159.61	159.28	318.88	106.29
21.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	47.23	0.00	176.66	124.67	175.35	150.66	326.01	108.67
22.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	62.98	0.00	183.68	93.53	191.09	138.60	329.70	109.90
23.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	78.72	0.00	183.81	62.38	206.84	123.10	329.93	109.98
24.0	0.00	12.01	52.73	44.70	18.68	78.72	19.62	137.12	62.38	226.46	99.75	326.21	108.74



PILOTE DIAMETRO 85 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{Et} (t)	Q _{pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	4.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.38	269.51	4.49	140.94	145.43	48.48
6.0	0.00	15.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.34	300.65	15.70	172.00	187.70	62.57
7.0	0.00	15.70	14.37	0.00	0.00	0.00	0.00	88.57	277.62	30.07	183.09	213.16	71.05
8.0	0.00	15.70	28.73	0.00	0.00	0.00	0.00	133.80	254.58	44.43	194.19	238.63	79.54
9.0	0.00	15.70	43.10	0.00	0.00	0.00	0.00	179.03	231.55	58.80	205.29	264.09	88.03
10.0	0.00	15.70	57.47	0.00	0.00	0.00	0.00	224.26	208.52	73.17	216.39	289.56	96.52
11.0	0.00	15.70	68.96	2.13	0.00	0.00	0.00	266.03	190.10	86.79	228.06	314.85	104.95
12.0	0.00	15.70	68.96	12.75	0.00	0.00	0.00	275.41	190.10	97.41	232.75	330.17	110.06
13.0	0.00	15.70	68.96	23.38	0.00	0.00	0.00	269.56	190.10	108.04	229.83	337.87	112.62
14.0	0.00	15.70	68.96	34.01	0.00	0.00	0.00	252.28	201.61	118.67	226.95	345.62	115.21
15.0	0.00	15.70	68.96	44.64	0.00	0.00	0.00	235.01	247.68	129.30	241.34	370.64	123.55
16.0	0.00	15.70	68.96	55.27	0.00	0.00	0.00	217.73	290.31	139.93	254.02	393.95	131.32
17.0	0.00	15.70	68.96	58.45	10.06	0.00	0.00	212.55	294.78	153.17	253.67	406.84	135.61
18.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	0.00	0.00	219.46	288.04	167.54	253.75	421.29	140.43
19.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	20.59	0.00	234.40	251.77	188.13	243.08	431.21	143.74
20.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	41.18	0.00	249.34	215.50	208.71	232.42	441.13	147.04
21.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	61.77	0.00	264.27	179.23	229.30	221.75	451.05	150.35
22.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	82.35	0.00	279.21	142.95	249.89	211.08	460.97	153.66
23.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	102.94	0.00	294.15	106.68	270.48	200.41	470.89	156.96
24.0	0.00	15.70	68.96	58.45	24.42	102.94	25.66	237.26	106.68	296.14	171.97	468.11	156.04

PILOTE DIAMETRO 100 cm

(m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pi} (t)	Q _{Et} (t)	Q _{pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	5.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.25	369.40	5.28	191.83	197.10	65.70
6.0	0.00	18.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.89	380.76	18.47	215.33	233.80	77.93
7.0	0.00	18.47	16.90	0.00	0.00	0.00	0.00	101.34	355.10	35.37	228.22	263.59	87.86
8.0	0.00	18.47	33.80	0.00	0.00	0.00	0.00	152.78	329.45	52.28	241.11	293.39	97.80
9.0	0.00	18.47	50.71	0.00	0.00	0.00	0.00	204.22	303.79	69.18	254.01	323.19	107.73
10.0	0.00	18.47	67.61	0.00	0.00	0.00	0.00	255.67	278.14	86.08	266.90	352.98	117.66
11.0	0.00	18.47	81.13	2.50	0.00	0.00	0.00	303.26	257.61	102.10	280.44	382.54	127.51
12.0	0.00	18.47	81.13	15.00	0.00	0.00	0.00	335.46	257.61	114.61	296.54	411.14	137.05
13.0	0.00	18.47	81.13	27.51	0.00	0.00	0.00	353.41	257.61	127.11	305.51	432.62	144.21
14.0	0.00	18.47	81.13	40.01	0.00	0.00	0.00	349.97	293.53	139.61	321.75	461.36	153.79
15.0	0.00	18.47	81.13	52.51	0.00	0.00	0.00	330.73	344.84	152.12	337.79	489.90	163.30
16.0	0.00	18.47	81.13	65.02	0.00	0.00	0.00	311.49	385.53	164.62	348.51	513.13	171.04
17.0	0.00	18.47	81.13	68.77	11.83	0.00	0.00	305.72	388.64	180.20	347.18	527.38	175.79
18.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	0.00	0.00	305.72	344.66	197.10	325.19	522.29	174.10
19.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	24.22	0.00	306.13	305.26	221.33	305.69	527.02	175.67
20.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	48.44	0.00	321.93	265.86	245.55	293.90	539.44	179.81
21.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	72.66	0.00	337.74	226.46	269.77	282.10	551.87	183.96
22.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	96.89	0.00	353.55	187.06	293.99	270.30	564.29	188.10
23.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	121.11	0.00	369.35	147.65	318.21	258.50	576.72	192.24
24.0	0.00	18.47	81.13	68.77	28.73	121.11	30.19	324.96	147.65	348.40	236.31	584.71	194.40



PILOTE DIAMETRO 125 cm

H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{ps} (t)	Q _{pl} (t)	Q _{Ec} (t)	Q _{pt} (t)	Q _c (t)	Q _{adm} (t)
5.0	0.00	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.94	527.07	6.60	272.00	278.60	92.87
6.0	0.00	23.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.27	521.99	23.09	290.63	313.72	104.57
7.0	0.00	23.09	21.13	0.00	0.00	0.00	0.00	119.16	493.52	44.22	306.34	350.56	116.85
8.0	0.00	23.09	42.25	0.00	0.00	0.00	0.00	179.05	465.05	65.35	322.05	387.39	129.13
9.0	0.00	23.09	63.38	0.00	0.00	0.00	0.00	238.93	442.28	86.47	340.60	427.08	142.36
10.0	0.00	23.09	84.51	0.00	0.00	0.00	0.00	298.82	430.89	107.60	364.85	472.45	157.48
11.0	0.00	23.09	101.41	3.13	0.00	0.00	0.00	354.44	385.34	127.63	369.89	497.51	165.84
12.0	0.00	23.09	101.41	18.76	0.00	0.00	0.00	392.97	385.34	143.26	389.15	532.41	177.47
13.0	0.00	23.09	101.41	34.38	0.00	0.00	0.00	431.50	410.96	158.89	421.23	580.12	193.37
14.0	0.00	23.09	101.41	50.01	0.00	0.00	0.00	470.04	467.90	174.52	468.97	643.48	214.49
15.0	0.00	23.09	101.41	65.64	0.00	0.00	0.00	491.63	512.08	190.14	501.86	692.00	230.67
16.0	0.00	23.09	101.41	81.27	0.00	0.00	0.00	487.83	523.24	205.77	505.53	711.31	237.10
17.0	0.00	23.09	101.41	85.96	14.79	0.00	0.00	481.42	482.69	225.25	482.06	707.31	235.77
18.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	0.00	0.00	481.42	433.60	246.38	457.51	703.89	234.63
19.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	30.28	0.00	475.04	393.03	276.66	434.03	710.69	236.90
20.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	60.55	0.00	468.66	352.45	306.93	410.55	717.49	239.16
21.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	90.83	0.00	466.55	311.87	337.21	389.21	726.42	242.14
22.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	121.11	0.00	481.52	271.29	367.49	376.41	743.89	247.96
23.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	151.39	0.00	496.49	230.71	397.76	363.60	761.37	253.79
24.0	0.00	23.09	101.41	85.96	35.92	151.39	37.74	474.18	230.71	435.50	352.45	787.95	262.65

