

208
235

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 2 - MUESTRA No. 2. DE 0,50 MT A 6,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. BLOQUE 1		

2. Lavado sobre malla No. 200

Wr+Wms Ant. Lav.	2524,4
Wr+Wms Des. Lav.	2443,2
W. Recipiente	200,1
W. Muestra seca	2243,1
W. M. pasta 200	81,2

3. Humedad

P1	2641,3
P2	2524,4
P3	200,1
w %	5,03

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	348,9	15,56	15,56	84,46
3/4"	211,7	9,44	24,99	75,01
3/8"	324,7	14,48	39,47	60,53
N° 4	254,3	11,34	50,80	49,20
N° 8	172,1	7,67	58,48	41,52
N° 10	189,3	8,44	66,92	33,08
N° 30	209,4	9,34	76,25	23,75
N° 60	164,6	7,33	83,59	16,41
N° 100	156,7	6,99	90,57	9,43
N° 200	121,5	5,42	95,99	4,01
FONDO	90,0	4,01	100,00	0,00
SUMAS	2243,1	100,00		

D10	0,15
D30	0,83
D60	0,21

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvature

Cu	67,56
Cc	0,59

6. CLASIFICACION

U.S.C.	GW
--------	----

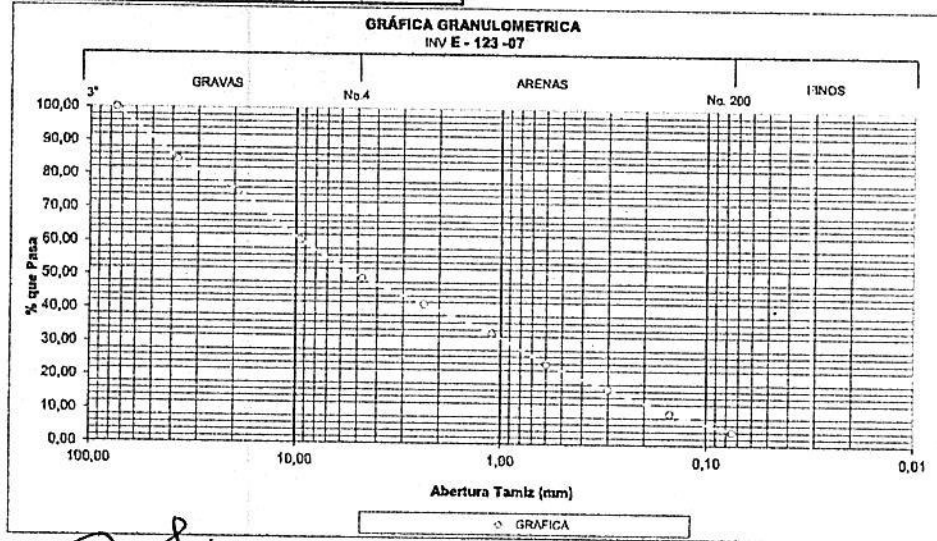
GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	50,80 %
ARENA	45,18 %
FINOS	4,01 %

8. Tamaños

T.M.	3"
T.N.	1 1/2"
M.F.	4,27
C.M.O.	No.1



[Firma]
EDWIN ANGELO ARDO QUEZADA
Gerente General
Elabora

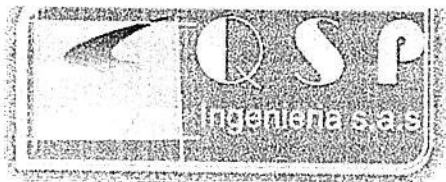
QSP
Ingeniería s.a.s
NIT. 900.512.315-7
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB-FOR 01

VERSION 09 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



209
236

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

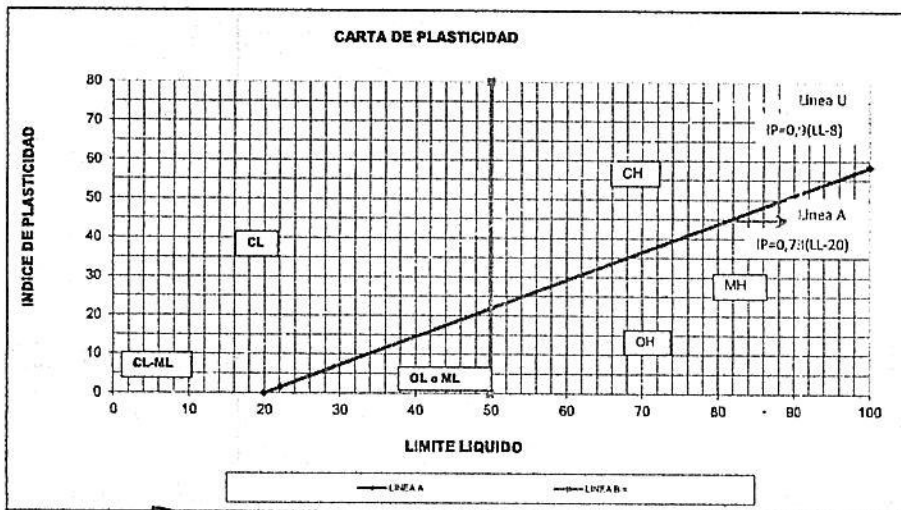
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ORAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR ORO		
OBSERVACIONES:	APIQUK A CIELO ABIERTO. SONDEO 2 DR 0,50 mt A 6,00 mt - HI. OQUK 1		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	2641,3
Peso final muestra	gr	2524,4
Peso del recipiente	gr	200,1
Humedad	%	5,03

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Húmedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	GW
	LÍNEA A
	LÍNEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Húmedad			



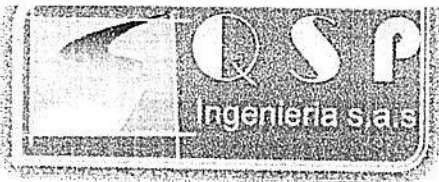
[Signature]
EDWIN ANGEL ARBO QUEZADA
Gerente General
clabora

[Signature]
Ingeniería S.A.S. 2.5
NIT 9005123
Director de Proyectos
CHRISTIAN CAMILO QUINTERO

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB-FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



216
237

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 2 - MUESTRA No. 1, DE 0,20 MT A 0,30 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. BLOQUE 1	

2. Lavado sobre malla No. 200

W _r +W _{ms} Ant. Lav.	1654,2
W _r +W _{ms} Des. Lav.	1599,1
W. Recipiente	200,1
W. Muestra seca	1399,0
W. M. pasa 200	55,1

3. Humedad

P1	1762,8
P2	1654,2
P3	200,1
w %	7,43

4. GRANULOMETEIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 4	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 8	200,3	14,32	14,32	85,68
N° 10	254,3	18,18	32,50	67,50
N° 30	215,6	15,40	47,90	52,10
N° 60	188,4	13,47	61,37	38,63
N° 100	200,4	14,33	75,70	24,30
N° 200	283,5	20,27	95,96	4,04
FONDO	56,6	4,04	100,00	0,00
SUMAS	1398,9	100,00		

D10	0,09
D30	0,20
D60	0,82

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	8,91
Cc	0,53

6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	SW
--------	----

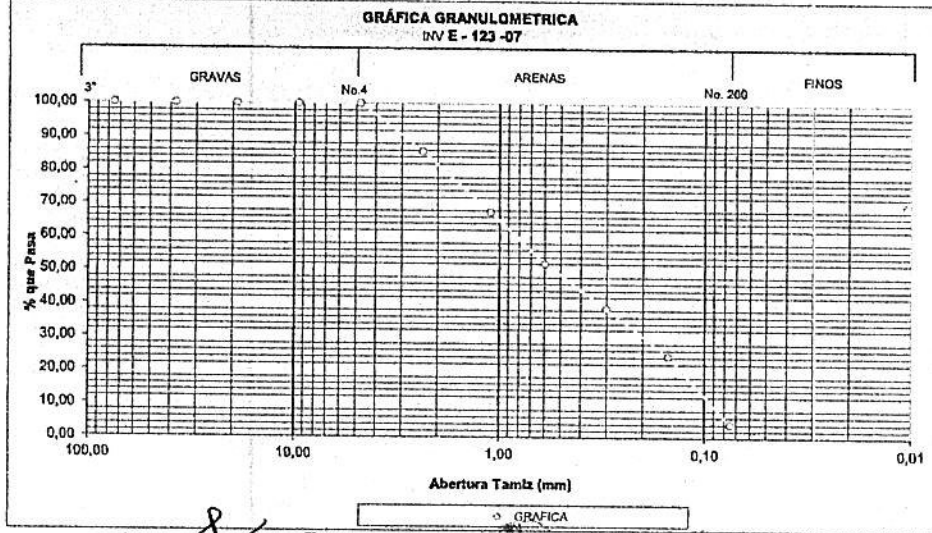
ARENA BIEN GRADADA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	0,00 %
ARENA	95,96 %
FINOS	4,04 %