TABLA RESUMEN RESISTENCIA ADMISIBLE (t)

H (M)	30CM	35CM	45CM	55CM	65CM	85CM	100CM	125CM
5,0	6,29	8,47	14,72	20,75	28,18	48,48	65,70	92,87
6,0	12,38	15,94	24,32	31,25	40,08	62,57	77,93	104,57
7,0	17,27	21,63	31,64	39,57	49,31	71,05	87,86	116,85
8,0	20,09	25,89	38,96	46,50	55,78	79,54	97,80	129,13
9,0	22,23	28,28	41,37	52,05	62,25	88,03	107,73	142,36
10,0	22,11	28,14	42,20	54,10	67,93	96,52	117,66	157,48
11,0	21,99	28,00	42,02	55,09	70,39	104,94	127,51	165,84
12,0	21,88	27,87	41,86	55,30	71,19	110,06	137,05	177,47
13,0	21,77	27,74	41,70	55,52	71,60	112,62	144,21	193,37
14,0	22,75	28,25	41,53	55,73	72,01	115,21	153,79	214,49
15,0	24,00	29,71	42,86	57,88	76,40	123,55	163,30	230,49
16,0	27,43	34,34	50,18	65,30	82,94	131,32	171,04	237,10
17,0	31,02	38,59	56,01	71,20	89,82	135,61	175,79	235,77
18,0	24,82	43,11	61,82	76,34	95,83	140,43	174,10	234,63
19,0	38,50	47,88	67,96	82,83	103,40	143,74	175,67	236,90
20,0	41,23	51,22	73,89	87,92	106,29	147,04	179,81	239,16
21,0	43,78	53,94	74,38	89,12	108,67	150,35	183,96	242,14
22,0	43,45	52,76	73,14	88,87	109,90	153,66	188,10	247,96
23,0	42,44	51,57	71,61	88,63	109,98	156,96	192,24	253,79
24,0	40,30	49,08	68,41	87,16	108,74	156,04	194,90	262,65



Ejemplo de cálculo de pilotes in situ conforme NTE-CPI para distintos diámetros y
esquema geotécnico resultante según S-2 (margen izquierda)

CALCULO GEOTECNICO DE PILOTES / SALIDA DE RESULTADOS

CLIENTE: TURISMO
TRABAJO: S2
SITUACION: RIO MANZANO
LOCALIDAD: TORROX

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 30, 35, 45 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m ²)	R _p (t/m ²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	713.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	191.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	650.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	889.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 55 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m ²)	R _p (t/m ²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	577.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	187.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	580.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	760.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 65 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m ²)	R _p (t/m ²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	554.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	181.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	552.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	717.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 85 cm):

Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _f (t/m ²)	R _p (t/m ²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	514.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	183.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	542.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	695.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente





DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 100 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _E (t/m²)	R _P (t/m²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	489.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	182.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	524.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	668.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente

DATOS DE LAS CAPAS (PILOTES 125 cm):					
Capa	Cota techo (m)	Cota base (m)	Q _E (t/m²)	R _P (t/m²)	Tipo
1	0.00	2.00	0.00	0.00	Granular
2	2.00	3.90	7.71	436.00	Granular
3	3.90	5.00	3.16	178.00	Granular
4	5.00	6.00	5.38	488.00	Granular
5	6.00	16.90	6.62	610.00	Granular
6	16.90	--	9.61	188.00	Coherente

Coefficiente de Seguridad por Fuste: 3.00
Coefficiente de Seguridad por Punta: 3.00

SALIDA DE RESULTADOS

PILOTE DIAMETRO 30 cm												
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{Ps} (t)	Q _{Pi} (t)	Q _{Ef} (t)	Q _{Pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
8.0	0.00	13.81	3.28	5.07	12.48	0.00	60.02	62.84	34.63	61.43	96.06	32.02
9.0	0.00	13.81	3.28	5.07	18.72	0.00	62.84	62.84	40.87	62.84	103.71	34.57
10.0	0.00	13.81	3.28	5.07	24.96	0.00	62.84	62.84	47.11	62.84	109.95	36.65
11.0	0.00	13.81	3.28	5.07	31.20	0.00	62.84	62.84	53.35	62.84	116.19	38.73
12.0	0.00	13.81	3.28	5.07	37.44	0.00	62.84	62.84	59.59	62.84	122.43	40.81
13.0	0.00	13.81	3.28	5.07	43.67	0.00	62.84	62.84	65.83	62.84	128.67	42.89
14.0	0.00	13.81	3.28	5.07	49.91	0.00	62.84	62.84	72.07	62.84	134.91	44.97
15.0	0.00	13.81	3.28	5.07	56.15	0.00	62.84	62.84	78.31	62.84	141.15	47.05
16.0	0.00	13.81	3.28	5.07	62.39	0.00	62.84	38.06	84.54	50.45	135.00	45.00
17.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	0.91	58.71	13.29	91.07	36.00	127.07	42.36
18.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	9.96	17.42	13.29	100.12	15.35	115.48	38.49
19.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	19.02	13.29	13.29	109.18	13.29	122.47	40.82
20.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	28.08	13.29	13.29	118.24	13.29	131.53	43.84
21.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	37.13	13.29	13.29	127.29	13.29	140.58	46.8
22.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	46.19	13.29	13.29	136.35	13.29	149.64	49.88
23.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	55.25	13.29	13.29	145.41	13.29	158.70	52.90
24.0	0.00	13.81	3.28	5.07	68.01	64.31	13.29	13.29	154.47	13.29	167.76	55.92



PILOTE DIAMETRO 35 cm												
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{Ps} (t)	Q _{Pi} (t)	Q _{Ec} (t)	Q _{Ps} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
8.0	0.00	16.11	3.82	5.92	14.56	0.00	78.96	85.53	40.40	82.25	122.65	40.88
9.0	0.00	16.11	3.82	5.92	21.84	0.00	85.53	85.53	47.68	85.53	133.21	44.40
10.0	0.00	16.11	3.82	5.92	29.12	0.00	85.53	85.53	54.96	85.53	140.49	46.83
11.0	0.00	16.11	3.82	5.92	36.40	0.00	85.53	85.53	62.24	85.53	147.77	49.26
12.0	0.00	16.11	3.82	5.92	43.67	0.00	85.53	85.53	69.52	85.53	155.05	51.68
13.0	0.00	16.11	3.82	5.92	50.95	0.00	85.53	85.53	76.80	85.53	162.33	54.11
14.0	0.00	16.11	3.82	5.92	58.23	0.00	85.53	85.53	84.08	85.53	169.61	56.54
15.0	0.00	16.11	3.82	5.92	65.51	0.00	85.53	79.11	91.36	82.32	173.68	57.89
16.0	0.00	16.11	3.82	5.92	72.79	0.00	85.53	46.99	98.64	66.26	164.90	54.97
17.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	1.06	80.71	18.09	106.24	49.40	155.64	51.88
18.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	11.62	32.54	18.09	116.81	25.31	142.12	47.37
19.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	22.19	18.09	18.09	127.38	18.09	145.46	48.49
20.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	32.76	18.09	18.09	137.94	18.09	156.03	52.01
21.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	43.32	18.09	18.09	148.51	18.09	166.60	55.53
22.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	53.89	18.09	18.09	159.08	18.09	177.16	59.05
23.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	64.46	18.09	18.09	169.64	18.09	187.73	62.58
24.0	0.00	16.11	3.82	5.92	79.34	75.02	18.09	18.09	180.21	18.09	198.30	66.10

PILOTE DIAMETRO 45 cm												
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{Ps} (t)	Q _{Pi} (t)	Q _{Ez} (t)	Q _{Pt} (t)	Q _t (t)	Q _{adm} (t)
8.0	0.00	20.71	4.91	7.61	18.72	0.00	112.33	141.39	51.95	126.86	178.81	59.60
9.0	0.00	20.71	4.91	7.61	28.08	0.00	135.05	141.39	61.31	138.22	199.53	66.51
10.0	0.00	20.71	4.91	7.61	37.44	0.00	141.39	141.39	70.66	141.39	212.05	70.68
11.0	0.00	20.71	4.91	7.61	46.79	0.00	141.39	141.39	80.02	141.39	221.41	73.80
12.0	0.00	20.71	4.91	7.61	56.15	0.00	141.39	141.39	89.38	141.39	230.77	76.92
13.0	0.00	20.71	4.91	7.61	65.51	0.00	141.39	141.39	98.74	141.39	240.13	80.04
14.0	0.00	20.71	4.91	7.61	74.87	0.00	141.39	141.39	108.10	141.39	249.49	83.16
15.0	0.00	20.71	4.91	7.61	84.23	0.00	141.39	108.36	117.46	124.87	242.33	80.78
16.0	0.00	20.71	4.91	7.61	93.59	0.00	141.39	67.06	126.82	104.23	231.04	77.01
17.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	1.36	135.20	29.90	136.60	82.55	219.15	73.05
18.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	14.94	73.26	29.90	150.18	51.58	201.76	67.25
19.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	28.53	29.90	29.90	163.77	29.90	193.67	64.56
20.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	42.12	29.90	29.90	177.36	29.90	207.26	69.09
21.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	55.70	29.90	29.90	190.94	29.90	220.84	73.61
22.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	69.29	29.90	29.90	204.53	29.90	234.43	78.14
23.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	82.87	29.90	29.90	218.11	29.90	248.01	82.67
24.0	0.00	20.71	4.91	7.61	102.01	96.46	29.90	29.90	231.70	29.90	261.60	87.20

PILOTE DIAMETRO 55 cm													
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{Pa} (t)	Q _{Pi} (t)	Q _{Ec} (t)	Q _{Pt} (t)	Q _c (t)	Q _{adm} (t)	
8.0	0.00	25.31	6.01	9.30	22.88	0.00	133.85	180.56	63.49	157.20	220.69	73.56	
9.0	0.00	25.31	6.01	9.30	34.32	0.00	158.47	180.56	74.93	169.52	244.44	81.48	
10.0	0.00	25.31	6.01	9.30	45.75	0.00	176.68	180.56	86.37	178.62	264.99	88.33	
11.0	0.00	25.31	6.01	9.30	57.19	0.00	180.56	180.56	97.81	180.56	278.37	92.79	
12.0	0.00	25.31	6.01	9.30	68.63	0.00	180.56	180.56	109.24	180.56	289.81	96.60	
13.0	0.00	25.31	6.01	9.30	80.07	0.00	180.56	180.56	120.68	180.56	301.25	100.42	
14.0	0.00	25.31	6.01	9.30	91.51	0.00	180.56	164.09	132.12	172.33	304.45	101.48	
15.0	0.00	25.31	6.01	9.30	102.95	0.00	180.56	122.91	143.56	151.74	295.30	98.43	
16.0	0.00	25.31	6.01	9.30	114.39	0.00	180.56	81.73	155.00	131.15	286.14	95.38	
17.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	1.66	174.39	44.67	166.95	109.53	276.48	92.16	
18.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	18.27	112.61	44.67	183.56	78.64	262.20	87.40	
19.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	34.87	50.84	44.67	200.16	47.75	247.92	82.64	
20.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	51.48	44.67	44.67	216.77	44.67	261.43	87.14	
21.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	68.08	44.67	44.67	233.37	44.67	278.04	92.68	
22.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	84.68	44.67	44.67	249.98	44.67	294.64	98.21	
23.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	101.29	44.67	44.67	266.58	44.67	311.25	103.75	
24.0	0.00	25.31	6.01	9.30	124.68	117.89	44.67	44.67	283.19	44.67	327.85	109.28	



PILOTE DIAMETRO 65 cm													
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{P8} (t)	Q _{P1} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{P7} (t)	Q _E (t)	Q _{adm} (t)	
8.0	0.00	29.91	7.10	10.99	27.04	0.00	178.33	237.92	75.03	208.12	283.16	94.39	
9.0	0.00	29.91	7.10	10.99	40.55	0.00	188.73	237.92	88.55	213.33	301.88	100.63	
10.0	0.00	29.91	7.10	10.99	54.07	0.00	220.55	237.92	102.07	229.24	331.31	110.44	
11.0	0.00	29.91	7.10	10.99	67.59	0.00	235.82	237.92	115.59	236.87	352.46	117.49	
12.0	0.00	29.91	7.10	10.99	81.11	0.00	237.92	237.92	129.11	237.92	367.03	122.34	
13.0	0.00	29.91	7.10	10.99	94.63	0.00	237.92	237.92	142.63	237.92	380.55	126.85	
14.0	0.00	29.91	7.10	10.99	108.15	0.00	237.92	192.91	156.14	215.42	371.56	123.85	
15.0	0.00	29.91	7.10	10.99	121.66	0.00	237.92	147.90	169.66	192.91	362.57	120.86	
16.0	0.00	29.91	7.10	10.99	135.18	0.00	237.92	102.89	183.18	170.41	353.59	117.86	
17.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	1.96	231.17	62.38	197.31	146.78	344.09	114.70	
18.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	21.59	163.66	62.38	216.93	113.02	329.95	109.98	
19.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	41.21	96.14	62.38	236.56	79.26	315.82	105.27	
20.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	60.83	62.38	62.38	256.18	62.38	318.57	106.19	
21.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	80.46	62.38	62.38	275.81	62.38	338.19	112.73	
22.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	100.08	62.38	62.38	295.43	62.38	357.81	119.27	
23.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	119.71	62.38	62.38	315.05	62.38	377.44	125.81	
24.0	0.00	29.91	7.10	10.99	147.35	139.33	62.38	62.38	334.68	62.38	397.06	132.35	

PILOTE DIAMETRO 85 cm													
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{P8} (t)	Q _{P1} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{P7} (t)	Q _E (t)	Q _{adm} (t)	
8.0	0.00	39.12	9.28	14.37	35.36	0.00	259.52	394.38	98.12	326.95	425.07	141.69	
9.0	0.00	39.12	9.28	14.37	53.03	0.00	308.93	394.38	115.80	351.66	467.46	155.82	
10.0	0.00	39.12	9.28	14.37	70.71	0.00	324.04	394.38	133.48	359.21	492.69	164.23	
11.0	0.00	39.12	9.28	14.37	88.39	0.00	347.43	394.38	151.16	370.90	522.06	174.02	
12.0	0.00	39.12	9.28	14.37	106.07	0.00	384.16	383.10	168.83	383.63	552.46	184.15	
13.0	0.00	39.12	9.28	14.37	123.74	0.00	394.38	326.68	186.51	360.53	547.04	182.35	
14.0	0.00	39.12	9.28	14.37	141.42	0.00	394.38	270.27	204.19	332.33	536.51	178.84	
15.0	0.00	39.12	9.28	14.37	159.10	0.00	394.38	213.86	221.87	304.12	525.99	175.33	
16.0	0.00	39.12	9.28	14.37	176.78	0.00	394.38	157.45	239.54	275.91	515.46	171.82	
17.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	2.57	385.92	106.68	258.02	246.30	504.32	168.11	
18.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	28.23	301.30	106.68	283.68	203.99	487.67	162.56	
19.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	53.89	216.68	106.68	309.34	161.68	471.03	157.01	
20.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	79.55	132.07	106.68	335.01	119.37	454.38	151.46	
21.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	105.21	106.68	106.68	360.67	106.68	467.35	155.78	
22.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	130.88	106.68	106.68	386.33	106.68	493.01	164.34	
23.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	156.54	106.68	106.68	411.99	106.68	518.67	172.89	
24.0	0.00	39.12	9.28	14.37	192.69	182.20	106.68	106.68	437.65	106.68	544.34	181.45	