8. Tamaños

T.M.	No. 4
T.N.	No. 8
M.F.	2,32
C.M.O.	No. 2



EDWIN ANGEL QUENZA
Gerente General
Elabora

QSP Ingeniería s.a.s.
NIPI 900512315-7
REG. CONTRATA

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

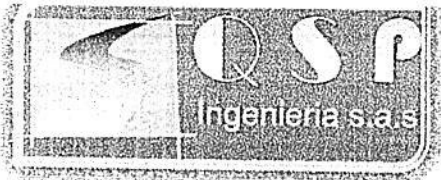
IAH-F01r 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1552, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



211
238

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-126 Y 126 / NTC 4630

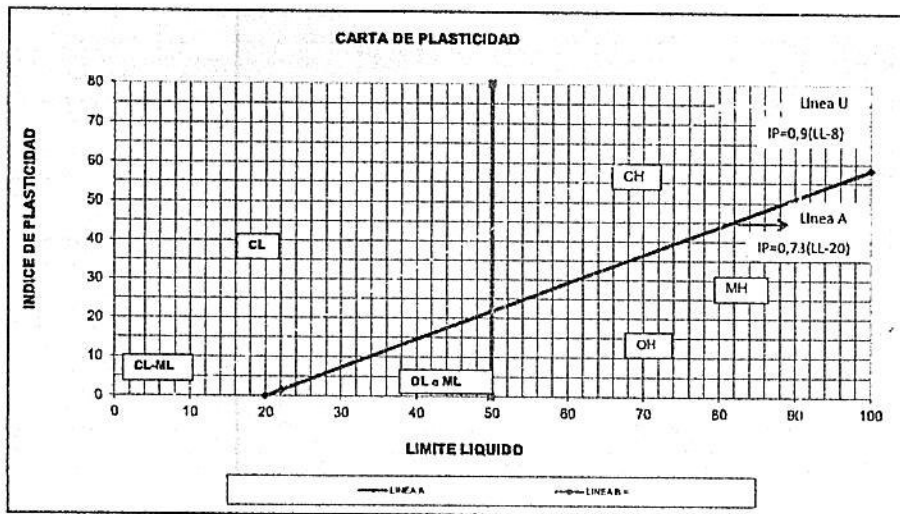
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 2 - MUESTRA 1 DE 0,20 mt A 0,50 mt - BLOQUE 1		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	1762,3
Peso final muestra	gr	1654,2
Peso del recipiente	gr	200,1
Humedad	%	7,43

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C.	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL FARDO QUEZADA
 Gerente General
 Labora

QSP Ingeniería S.A.S.
 NIT: 900.512.315 - 7
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 sprucha

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.
 LAB-FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 3

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo
 Peso maza (M): 75 kg
 Altura caída maza (H): 76 cm
 Sección punta (A): 20 cm²
 Peso de una barra (P): 6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SP} :
 $B \leq 1.3m: q_a = \frac{R_p}{8 \cdot \mu}$
 $B > 1.3m: q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right)^2 \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$
 Asientos máximos admisibles
 para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ):	2,01 g/cm ³	0,0020 kg/cm ³
Profundidad cimentación (D):	1,50 m	150 cm
Ancho de la zapata (B):	1,50 m	150 cm
Largo de la zapata (L):	2 m	150 cm
Factor seguridad (F):	3	

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:

$$\sigma_{z \text{ media}} = \frac{q_0 \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \log \alpha) \cdot (L + z \cdot \log \alpha)}$$

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e(M + n \cdot P)}$$

$$N_{SP} = \frac{R_p}{\mu}$$

Terzaghi con factor de forma cohesivos:

$$q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$$

Carga admisible (q_{adm}):
 1,31 kg/cm²
Angulo α (°): 32

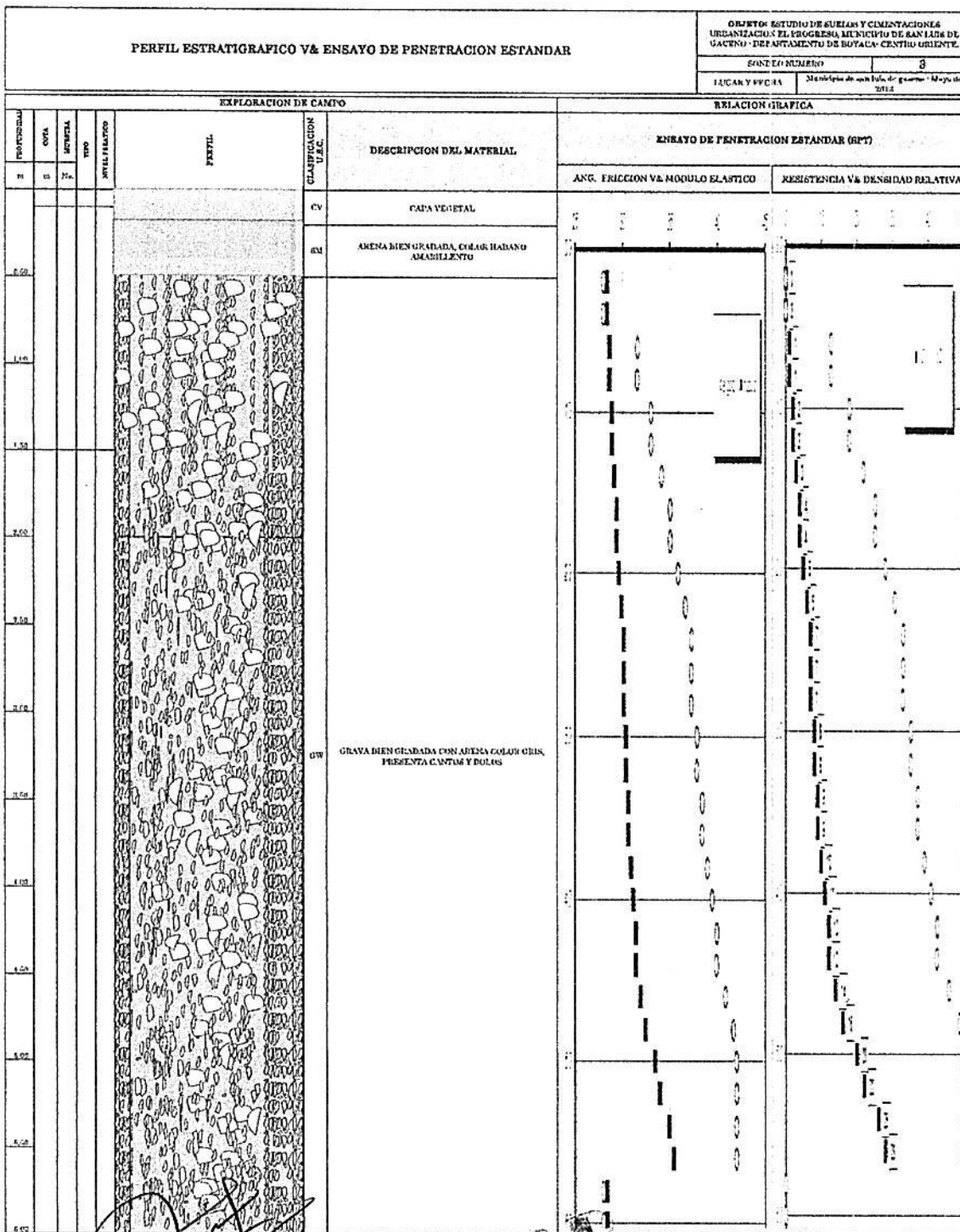
Otra metodología

Barra (n)	Profundidad (m)	Nº golpes	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	N _{SP}	Carga admisible (kg/cm ²)		Cola cero:	Profundidad final	Fórmula a tener en cuenta:	Carga transmitida según angulo (kg/cm ²)	Carga admisible usada (kg/cm ²)	Valor μ
								Arenas	Cohesivos (± 0)						
1	0,00	10	103	103	309	2,01	34,33	4,13	4,44			1	1,31		60
1	0,20	0	0	0	0	0,00	0,04								
1	0,40	0	1	1	4	0,03	0,44								
1	0,60	1	13	13	40	0,26	4,39								
1	0,80	1	13	13	40	0,26	4,39								
1	1,00	2	26	26	79	0,51	8,79	1,05	1,35						
2	1,20	2	25	25	74	0,49	8,17								
2	1,40	3	40	40	120	0,76	13,32	1,60	1,91	0,00					
2	1,60	4	49	49	147	0,96	16,34	1,97	2,27		0,20	1,13	1,97		
2	1,80	6	74	74	221	1,44	24,97	2,95	3,25		0,40	1,40	2,95	1,23	
2	2,00	6	74	74	221	1,44	24,97	2,95	3,25		0,60	1,42	2,95	1,23	
3	2,20	5	57	57	172	1,12	19,09	2,30	2,60		0,80	1,17	2,30		
3	2,40	6	69	69	206	1,34	22,97	2,76	3,06		1,00	0,95	2,76	1,15	
3	2,60	8	92	92	275	1,79	31,55	3,68	3,98		1,20	0,65	3,68	1,53	
3	2,80	9	103	103	309	2,01	34,33	4,14	4,44		1,40	0,76	4,14	1,72	
3	3,00	9	103	103	309	2,01	34,33	4,14	4,44		1,60	0,69	4,14	1,72	
4	3,20	10	103	108	323	2,10	35,74	4,32	4,62		1,80	0,62	4,32	1,79	
4	3,40	11	118	118	355	2,31	37,12	4,75	5,05		2,00	0,57	4,75	1,97	
4	3,60	12	129	129	387	2,52	38,51	5,18	5,48		2,20	0,52	5,18	2,15	
4	3,80	13	140	140	419	2,73	40,89	5,61	5,91		2,40	0,48	5,61	2,33	
4	4,00	13	140	140	419	2,73	40,89	5,61	5,91		2,60	0,44	5,61	2,33	
5	4,20	13	132	132	395	2,57	43,99	5,29	5,59		2,80	0,41	5,29	2,19	
5	4,40	15	152	152	455	2,97	50,35	6,10	6,40		3,00	0,38	6,10	2,53	
5	4,60	16	162	162	486	3,17	53,45	6,51	6,81		3,20	0,35	6,51	2,70	
5	4,80	18	182	182	547	3,56	60,75	7,32	7,62		3,40	0,33	7,32	3,04	
5	5,00	20	203	203	608	3,95	67,99	8,13	8,44		3,60	0,31	8,13	3,38	
6	5,20	23	220	220	661	4,30	74,19	8,84	9,15		3,80	0,29	8,84	3,67	
6	5,40	22	211	211	632	4,11	70,25	8,46	8,76		4,00	0,27	8,46	3,51	
6	5,60	26	249	249	747	4,85	83,13	9,99	10,30		4,20	0,25	9,99	3,15	

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



213
20



EDWIN ANGEL PAREDES QUEZADA
Gerente General

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO ZAPATA
Director Proyectos

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE con los datos del personal autorizado.

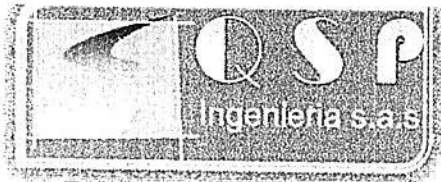
L.01746.13

VERIFICAR ENERO DE 2014

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1582, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



244
241

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 3 - MUESTRA No. 2, DE 0,50 MT A 6,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 2	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wr+Wms Ant. Lav.	2588,7
Wr+Wms Des. Lav.	2497,1
W. Recipiente	199,3
W. Muestra seca	2297,8
W. M. pasa 200	91,6

3. Humedad

P1	2670,2
P2	2588,7
P3	199,3
w %	3,62

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	311,9	13,57	13,57	86,43
3/4"	284,4	12,38	25,95	74,05
3/8"	268,5	11,60	37,55	62,45
N° 4	256,8	11,18	48,73	51,27
N° 8	162,3	7,06	55,79	44,21
N° 10	170,1	7,40	63,19	36,81
N° 30	210,9	9,18	72,37	27,63
N° 50	198,1	8,62	80,99	19,01
N° 100	160,8	7,00	87,99	12,01
N° 200	175,8	7,65	95,64	4,36
FONDO	100,1	4,36	100,00	0,00
SUMAS	2297,7	100,00		

D10	0,13
D30	0,72
D60	7,92

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	60,92
Cc	0,50

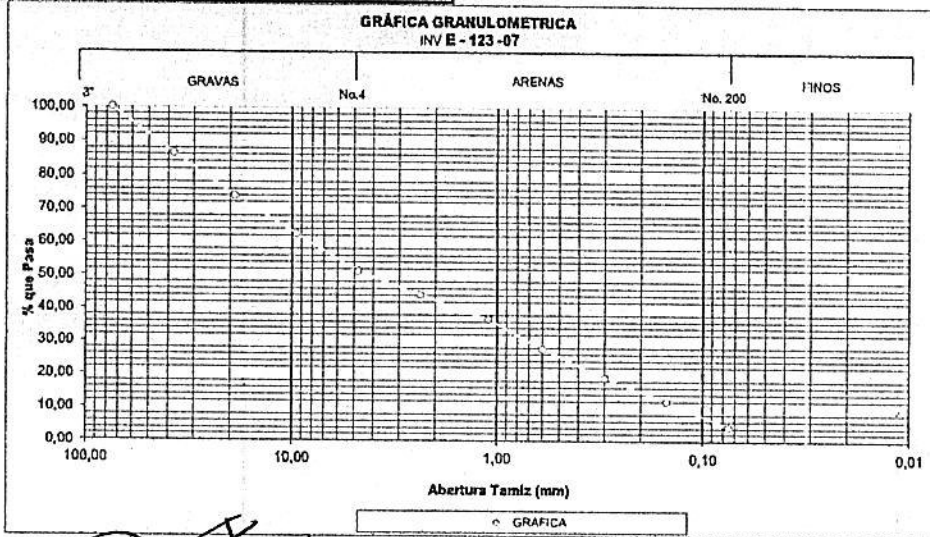
6. CLASIFICACION

U.S.C.	GW
--------	----

GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %	8. Tamaños	3"
GRAVA	48,73 %	T.M.	1 1/2"
ARENA	46,82 %	M.F.	4,09
FINOS	4,36 %	C.M.O.	No.1



[Signature]
EDWIN ANGEL ARDANDO QUEZADA
Gerente General
Elabora

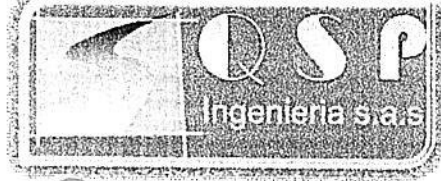
[Signature]
INGENIERIA S.A.S.
NIIT 900.612.315-7
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las Firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