PILOTE DIAMETRO 100 cm													
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{P8} (t)	Q _{P1} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{P7} (t)	Q _E (t)	Q _{adm} (t)	
8.0	0.00	46.02	10.92	16.90	41.59	0.00	293.47	524.65	115.44	409.06	524.50	174.83	
9.0	0.00	46.02	10.92	16.90	62.39	0.00	359.05	524.65	136.24	441.85	578.08	192.69	
10.0	0.00	46.02	10.92	16.90	83.19	0.00	424.63	524.65	157.03	474.64	631.67	210.56	
11.0	0.00	46.02	10.92	16.90	103.99	0.00	442.21	518.36	177.83	480.29	658.12	219.37	
12.0	0.00	46.02	10.92	16.90	124.78	0.00	462.80	455.53	198.63	459.16	657.79	219.26	
13.0	0.00	46.02	10.92	16.90	145.58	0.00	510.51	392.70	219.42	451.60	671.03	223.68	
14.0	0.00	46.02	10.92	16.90	166.38	0.00	524.65	329.87	240.22	427.26	667.48	222.49	
15.0	0.00	46.02	10.92	16.90	187.18	0.00	524.65	267.04	261.02	395.84	656.86	218.95	
16.0	0.00	46.02	10.92	16.90	207.97	0.00	524.65	204.20	281.82	364.42	646.24	215.41	
17.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	3.02	515.22	147.65	303.55	331.44	634.99	211.66	
18.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	33.21	420.97	147.65	333.74	284.31	618.06	206.02	
19.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	63.40	326.73	147.65	363.93	237.19	601.12	200.37	
20.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	93.59	232.48	147.65	394.13	190.07	584.19	194.73	
21.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	123.78	147.65	147.65	424.32	147.65	571.97	190.66	
22.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	153.97	147.65	147.65	454.51	147.65	602.16	200.72	
23.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	184.16	147.65	147.65	484.70	147.65	632.35	210.78	
24.0	0.00	46.02	10.92	16.90	226.69	214.35	147.65	147.65	514.89	147.65	662.54	220.85	



PILOTE DIAMETRO 125 cm													
H (m)	Q _{E1} (t)	Q _{E2} (t)	Q _{E3} (t)	Q _{E4} (t)	Q _{E5} (t)	Q _{E6} (t)	Q _{P8} (t)	Q _{P1} (t)	Q _{E7} (t)	Q _{P7} (t)	Q _E (t)	Q _{adm} (t)	
8.0	0.00	57.53	13.65	21.13	51.99	0.00	335.29	748.58	144.30	541.94	686.23	228.74	
9.0	0.00	57.53	13.65	21.13	77.99	0.00	410.15	748.58	170.29	579.37	749.66	249.89	
10.0	0.00	57.53	13.65	21.13	103.99	0.00	485.01	707.15	196.29	596.08	792.37	264.12	
11.0	0.00	57.53	13.65	21.13	129.98	0.00	559.87	638.10	222.29	598.98	821.27	273.76	
12.0	0.00	57.53	13.65	21.13	155.98	0.00	634.72	569.05	248.28	601.89	850.17	283.39	
13.0	0.00	57.53	13.65	21.13	181.98	0.00	656.08	500.00	274.28	578.04	852.32	284.11	
14.0	0.00	57.53	13.65	21.13	207.97	0.00	680.60	430.95	300.28	555.78	856.05	285.35	
15.0	0.00	57.53	13.65	21.13	233.97	0.00	733.61	361.90	326.27	547.76	874.03	291.34	
16.0	0.00	57.53	13.65	21.13	259.97	0.00	748.58	292.86	352.27	520.72	872.99	291.00	
17.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	3.77	738.22	230.71	379.44	484.47	863.91	287.97	
18.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	41.51	634.65	230.71	417.18	432.68	849.86	283.29	
19.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	79.25	531.08	230.71	454.92	380.89	835.81	278.60	
20.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	116.99	427.50	230.71	492.66	329.11	821.76	273.92	
21.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	154.73	323.93	230.71	530.39	277.32	807.71	269.24	
22.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	192.47	230.71	230.71	568.13	230.71	798.84	266.28	
23.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	230.20	230.71	230.71	605.87	230.71	836.58	278.86	
24.0	0.00	57.53	13.65	21.13	283.36	267.94	230.71	230.71	643.61	230.71	874.32	291.44	

TABLA RESUMEN RESISTENCIA ADMISIBLE (t)

H (M)	30CM	35CM	45CM	55CM	65CM	85CM	100CM	125CM
8,0	32,02	40,88	59,60	73,56	94,39	141,69	174,83	228,74
9,0	34,57	44,40	66,51	81,48	100,63	155,82	192,69	249,89
10,0	36,65	46,83	70,68	88,33	110,44	164,23	210,56	264,12
11,0	38,73	49,26	73,80	92,79	117,49	174,02	219,37	273,76
12,0	40,81	51,68	76,92	96,60	122,34	184,15	219,26	283,39
13,0	42,89	54,11	80,04	100,42	126,85	182,35	223,68	284,11
14,0	44,97	56,54	83,16	101,48	123,85	178,84	222,49	285,35
15,0	47,05	57,89	80,78	98,43	120,86	175,33	218,95	291,34
16,0	45,00	54,97	77,01	95,38	117,86	171,82	215,41	291,00
17,0	42,36	51,88	73,05	92,16	114,70	168,11	211,66	287,97
18,0	38,49	47,37	67,25	87,40	109,98	162,56	206,02	283,29
19,0	40,82	48,49	64,56	82,64	105,27	157,01	200,37	278,60
20,0	43,84	52,01	69,09	87,14	106,19	151,46	194,73	273,92
21,0	46,86	55,53	73,61	92,68	112,73	155,78	190,66	269,24
22,0	49,88	59,05	78,14	98,21	119,27	164,34	200,72	266,28
23,0	52,90	62,58	82,67	103,75	125,81	172,89	210,78	278,86
24,0	55,92	66,10	87,20	109,28	132,35	181,45	220,85	291,44



Comparativa entre los resultados obtenidos según S-1 y S-2

Q _{adm} (Tn)	D=30 cm		D=35 cm		D=45 cm		D=55 cm		D=65 cm	
P(m)	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
8	20,09	32,02	25,89	40,88	38,96	59,60	46,50	73,56	55,78	94,39
9	22,23	34,57	28,28	44,40	41,37	66,51	52,05	81,48	62,25	100,63
10	22,11	36,65	28,14	46,83	42,20	70,68	54,10	88,33	67,93	110,44
11	21,99	38,73	28,00	49,26	42,02	73,80	55,09	92,79	70,39	117,49
12	21,88	40,81	27,87	51,68	41,86	76,92	55,30	96,60	71,19	122,34
13	21,77	42,89	27,74	54,11	41,70	80,04	55,52	100,42	71,60	126,85
14	22,75	44,97	28,25	56,54	41,53	83,16	55,73	101,48	72,01	123,85
15	24,00	47,05	29,71	57,89	42,86	80,78	57,88	98,43	76,40	120,86
16	27,43	45,00	34,34	54,97	50,18	77,01	65,30	95,38	82,94	117,86
17	31,02	42,36	38,59	51,88	56,01	73,05	71,20	92,16	89,82	114,70
18	24,82	38,49	43,11	47,37	61,82	67,25	76,34	87,40	95,83	109,98
19	38,50	40,82	47,88	48,49	67,96	64,56	82,83	82,64	103,40	105,27
20	41,23	43,84	51,22	52,01	73,89	69,09	87,92	87,14	106,29	106,19
21	43,78	46,86	53,94	55,53	74,38	73,61	89,12	92,68	108,67	112,73
22	43,45	49,88	52,76	59,05	73,14	78,14	88,87	98,21	109,90	119,27
23	42,44	52,90	51,57	62,58	71,61	82,67	88,63	103,75	109,98	125,81
24	40,30	55,92	49,08	66,10	68,41	87,20	87,16	109,28	108,74	132,35



Q _{adm} (Tn)	D=85 cm		D=100 cm		D=125 cm	
P(m)	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
8	79,54	141,69	97,80	174,83	129,13	228,74
9	88,03	155,82	107,73	192,69	142,36	249,89
10	96,52	164,23	117,66	210,56	157,48	264,12
11	104,94	174,02	127,51	219,37	165,84	273,76
12	110,06	184,15	137,05	219,26	177,47	283,39
13	112,62	182,35	144,21	223,68	193,37	284,11
14	115,21	178,84	153,79	222,49	214,49	285,35
15	123,55	175,33	163,30	218,95	230,49	291,34
16	131,32	171,82	171,04	215,41	237,10	291,00
17	135,61	168,11	175,79	211,66	235,77	287,97
18	140,43	162,56	174,10	206,02	234,63	283,29
19	143,74	157,01	175,67	200,37	236,90	278,60
20	147,04	151,46	179,81	194,73	239,16	273,92
21	150,35	155,78	183,96	190,66	242,14	269,24
22	153,66	164,34	188,10	200,72	247,96	266,28
23	156,96	172,89	192,24	210,78	253,79	278,86
24	156,04	181,45	194,90	220,85	262,65	291,44



11.4. INTRODUCCIÓN TEÓRICA SOBRE EL CÁLCULO DE HUNDIMIENTO DE PILOTES IN SITU SEGÚN NTE-CPI

La expresión general de la carga de hundimiento viene dada por la expresión:

$$Q_h = Q_p + Q_f$$

$$Q_f = \sum (\pi \cdot D \cdot L \cdot R_f)$$

Siendo:

R_f = la resistencia por fuste de cada capa distinguida.

D = Diámetro del pilote

L = Espesor de la capa

El esquema seguido para el cálculo de R_p y R_f puede realizarse según el cálculo recogido en la Norma Tecnológica Española - Pilotes in situ (NTE - CPI), a partir de los valores de N para terrenos granulares y de q_u (resistencia a compresión simple) en los terrenos cohesivos.

La resistencia total por fuste es la suma de la resistencia unitaria por el fuste de cada capa, por la superficie lateral.

La resistencia unitaria por la punta es la media entre las resistencias unitarias por la punta de la zona activa y la zona activa inferior.

El espesor que se considera para la zona activa superior es:

- 4 Veces el diámetro del pilote (suelo cohesivo)

- 8 Veces el diámetro del pilote (suelo granular)

La resistencia por la punta de la zona activa superior es la media ponderada de la resistencia por la punta de cada una de las capas que se encuentran en dicha zona.

Para la zona activa inferior se consideran los siguientes espesores:

- 1,5 Veces el diámetro del pilote (suelo cohesivo).

- 3 Veces el diámetro del pilote (suelo granular).

El cálculo de esta zona se hace de manera similar a la zona superior.

El máximo aprovechamiento del pilote se consigue cuando la resistencia estructural del mismo se asemeja a la carga admisible geotécnica.

En la tabla siguiente se exponen las resistencias estructurales deducibles según la normativa DB-SE-C (CTE) para cada caso y diámetro de pilotaje en toneladas:

Q _{tope} (Tn)	Apoyo en suelo firme			Apoyo en Roca	
	Entubados	Lodos/Seco/ Barrenados con control	Barrenados sin control	Entubados	Lodos/Seco
0,30	36,04	28,83	25,23	43,25	36,04
0,35	49,05	39,24	34,34	58,86	49,05
0,45	81,09	64,87	56,76	97,31	81,09
0,55	121,13	96,91	84,79	145,36	121,13
0,65	169,19	135,35	118,43	203,02	169,19
0,85	289,32	231,46	202,52	347,18	289,32
1,00	400,44	320,35	280,31	480,53	400,44
1,25	625,69	500,55	437,98	750,83	625,69

El porcentaje de aprovechamiento estructural (en porcentaje) se calcula como sigue:

$$\%Aprov.estruc = \frac{Q_{adm}}{Q_{tope-estructural}} \cdot 100\%$$



CÁLCULO

RESISTENCIA UNITARIA POR PUNTA

Suelo granular de arenas

N	Resistencia por punta, en Tn							
	DIÁMETRO D, en cm							
	30	35	45	55	65	85	100	125
5	14,1	19,2	31,8	45,8	63,5	106,9	146,3	222,7
6	17,7	24,1	39,8	56,6	78,3	131,4	179,2	271,0
7	21,2	28,9	47,7	67,4	93,1	155,8	212,1	319,9
8	23,6	32,1	53,0	74,4	102,6	171,2	232,6	348,8
9	25,9	35,3	58,3	81,3	112,1	186,5	253,2	378,2
10	28,3	38,5	63,6	88,3	121,6	201,9	273,7	407,7
11	31,8	43,1	71,6	98,2	135,0	223,2	301,7	446,7
12	35,4	47,6	79,5	108,2	148,3	244,5	329,7	485,8
13	38,9	52,2	87,5	118,1	161,7	265,8	357,6	524,8
14	42,4	56,7	95,4	128,0	175,0	287,1	385,6	563,8
15	45,9	61,8	103,4	137,3	187,3	306,3	410,4	597,2
16	49,5	66,9	111,3	146,5	199,6	325,5	435,2	630,6
17	53,0	71,9	119,3	155,8	211,9	344,6	460,0	663,9
18	56,5	77,0	127,2	165,0	224,2	363,8	484,8	697,3
19	60,1	81,8	135,2	173,7	235,6	381,2	506,9	726,2
20	63,6	86,6	143,1	182,4	247,0	398,5	529,1	755,0
21	67,2	91,4	151,1	191,0	258,4	415,9	551,2	783,9
22	70,7	96,2	159,0	199,7	269,8	433,2	573,3	812,7
23	74,2	101,0	167,0	207,5	279,7	447,6	591,6	834,8
24	77,8	105,9	174,9	215,2	289,5	461,9	609,9	857,0
25	81,3	110,7	182,9	223,0	299,4	476,3	628,1	879,1
26	84,8	115,5	190,8	230,7	309,2	490,6	646,4	901,2
27	88,4	120,3	198,8	237,9	318,2	503,4	662,6	920,2
28	91,9	125,1	206,8	245,1	327,2	516,3	678,8	939,3
29	95,5	129,9	214,7	252,3	336,1	529,1	695,0	958,3
30	99,0	134,7	222,7	259,5	345,1	541,9	711,2	977,3
31	102,5	139,5	230,7	266,2	353,4	553,4	725,7	993,8
32	106,1	144,4	238,6	272,9	361,7	565,0	740,2	1010,3
33	109,6	149,2	246,6	279,5	369,9	576,5	754,6	1026,8
34	113,1	154,0	254,5	286,2	378,2	588,0	769,1	1043,3
35	117,8	160,4	265,1	294,5	388,3	601,9	786,4	1062,6
36	122,5	166,8	275,7	302,9	398,5	615,8	803,7	1081,9
37	127,2	173,2	286,3	311,2	408,6	629,7	821,0	1101,2
38	131,9	179,6	296,9	319,0	417,9	642,3	836,6	1118,2
39	136,7	186,0	307,5	326,8	427,3	655,0	852,3	1135,3
40	141,4	192,4	318,1	334,6	436,6	667,6	867,9	1152,3