215
242

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

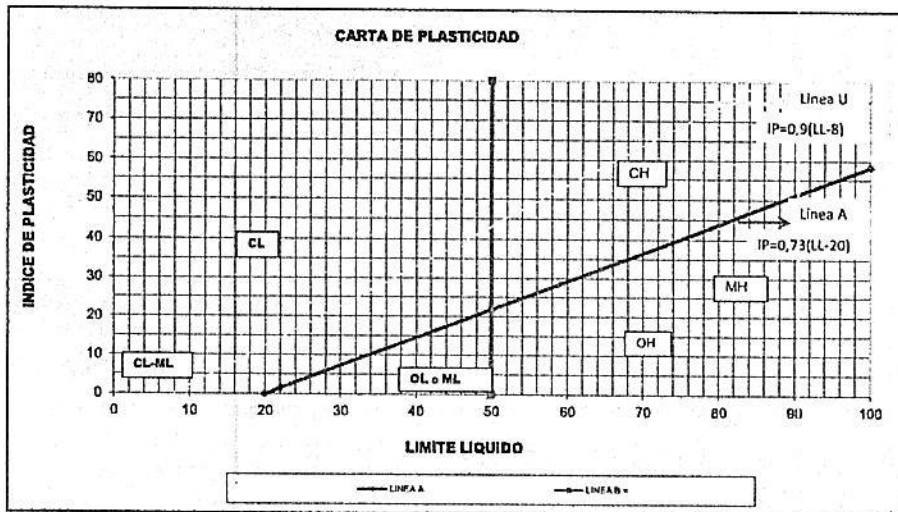
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 3 - MUESTRA 2 DE 0,50 mt A 0,00 mt - BLOQUE 2		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	2675,2
Peso final muestra	gr	2588,7
Peso del recipiente	gr	199,3
Humedad	%	3,62

LIMITES LIQUIDO		
# Golpes		
# Recipiente		
Peso Inicial		
Peso Final		
Peso Recipiente		
% Humedad		

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	GW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO		
# Recipiente		
Peso Inicial		
Peso Final		
Peso Recipiente		
% Humedad		

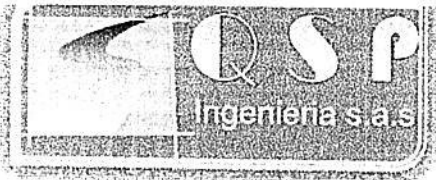


[Signature]
EDWIN ANGEL ARDO QUEZADA
 Gerente General
 labora

QSP Ingeniería S.A.S.
 NIT. 900.512.315-7
 ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.
 LAB-FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



216
243

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO. EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 3 - MUESTRA No. 1, DE 0,20 MT A 0,50 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 2	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wt+Wms Ant. Lav.	1348,6
Wt+Wms Des. Lav.	1315,6
W. Recipiente	199,3
W. Muestra seca	1116,8
W. M. pasa 200	32,9

3. Humedad

P1	1432,9
P2	1348,6
P3	199,3
w %	7,34

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
> 3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 8	163,4	14,64	14,64	85,36
Nº 10	173,2	15,52	30,16	69,84
Nº 30	204,6	18,33	48,49	51,51
Nº 50	199,4	17,86	66,35	33,65
Nº 100	162,3	14,54	80,89	19,11
Nº 200	177,4	15,89	96,78	3,22
FONDO	35,9	3,22	100,00	0,00
SUMAS	1116,2	100,00		

D10 0,10
D30 0,26
D60 0,79

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	7,90
Cc	0,86

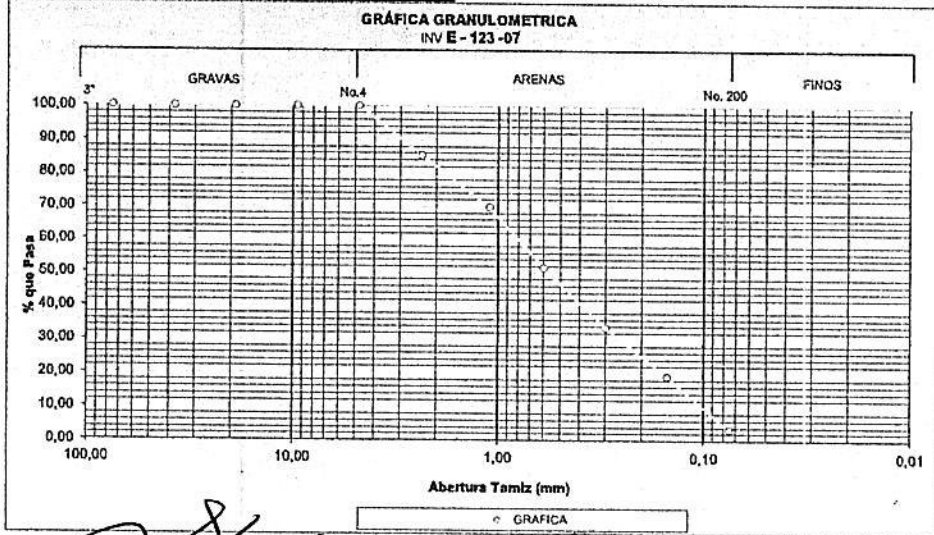
6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	SW
--------	----

ARENA BIEN GRADADA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %	8. Tamaños	T.M.	No. 4
GRAVA	0,00 %		T.N.	No. 8
ARENA	96,78 %		M.P.	2,41
FINOS	3,22 %		C.M.O.	No.2



[Signature]
EDWIN ANGELO QUEZADA
Gerente General
Elabora



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

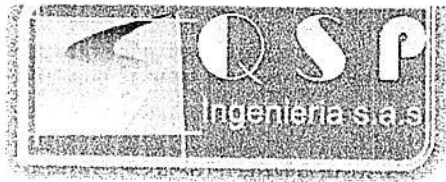
LAB-FOR-01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1562, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



217
244

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

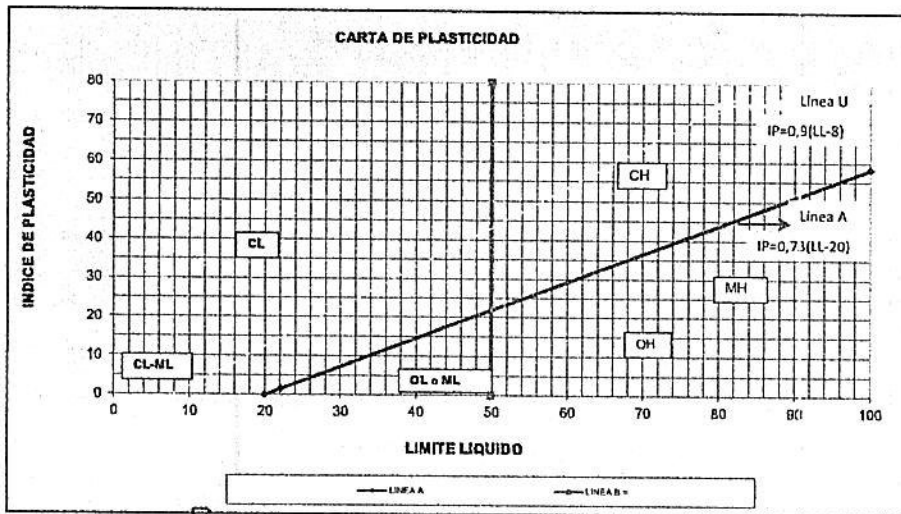
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCIÓN:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 3 - MUESTRA 1 DE 0,30 mt A 0,60 mt - RI. OQUE 2		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	1432,9
Peso final muestra	gr	1348,5
Peso del recipiente	gr	199,3
Humedad	%	7,34

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL PABLO QUEZADA
Gerente General
Labora

[Signature]
QSP Ingeniería S.A.S.
NIT: 900.512.315
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director de Proyectos
aprucha

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB-FDR-02

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abarjam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1592, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com

270
245

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 4

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo

Peso maza (M):	75 kg
Altura caída maza (H):	76 cm
Sección punta (A):	20 cm ²
Peso de una barra (P):	6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPT}:

$B \leq 1.3m : q_a = \frac{R_p}{3 \cdot \mu}$

$B > 1.3m : q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$

Asientos máximos admisibles para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ):	2,01 gr/cm ³	0,3020 kg/cm ³
Profundidad cimentación (D):	1,50 m	150 cm
Ancho de la zapata (B):	1,50 m	150 cm
Largo de la zapata (L):	2 m	150 cm
Factor seguridad (F):	3	

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:

$$\sigma_{z \text{ media}} = \frac{\sigma_v \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \tan \alpha) \cdot (L + z \cdot \tan \alpha)}$$

$R_v = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \alpha(M + B \cdot P)}$

$N_{SPT} = \frac{R_p}{\mu}$

$R_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$

Carga admisible (q_{adm}):

1,91 kg/cm²

Angulo α (°): 32

Otra metodología

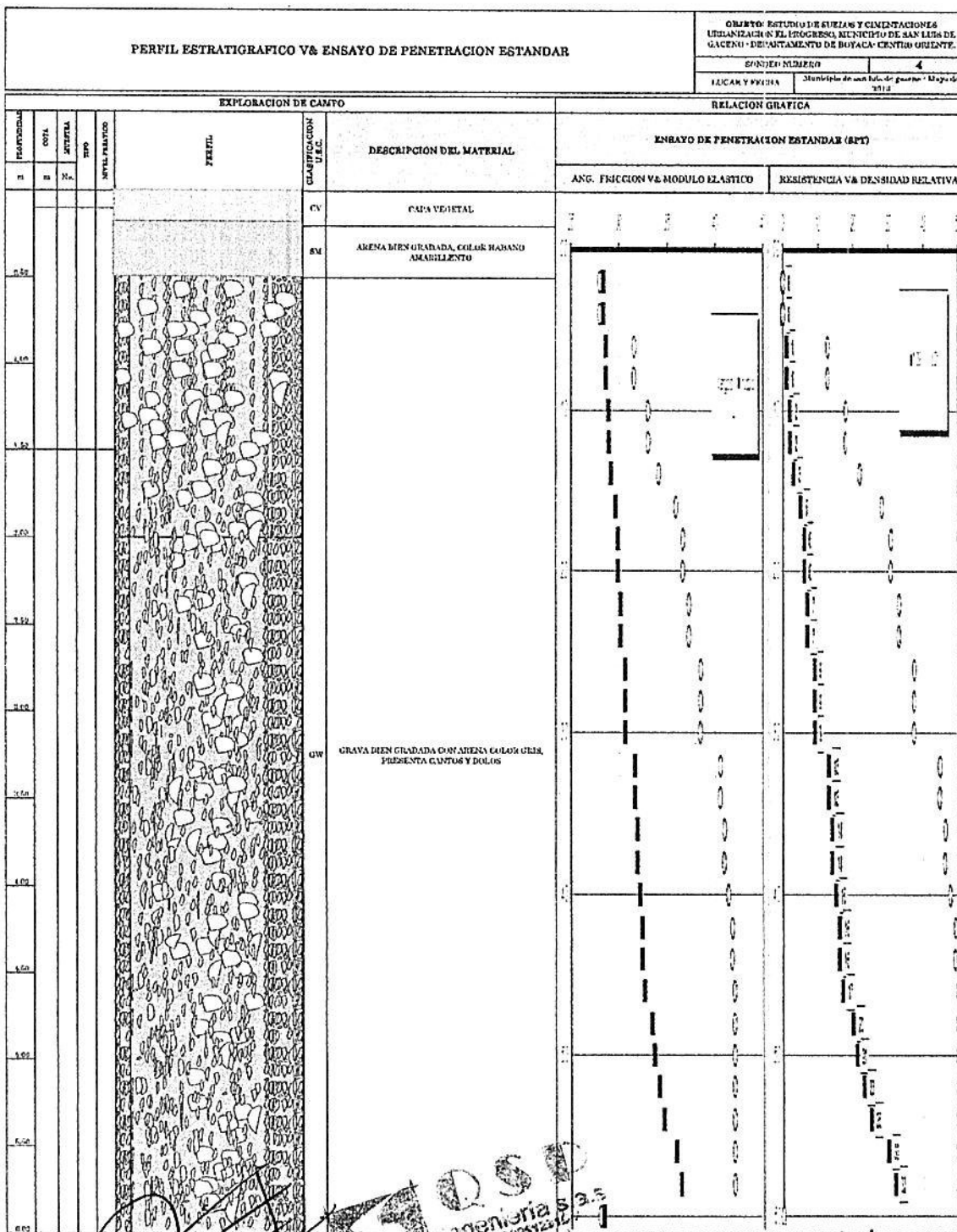
Barra (n)	Profundidad (m)	Nº golpes (N ₆₀)	R _d (kg/cm ²)	R _p (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	G _u (kg/cm ²)	Ancho zapata (m)	Valor μ	Carga admisible (kg/cm ²)		Cota cero	Profundidad final	Fórmula a tener en cuenta	Carga admisible (kg/cm ²)		Carga admisible (kg/cm ²)
									Arenas	Cohesivos (μ)				transmitida según ángulo	Carga usada	
1	0,00	12	121	121	362	2,36		3	4,85	5,15			1	1,91		2,01
1	0,20	0	0	0	0	0,00						0,20	1	1,63	2,46	1,92
1	0,40	0	1	1	4	0,03						0,40	1	1,40	2,95	1,23
1	0,60	1	13	13	49	0,26						0,60	1	1,22	2,95	1,23
1	0,80	1	13	13	49	0,26						0,80	1	1,07	3,22	1,34
1	1,00	2	26	26	79	0,51			1,06	1,33		1,00	1	0,95	3,22	1,34
2	1,20	2	25	25	74	0,48			8,17	1,29		1,20	1	0,85	4,14	1,72
2	1,40	3	40	40	120	0,78			13,32	1,60	0,00	1,40	1	0,76	4,14	1,72
2	1,60	5	61	61	184	1,20			20,43	2,46		1,60	1	0,69	4,14	1,72
2	1,80	6	74	74	221	1,44			24,51	2,95		1,80	1	0,62	5,61	2,33
2	2,00	6	74	74	221	1,44			24,51	2,95		2,00	1	0,57	5,61	2,33
3	2,20	7	80	80	241	1,57			26,73	3,22		2,20	1	0,52	6,04	2,51
3	2,40	7	80	80	241	1,57			26,73	3,22		2,40	1	0,48	6,04	2,51
3	2,60	9	103	103	309	2,01			34,33	4,14		2,60	1	0,44	6,47	2,69
3	2,80	9	103	103	309	2,01			34,33	4,14		2,80	1	0,41	6,51	2,70
3	3,00	9	103	103	309	2,01			34,33	4,14		3,00	1	0,36	6,51	2,70
4	3,20	13	140	140	419	2,73			40,59	5,61		3,20	1	0,33	8,13	3,38
4	3,40	13	140	140	419	2,73			40,59	5,61		3,40	1	0,31	8,54	3,55
4	3,60	14	151	151	452	2,94			43,19	6,04		3,60	1	0,29	8,84	3,67
4	3,80	14	151	151	452	2,94			43,19	6,04		3,80	1	0,27	9,61	3,99
4	4,00	15	161	161	484	3,15			45,79	6,47		4,00	1	0,25	11,53	4,79
5	4,20	16	162	162	485	3,17			45,79	6,51		4,20	1	0,24	12,30	5,11
5	4,40	16	162	162	485	3,17			45,79	6,51		4,40	1			
5	4,60	17	172	172	517	3,36			48,39	6,91		4,60	1			
5	4,80	20	203	203	606	3,96			67,51	8,13		4,80	1			
5	5,00	21	213	213	633	4,15			70,91	8,54		5,00	1			
6	5,20	23	220	220	661	4,30			73,47	8,84		5,20	1			
6	5,40	25	239	239	718	4,68			79,01	9,61		5,40	1			
6	5,60	30	287	287	862	5,61			95,74	11,53		5,60	1			
6	5,80	32	306	306	919	5,98			102,18	12,30		5,80	1			

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA





219
246



EDWIN ANGEL PARRA QUEZADA
Gerente General

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINERO ZARATA
Director Proyectos

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con los datos del personal autorizada.