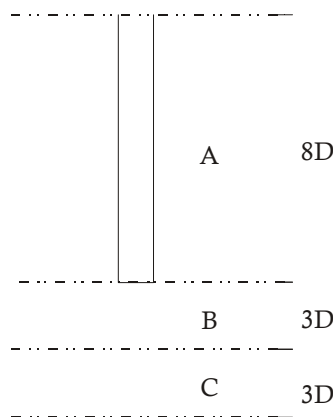
Las resistencias unitarias por punta, expresadas en Tn/m², resultan valores muy similares para cada valor de N, sin embargo hay pequeñas diferencias según el diámetro del pilote a considerar. En particular los valores para pilotes de diámetro inferior a 0,50 metros son casi idénticos, mientras que a partir de dicho diámetro las diferencias son mayores. La tabla siguiente muestra los valores resultantes:

N	Resistencia por punta, en Tn/m2							
	DIÁMETRO D, en cm							
	30	35	45	55	65	85	100	125
5	199,5	199,6	199,9	192,8	191,4	188,4	186,3	181,5
6	249,7	250,0	249,9	238,2	236,0	231,5	228,2	220,8
7	299,9	300,4	299,9	283,7	280,6	274,6	270,1	260,2
8	333,4	333,6	333,2	313,0	309,2	301,6	296,2	284,2
9	366,9	366,9	366,6	342,3	337,8	328,7	322,3	308,2
10	400,4	400,2	399,9	371,7	366,5	355,8	348,5	332,2
11	450,2	447,5	449,9	413,4	406,7	393,3	384,1	364,0
12	500,1	494,7	499,9	455,2	446,9	430,9	419,7	395,8
13	550,0	542,0	549,9	497,0	487,1	468,4	455,3	427,6
14	599,8	589,3	599,8	538,8	527,4	505,9	491,0	459,4
15	649,7	642,1	649,8	577,7	564,4	539,7	522,5	486,6
16	699,6	694,8	699,8	616,6	601,5	573,5	554,1	513,8
17	749,4	747,6	749,8	655,6	638,6	607,3	585,7	541,0
18	799,3	800,3	799,8	694,5	675,6	641,1	617,3	568,2
19	849,5	850,2	849,8	731,0	710,0	671,7	645,4	591,7
20	899,8	900,1	899,8	767,5	744,4	702,3	673,6	615,2
21	950,0	950,0	949,7	804,0	778,7	732,8	701,8	638,7
22	1000,2	999,9	999,7	840,5	813,1	763,4	729,9	662,2
23	1050,1	1050,0	1049,7	873,2	842,7	788,7	753,2	680,3
24	1099,9	1100,2	1099,7	905,8	872,4	814,0	776,5	698,3
25	1149,8	1150,3	1149,7	938,4	902,1	839,3	799,8	716,3
26	1199,7	1200,5	1199,7	971,0	931,8	864,6	823,0	734,4
27	1249,9	1250,4	1249,8	1001,3	958,8	887,2	843,6	749,9
28	1300,1	1300,3	1300,0	1031,6	985,9	909,8	864,3	765,4
29	1350,3	1350,2	1350,1	1061,9	1012,9	932,4	884,9	780,9
30	1400,6	1400,0	1400,2	1092,3	1040,0	955,0	905,5	796,4
31	1450,4	1450,2	1450,2	1120,3	1064,9	975,3	924,0	809,8
32	1500,3	1500,3	1500,2	1148,4	1089,9	995,6	942,4	823,3
33	1550,2	1550,5	1550,2	1176,5	1114,8	1015,9	960,8	836,7
34	1600,0	1600,6	1600,2	1204,6	1139,7	1036,2	979,2	850,2
35	1666,5	1667,2	1666,8	1239,7	1170,3	1060,7	1001,3	865,9
36	1733,0	1733,7	1733,5	1274,8	1200,8	1085,2	1023,3	881,6
37	1799,5	1800,2	1800,1	1309,9	1231,4	1109,7	1045,3	897,3
38	1866,5	1866,7	1866,8	1342,7	1259,5	1132,0	1065,2	911,2
39	1933,4	1933,2	1933,4	1375,5	1287,6	1154,2	1085,1	925,1
40	2000,4	1999,8	2000,1	1408,4	1315,7	1176,5	1105,0	939,0



Se consideran tres zonas de terreno:

- Zona activa superior.
- Zona activa inferior.
- Zona de seguridad.



El valor de N para entrar en la tabla 4, es la media aritmética de los N de las zona A y B + C. El valor de N en las zonas A y B + C se determina con el cociente entre la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos que la componen, por sus N, y la suma de dichos espesores.

$$N_A = \frac{\sum e_i^A \cdot N_i^A}{e_i^A} \quad N_{(B+C)} = \frac{\sum e_i^{B+C} \cdot N_i^{B+C}}{e_i^{B+C}}$$

Reglas complementarias:

- Estrato coherente intercalado en la zona A. Si es de consistencia blanda, la zona A queda reducida a los estratos situados por debajo del estrato coherente. Si es de consistencia media o superior, se considera que el estrato es granular y con el valor de R_p que realmente le corresponde.

- Estrato coherente intercalado en la zona B o C. Si es de consistencia media o superior, el valor de la resistencia por punta P, se establece a continuación, en función del espesor del estrato e, y de la zona en que esté situado:

$e \geq D$ (en la zona B): el menor de los valore de P_1 y P_2

$e \geq D$ (en la zona C): Si $P_1 \leq P_2$, entonces, $P = P_1$

Si $P_1 > P_2$, entonces, $P = (P_1 + P_2)/2$

$e < D$ (en la zona B): Si $P_1 \leq P_2$, entonces, $P = P_1$

Si $P_1 > P_2$, entonces, $P = P_1 - (e/D)(P_1 - P_2)$

$e < D$ (en la zona C): Si $P_1 \leq P_2$, entonces, $P = P_1$

Si $P_1 > P_2$, entonces, $P = P_1 - (e/2D)(P_1 - P_2)$

El valor de P_1 se determina considerando que el estrato coherente es granular, y que su N es el menor de los estratos que lo limitan. El valor de P_2 , se determina de acuerdo con el apartado de terreno coherente, considerando que la zona B + C es coherente y que su resistencia R_p es la del estrato coherente.

Suelo granular de gravas

El valor de P en Tn, se determina de la tabla 5, en función del tipo de gravas, de la penetración en número de diámetros en dicha capa de gravas, y del diámetro del pilote en cm.