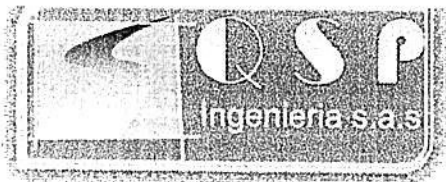
L-10-114-13

VERIFICADO EN INTERIO DE 2011

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1862, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



220
247

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO. EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 4 - MUESTRA No. 2, DE 0,50 MT A 6,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 2	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wt+Wms Ant. Lav.	2736,6
Wt+Wms Des. Lav.	2627,6
W. Recipiente	221,1
W. Muestra seca	2406,6
W. M. pasa 200	108,9

3. Humedad

P1	2858,4
P2	2736,6
P3	221,1
w %	4,85

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	289,6	12,45	12,45	87,55
3/4"	347,8	14,45	26,90	73,10
3/8"	818,9	33,25	60,15	39,85
N° 4	255,7	11,04	51,19	48,81
N° 8	211,1	8,77	59,97	40,03
N° 10	184,3	7,66	67,62	32,38
N° 30	165,3	6,87	74,49	25,51
N° 60	182,4	7,58	82,07	17,93
N° 100	178,9	7,43	89,51	10,49
N° 200	142,2	5,91	95,42	4,58
FONDO	110,3	4,58	100,00	0,00
SUMAS	2406,4	100,00		

D10	0,14
D30	0,89
D60	9,84

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	70,29
Cc	0,57

6. CLASIFICACION

U.S.C.	GW
--------	----

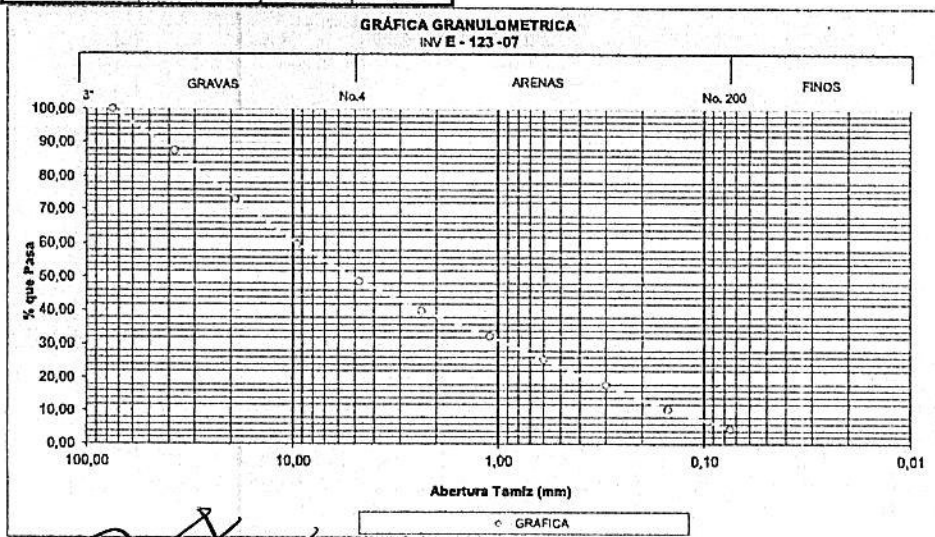
GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %	T.M.	3"
GRAVA	51,19 %	T.N.	1 1/2"
ARENA	44,22 %	M.F.	4,25
FINOS	4,58 %	C.M.O.	No.1

8. Tamaños

T.M.	3"
T.N.	1 1/2"
M.F.	4,25
C.M.O.	No.1



[Signature]
EDWIN ANGELEZ QUEZADA
Gerente General
Elabora



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAU FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



221
260

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

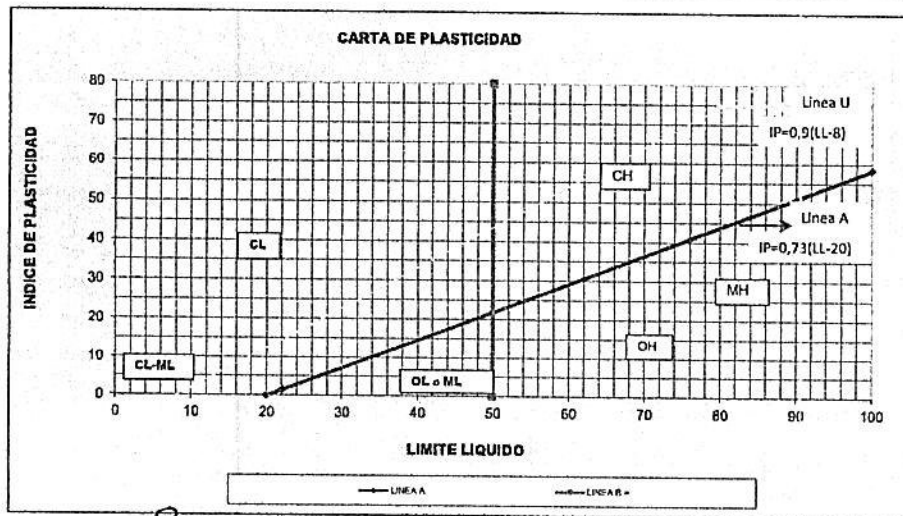
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 4 - MUESTRA 2 DE 0,50 mt A 6,00 mt - BLOQUE 2		

HUMEDAD NATURAL			
Peso inicial muestra	gr		2858,4
Peso final muestra	gr		2736,5
Peso del recipiente	gr		221,1
Humedad	%		GW

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SM
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGLARDO QUEZADA
 Gerente General
 elabora

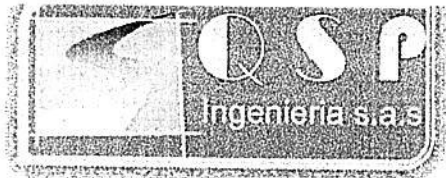


[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 prueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



222
249

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 4 - MUESTRA No. 1, DE 0,20 MT A 0,50 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 2	

2. Lavado sobre malla No. 200

W _r +W _{ms} Ant. Lav.	1404,4
W _r +W _{ms} Des. Lav.	1561,2
W. Recipiente	221,1
W. Muestra seca	1140,1
W. M. pasa 200	43,2

3. Humedad

P1	1503,4
P2	1404,4
P3	221,1
w %	8,37

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 8	214,3	18,80	18,80	81,20
Nº 10	178,2	15,63	34,43	65,57
Nº 30	167,3	14,68	49,11	50,89
Nº 50	189,3	16,61	65,71	34,29
Nº 100	177,3	15,55	81,26	18,74
Nº 200	156,7	13,75	95,01	4,99
FONDO	56,9	4,99	100,00	0,00
SUMAS	1140,0	100,00		

D10	0,10
D30	0,26
D60	0,89

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	9,37
Cc	0,80

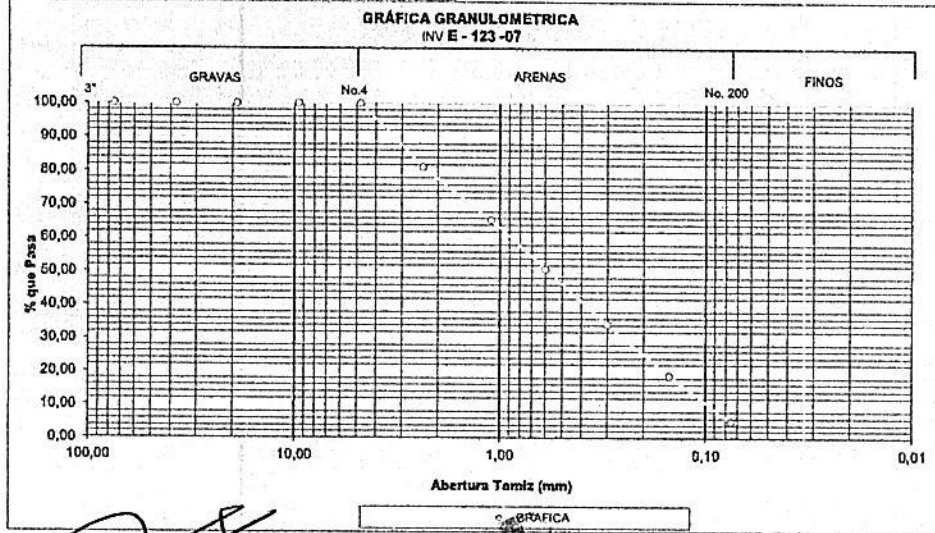
6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	SW
--------	----