Tipo de Gravas	Penetración (en número de diámetros)	Diámetro D en cm							
		30	35	45	55	65	85	100	125
Limpias GW o GP	2D	84,1	114,4	189,1	199,0	259,6	397,0	516,1	685,2
	4D	100,0	136,0	224,9	236,6	308,7	472,1	613,7	814,8
	6D	118,9	161,8	267,5	281,4	367,1	561,4	729,8	969,0
	8D	141,4	192,4	318,1	334,6	436,6	667,6	867,9	1152,3
Arenosas GS	2D	50,4	68,7	113,5	137,2	183,9	291,7	384,4	535,9
	4D	60,0	81,7	134,9	163,1	218,6	346,9	457,1	637,2
	6D	71,3	97,1	160,4	194,0	260,0	412,5	543,6	757,8
	8D	84,8	115,5	190,8	230,7	309,2	490,6	646,4	901,2
Arcillosas o limosas GM o GC	2D	25,2	34,3	56,7	76,1	104,1	170,7	229,3	335,2
	4D	30,0	40,8	67,5	90,5	123,7	203,0	272,7	398,7
	6D	35,7	48,5	80,2	107,6	147,2	241,4	324,2	474,1
	8D	42,4	57,7	95,4	128,0	175,0	287,1	385,6	563,8

Resistencia s por punta , en Tn

Los valores de la tabla anterior pueden ser expresados como resistencias unitarias en Tn/m², resultando los valores que se exponen en la tabla siguiente:

Tipo de Gravas	Penetración (en número de diámetros)	Diámetro D en cm							
		30	35	45	55	65	85	100	125
Limpias GW o GP	2D	1189,8	1189,0	1189,0	837,6	782,3	699,6	657,1	558,4
	4D	1414,7	1413,6	1414,1	995,9	930,3	832,0	781,4	664,0
	6D	1682,1	1681,7	1681,9	1184,4	1106,3	989,3	929,2	789,6
	8D	2000,4	1999,8	2000,1	1408,4	1315,7	1176,5	1105,0	939,0
Arenosas GS	2D	713,0	714,1	713,6	577,5	554,2	514,1	489,4	436,7
	4D	848,8	849,2	848,2	686,5	658,8	611,3	582,0	519,2
	6D	1008,7	1009,2	1008,5	816,6	783,5	726,9	692,1	617,5
	8D	1199,7	1200,5	1199,7	971,0	931,8	864,6	823,0	734,4
Arcillosas o limosas GM o GC	2D	356,5	356,5	356,5	320,3	313,7	300,8	292,0	273,1
	4D	424,4	424,1	424,4	385,1	372,8	357,7	347,2	324,9
	6D	505,1	504,1	504,3	452,9	443,6	425,4	412,8	608,8
	8D	599,8	599,7	599,8	538,8	527,4	505,9	491,0	459,4

Resistencia s unitaria s por punta , en Tn/m²

Suelo coherente

El valor de P, en Tn, se determina en la tabla 6, en función de la tensión de rotura a compresión simple R_u en kg /cm² y del diámetro del pilote D, en cm.

Ru (kg/cm²)	Diámetro D en cm							
	30	35	45	55	65	85	100	125
2,5	7,9	10,8	17,8	26,7	37,3	63,8	88,3	138,0
5,0	15,9	21,6	35,7	53,4	74,6	127,6	176,7	276,1
7,5	23,8	32,4	53,6	80,1	111,9	191,5	265,0	414,1
10,0	31,8	43,2	71,5	106,8	149,3	255,3	353,4	552,2
12,5	39,7	54,1	89,4	133,5	186,6	319,1	441,7	690,2
15,0	47,7	64,9	107,3	160,3	223,9	383,0	530,1	828,3
17,5	55,6	75,7	125,2	187,0	261,3	446,8	618,4	966,4
20,0	63,6	86,5	143,1	213,7	298,6	510,7	706,8	1104,0

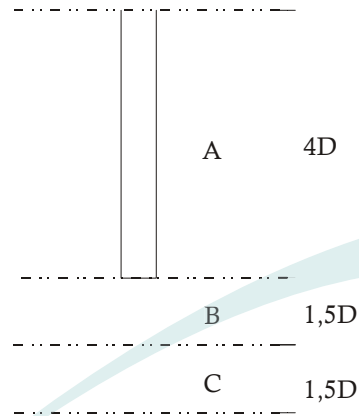
Resistencia s por punta , en Tn



Los valores de la tabla anterior pueden ser expresados como resistencias unitarias en Tn/m², resultando los valores que se exponen en la tabla siguiente (obsérvese como los valores son casi idénticos para todos los diámetros, con diferencias despreciables):

Ru (kg/c m²)	Diámetro D en cm								Valor medio
	30	35	45	55	65	85	100	125	
2,5	111,8	112,3	111,9	112,4	112,4	112,4	112,4	112,5	112,3
5,0	224,9	224,5	224,5	224,8	224,8	224,9	225,0	225,0	224,8
7,5	336,7	336,8	337,0	337,1	337,2	337,5	337,4	337,4	337,1
10,0	449,9	449,0	449,6	449,5	449,9	449,9	449,5	450,0	449,7
12,5	561,6	562,3	562,1	561,9	562,3	562,3	562,4	562,4	562,2
15,0	674,8	674,6	674,7	674,7	674,7	674,9	674,9	675,0	674,8
17,5	786,6	786,8	787,2	787,1	787,4	787,4	787,4	787,5	787,2
20,0	899,8	899,1	899,8	899,5	899,9	900,0	899,9	899,6	899,7

Resistencia unitaria s por punta, en Tn/m²



Se consideran tres zonas de terreno:

- A. Zona activa superior.
- B. Zona activa inferior.
- C. Zona de seguridad.

La zona C sólo se considera cuando su resistencia es inferior a la de la zona B.

El valor de R_u para entrar en la tabla 6, es la media aritmética de los R_u de las zonas A y B + C. El valor de R_u en las zonas A y B + C, se determina entre el cociente entre, la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos que la componen, por sus R_u, y la suma de dichos espesores.

$$Ru_A = \frac{\sum e_i^A \cdot Ru_i^A}{e_i^A} \quad Ru_{(B+C)} = \frac{\sum e_i^{B+C} \cdot Ru_i^{B+C}}{e_i^{B+C}}$$

Regla complementaria: En caso de existir un estrato granular intercalado en la zona A, B o C, se considera que el estrato es coherente, y que su Ru es la menor entre la de los estratos que lo limitan.

Roca

El valor de P, en t, se determina en la Tabla 3, en función del tipo de roca, de la penetración en número de diámetros y del diámetro del pilote D, en cm.



Tipo de Roca	Penetración (en número de diámetros)	Diámetro D en cm.							
		30	35	45	55	65	85	100	125
Granito, pórfido, diabasa	1,00D	100,5	135,6	221,5	328,3	456,1	774,4	1068,1	1662,4
	0,50D	80,0	118,7	193,8	287,3	399,0	677,6	934,6	1454,6
Caliza compacta	1,50D	107,4	149,9	236,7	350,9	487,4	827,6	1141,6	1776,7
	0,75D	89,5	120,8	197,3	292,4	406,2	689,7	951,3	1480,6
Arenisca compacta	1,50D	99,0	133,5	218,0	323,2	448,9	762,3	1051,5	1636,5
	1,00D	88,0	118,7	193,8	287,3	399,0	677,6	934,6	1454,6
Pizarra dura	2,00D	94,3	127,1	207,6	307,8	427,6	726,0	1001,4	1558,5
	1,50D	84,8	114,4	186,9	277,0	384,8	653,4	901,2	1402,7
	1,00D	75,4	101,7	166,1	246,2	342,0	580,8	801,1	1246,8
Pizarras arcillosas y esquistos	4,00D	74,8	100,9	164,7	244,2	339,2	576,0	794,4	1236,4
	3,00D	64,0	86,5	141,2	209,3	290,7	493,7	680,9	1059,8
	2,50D	58,8	79,3	129,4	191,8	266,5	452,5	624,2	971,5
	2,00D	53,4	72,0	117,7	174,4	242,3	411,4	567,5	883,2
	1,50D	48,1	64,8	105,9	157,0	218,1	370,3	510,7	794,8

Resistencia por punta, en Tn

Los valores de esta tabla incluyen, además de la resistencia por punta propiamente dicha, la resistencia correspondiente al trozo de fuste empotrado en la roca.