ARENA BIEN GRADADA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %	8. Tamaños	T.M.	No. 4
GRAVA	0,00 %		T.N.	No. 8
ARENA	95,01 %		M.F.	2,49
FINOS	4,99 %		C.M.O.	No.2



[Signature]
EDWIN ANGEL RUIZ QUEZADA
Gerente General
Elabora



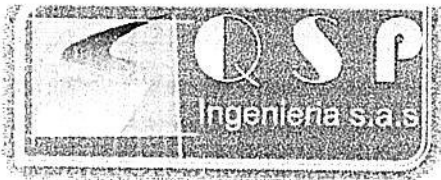
[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAH FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



223
50.

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

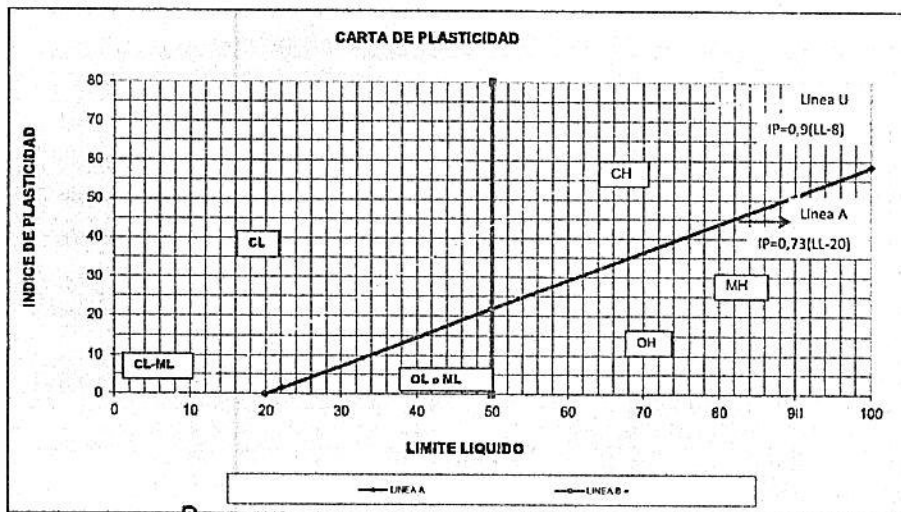
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA	MAYO DE 2013
UBICACION	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 4 - MUESTRA 1 DE 0,20 mt A 0,50 mt - BLOQUE 2		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	1503,4
Peso final muestra	gr	1404,4
Peso del recipiente	gr	221,1
Humedad	%	8,37

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL RIBBO QUEZADA
Gerente General
alabara

[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director de Proyectos
QSP Ingeniería S.A.S.
NIT: 900.612.316

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB: FOR 02

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 5

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo	
Peso maza (M):	75 kg
Altura caída maza (H):	76 cm
Sección punta (A):	20 cm ²
Peso de una barra (P):	6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPT} :

$$B \leq 1.3m: q_a = \frac{R_p}{3 \cdot \mu}$$

$$B > 1.3m: q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$$

Asientos máximos admisibles para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ):	2,01 gr/cm ³	0,0020 kg/cm ³
Profundidad cimentación (D):	1,50 m	150 cm
Ancho de la zapata (B):	1,50 m	150 cm
Largo de la zapata (L):	2 m	150 cm
Factor seguridad (F):	3	

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:

$$\sigma_{z \text{ media}} = \frac{q_a \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \tan \alpha) \cdot (L + z \cdot \tan \alpha)}$$

$$N_{SPT} = \frac{R_p}{\mu}$$

Terzaghi con factor de forma, cohesivos:

$$q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$$

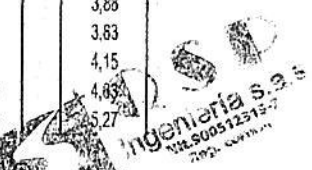
Carga admisible (q_{adm}):	1,91 kg/cm ²
Angulo α (°):	32

Otra metodología

$$R_v = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot c(M + n \cdot P)}$$

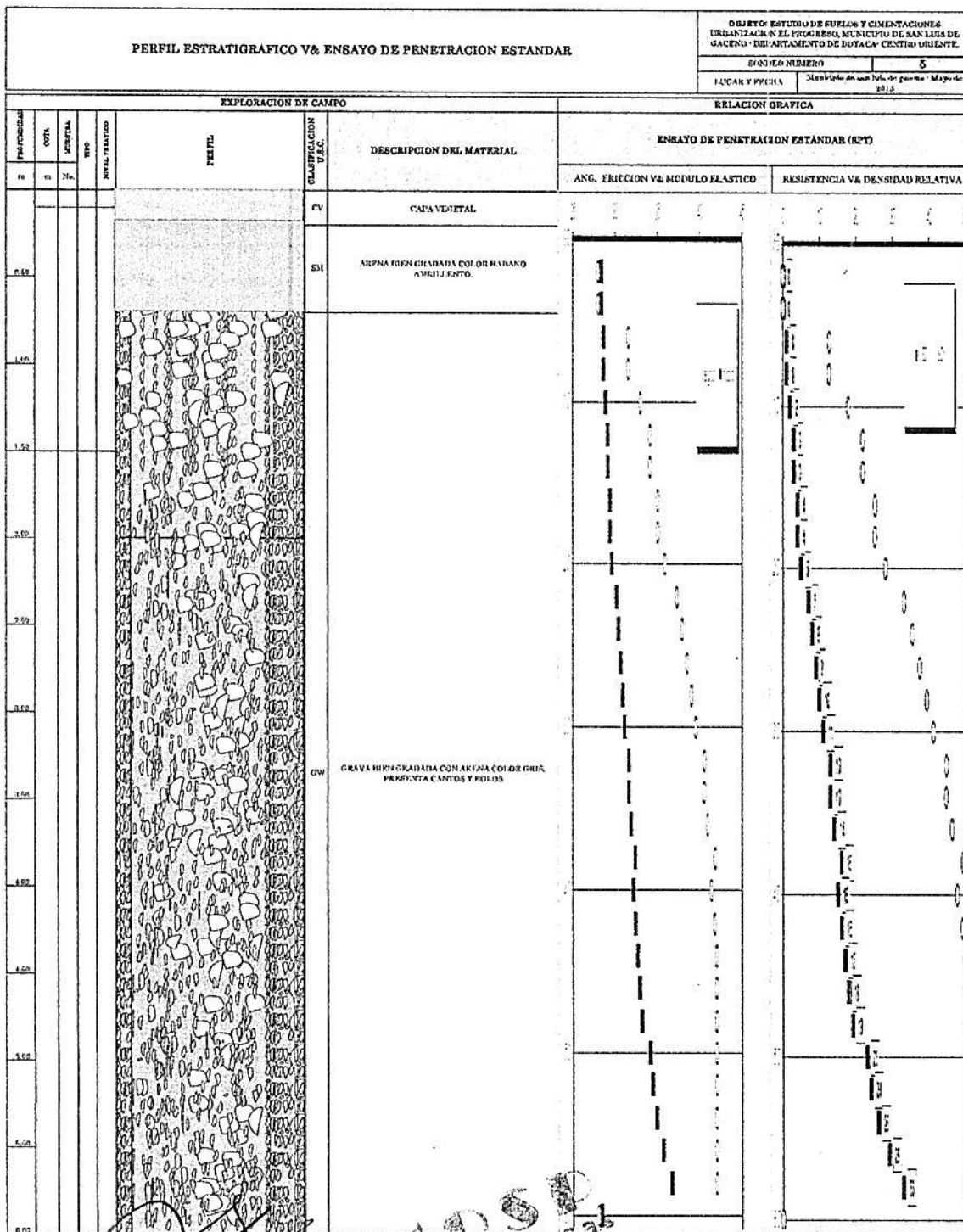
Barra (n)	Profundidad (m)	Nº golpes (N ₂₅)	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	N _{SPT}	Carga admisible (kg/cm ²)		Cota cero:	Profundidad final:	Fórmula a tener en cuenta:	Carga admisible (kg/cm ²)		Carga admisible (kg/cm ²)
								Terzaghi	Terzaghi con factor de forma				Terzaghi	Otra metodología	
1	0,00	12	124	124	371	2,41	41,19	4,96	5,26			1	1,91		2,06
1	0,20	0	0	0	0	0,00	0,04			0,00	0,20	1	1,63	1,97	
1	0,40	0	1	1	4	0,03	0,44				0,40	1	1,40	1,97	
1	0,60	1	13	13	49	0,26	4,39				0,60	1	1,22	2,46	1,02
1	0,80	1	13	13	49	0,26	4,39				0,80	1	1,07	3,22	1,34
1	1,00	2	26	26	79	0,51	8,79	1,08	1,03		1,00	1	0,95	3,68	1,53
2	1,20	3	37	37	110	0,72	12,26	1,48	1,78		1,20	1	0,85	4,14	1,72
2	1,40	3	40	40	120	0,78	13,32	1,60	1,91		1,40	1	0,76	4,60	1,91
2	1,60	4	49	49	147	0,95	16,34	1,97	2,27		1,60	1	0,69	5,06	2,10
2	1,80	4	49	49	147	0,95	16,34	1,97	2,27		1,80	1	0,62	5,61	2,33
2	2,00	5	61	61	184	1,20	20,49	2,46	2,76		2,00	1	0,57	5,61	2,33
3	2,20	7	89	89	241	1,57	25,78	3,22	3,52		2,20	1	0,52	6,04	2,51
3	2,40	8	92	92	275	1,79	30,59	3,68	3,99		2,40	1	0,48	6,90	2,87
3	2,60	9	103	103	309	2,01	34,36	4,14	4,44		2,60	1	0,44	6,47	2,69
3	2,80	10	115	115	344	2,24	39,19	4,60	4,90		2,80	1	0,41	6,51	2,70
3	3,00	11	126	126	378	2,46	42,60	5,06	5,36		3,00	1	0,38	6,91	2,87
4	3,20	13	140	140	419	2,73	46,59	5,61	5,91		3,20	1	0,35	7,32	3,04
4	3,40	13	140	140	419	2,73	46,59	5,61	5,91		3,40	1	0,33	7,72	3,21
4	3,60	14	151	151	452	2,94	50,19	6,04	6,35		3,60	1	0,31	9,35	3,88
4	3,80	16	172	172	516	3,36	57,21	6,90	7,21		3,80	1	0,29	9,22	3,83
4	4,00	15	161	161	484	3,15	55,79	6,47	6,78		4,00	1	0,27	9,99	4,15
4	4,20	16	162	162	486	3,17	55,79	6,51	6,81		4,20	1	0,25	11,15	4,55
5	4,40	17	172	172	517	3,36	57,21	6,91	7,22		4,40	1	0,24	12,68	5,00
5	4,60	18	182	182	547	3,56	60,79	7,32	7,62		4,60	1			
5	4,80	19	192	192	577	3,76	64,36	7,72	8,03		4,80	1			
5	5,00	23	233	233	699	4,55	77,97	9,35	9,66		5,00	1			
6	5,20	24	230	230	699	4,49	76,61	9,22	9,53		5,20	1			
6	5,40	26	249	249	747	4,85	82,20	9,99	10,30		5,40	1			
6	5,60	29	278	278	833	5,42	92,20	11,15	11,45		5,60	1			
6	5,80	33	316	316	948	6,17	104,20	12,68	12,99		5,80	1			

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

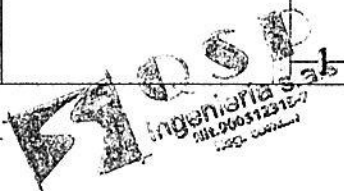




225
252



EDWIN ANGEL APARDO QUEZADA
Gerente General



ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO ZAPATA
Director Proyectos

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la veracidad del total de la información suministrada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE con las firmas del personal autorizada.

L13-114-23

VER: 01/06/2011

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1582, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



222
253

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 5 - MUESTRA No. 2, DE 0,70 MT A 0,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 4	

2. Lavado sobre malla No. 200

W _r +W _{ms} Ant. Lav.	2793,1
W _r +W _{ms} Des. Lav.	2682,8
W. Recipiente	213,6
W. Muestra seca	2469,2
W. M. pasa 200	110,3

3. Humedad

P1	2894,3
P2	3793,1
P3	213,6
w %	3,92

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
> 3"				100,00
3"	0,6	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	372,2	15,07	15,07	84,93
3/4"	361,1	14,62	29,70	70,30
3/8"	289,7	11,73	41,43	58,57
N° 4	209,3	8,48	49,91	50,09
N° 8	198,3	8,03	57,94	42,06
N° 10	153,2	6,20	64,14	35,86
N° 30	178,4	7,23	71,37	28,63
N° 50	267,3	10,83	82,20	17,80
N° 100	168,7	6,83	88,83	11,17
N° 200	154,8	6,27	95,10	4,90
FONDO	121,1	4,90	100,00	0,00
SUMAS	2469,1	100,00		

D10	0,13
D30	0,69
D60	10,91

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	83,92
Cc	0,34

6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	GW
--------	----

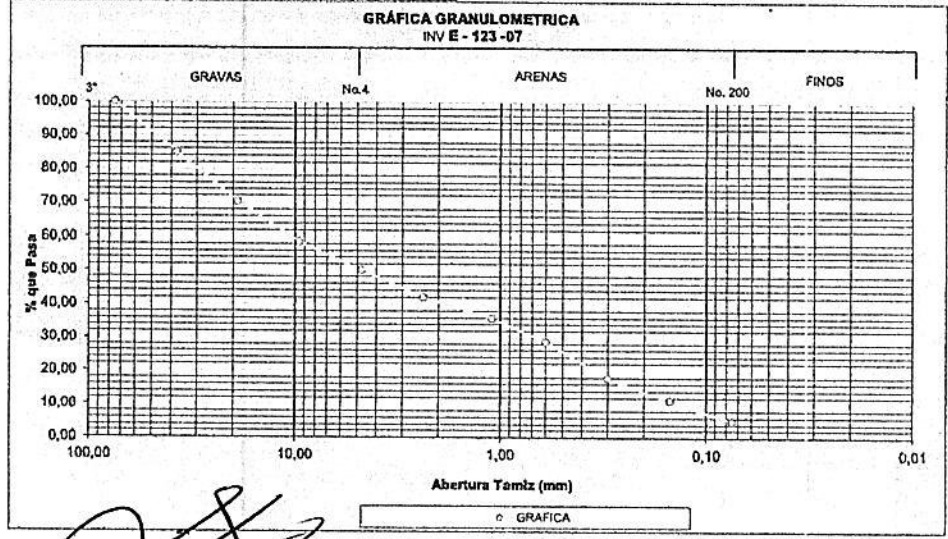
GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	48,91 %
ARENA	45,19 %
FINOS	4,90 %

8. Tamaños

T.M.	3"
T.N.	1 1/2"
M.F.	4,14
C.M.O.	No.1



[Signature]
EDWIN ANGEL PABLO QUEZADA
Gerente General
Elabora

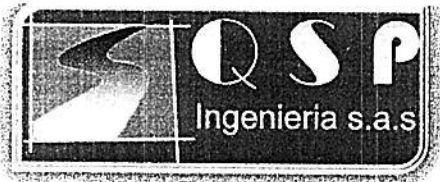
[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprobo

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 09 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



254

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