Los valores de la tabla anterior pueden ser expresados, bajo nuestro criterio, de forma independiente en punta y fuste, si se consideran como fuste las diferencias de carga existentes entre diferentes diámetros, y al mismo tiempo, tanto fuste como punta pueden ser expresados como resistencias unitarias en Tn/m². En las tablas siguientes exponemos los valores que consideramos apropiados a partir de los valores de partida de la norma:

Resistencia unitaria por Punta, en Tn/m²								
Tipo de roca	Diámetro del pilote, en cm.							
	30	35	45	55	65	85	100	125
Granito, pórfido, diabasa	1058,1	1058,1	1044,4	1036,7	1030,3	1023,5	1020,0	1016,0
Caliza compacta	1012,9	1002,9	992,8	984,5	979,4	972,4	968,9	965,2
Arenisca compacta	933,7	926,1	914,1	907,1	901,6	895,5	892,4	888,9
Pizarra dura	800,7	793,0	783,4	777,1	772,6	767,7	765,0	762,0
Pizarras arcillosas y esquistos	458,5	448,8	445,4	440,9	438,6	435,4	433,6	431,7

Resistencia unitaria por Fuste, en Tn/m²								
Tipo de roca	Diámetro del pilote, en cm.							
	30	35	45	55	65	85	100	125
Granito, pórfido, diabasa	351,3	351,3	348,3	345,1	344,2	341,2	340,0	338,7
Caliza compacta	337,6	334,0	330,3	328,3	326,3	324,0	323,1	321,7
Arenisca compacta	155,6	153,8	152,2	151,1	150,4	149,3	148,8	148,2
Pizarra dura	133,0	132,0	130,5	129,6	129,0	127,9	127,5	127,0
Pizarras arcillosas y esquistos	74,0	74,9	73,5	73,3	72,9	72,4	72,2	72,0



RESISTENCIA UNITARIA POR FUSTE.

Suelo granular de arenas

El valor de F en toneladas se determina como la suma de los productos, de los espesores de los diferentes estratos por su resistencia unitaria por fuste F_i , en Tn/m, determinada en la tabla 7, en función de la resistencia a la penetración estándar N, y del diámetro del pilote, en cm.

N	Diámetro D en cm.							
	30	35	45	55	65	85	100	125
5	2,8	3,3	4,2	5,2	6,1	8,0	9,4	11,8
7	3,5	4,1	5,3	6,5	7,7	10,0	11,8	14,7
10	3,9	4,5	5,8	7,1	8,4	10,9	12,9	16,1
14	4,8	5,6	7,2	8,8	10,4	12,2	16,0	20,0
18	5,6	6,6	8,5	10,4	12,2	16,0	18,8	23,6
22	6,5	7,6	9,7	11,9	14,1	18,4	21,7	27,1
26	7,2	8,5	10,9	13,3	15,7	20,6	24,2	29,0
30	8,0	9,3	12,0	14,7	17,3	22,7	26,7	33,4
34	8,6	10,0	12,9	15,7	18,6	24,3	28,6	35,7
37	9,0	10,5	13,6	16,6	19,6	25,6	30,1	37,7
40	9,4	11,0	14,1	17,3	20,4	26,7	31,4	39,3

(Resistencia unitaria por fuste en T/m^2).

De los valores de la tabla anterior se deduce que la resistencia unitaria por fuste, en Tn/m^2 , resulta el mismo valor independientemente del diámetro del pilote, resultando una relación cuasi-lineal con los valores de N. En la siguiente tabla se exponen los resultados deducidos:

N	Resistencia unitaria por fuste en Tn/m^2	N	Resistencia unitaria por fuste en Tn/m^2
5	3,00	23	7,10
6	3,37	24	7,30
7	3,74	25	7,51
8	3,86	26	7,71
9	3,97	27	7,91
10	4,08	28	8,11
11	4,33	29	8,30
12	4,59	30	8,50
13	4,84	31	8,65
14	5,09	32	8,80
15	5,32	33	8,95
16	5,54	34	9,10
17	5,77	35	9,26
18	5,99	36	9,42
19	6,22	37	9,59
20	6,44	38	9,72
21	6,67	39	9,86
22	6,89	40	10,00

Regla complementaria: En caso de estrato coherente intercalado, si es de consistencia blanda o muy blanda, el valor de F_i de los estratos situados por encima, se considera no mayor del triple del correspondiente al estrato coherente.



Suelo granular de gravas.

El valor de F, en Tn, se determina con la suma de los productos, de los diferentes estratos por su resistencia unitaria por fuste Fi, en Tn/m, determinada en la tabla 8, en función del tipo de gravas y del diámetro del pilote D, en cm.

Tipo de Gravas	Diámetro D en cm							
	30	35	45	55	65	85	100	125
Limpías GW o GP	9,4	11,0	14,1	17,3	20,4	26,7	31,4	39,3
Arenosas GS	7,3	8,5	10,9	13,3	15,7	20,6	24,2	30,2
Arcillosas o limosas GC o GM	4,8	5,6	7,2	8,8	10,4	13,6	16,0	20,0

(Resistencia unitaria por fuste en Tn/m).

De la tabla anterior se deduce que las resistencias unitarias por fuste, expresadas en términos de Tn/m², son independientes del diámetro del pilote a considerar, resultando los valores que se indican en la tabla siguiente:

Tipo de Gravas	Resistencia unitaria por fuste (Tn/m ²)
Limpías GW o GP	9,99
Arenosas GS	7,71
Arcillosas o limosas GC o GM	5,09

(Resistencia unitaria por fuste en Tn/m²).

Suelo coherente.

El valor de F, en Tn, se determina con la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos por su resistencia unitaria por fuste Fi, en Tn/m, determinada de la tabla 9, en función de la tensión de rotura a compresión simple Ru, en kg/cm², y del diámetro del pilote D, en cm.

Ru, kg/cm ²	DIÁMETRO D, en cm.							
	30	35	45	55	65	85	100	125
0,10	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,9
0,20	0,9	1,0	1,4	1,7	2,0	2,6	3,1	3,9
0,30	1,4	1,6	2,1	2,5	3,0	4,0	4,7	5,8
0,40	1,7	2,0	2,6	3,2	3,8	5,0	5,9	7,4
0,50	2,1	2,5	3,2	3,9	4,6	6,1	7,2	9,0
0,75	2,8	3,2	4,2	5,1	6,1	8,0	9,4	11,7
1,00	3,2	3,8	4,9	6,0	7,1	9,3	10,9	13,7
1,25	3,5	4,1	5,3	6,5	7,7	10,1	11,9	14,8
1,50	3,8	4,4	5,7	7,0	8,3	10,9	12,8	16,0
2,00	4,2	4,9	6,3	7,7	9,1	12,0	14,1	17,6
2,50	4,5	5,2	6,8	8,3	9,8	12,9	15,2	19,0
3,00	4,9	5,7	7,4	9,0	10,7	14,0	16,4	20,5
4,00	5,6	6,5	8,4	10,3	12,2	16,0	18,8	23,5
5,00	6,2	7,2	9,3	11,4	13,5	17,7	20,8	26,0
7,50	7,8	9,0	11,7	14,2	16,9	22,1	26,0	32,5
10,00	9,4	10,9	14,1	17,2	20,4	26,7	31,4	39,2

(Resistencia unitaria por fuste en Tn/m).

De la tabla anterior se deduce que las resistencias unitarias por fuste, expresadas en términos de Tn/m², son casi independientes del diámetro del pilote a considerar, resultando los valores que se concretos para cada diámetro que se indican en la tabla siguiente:

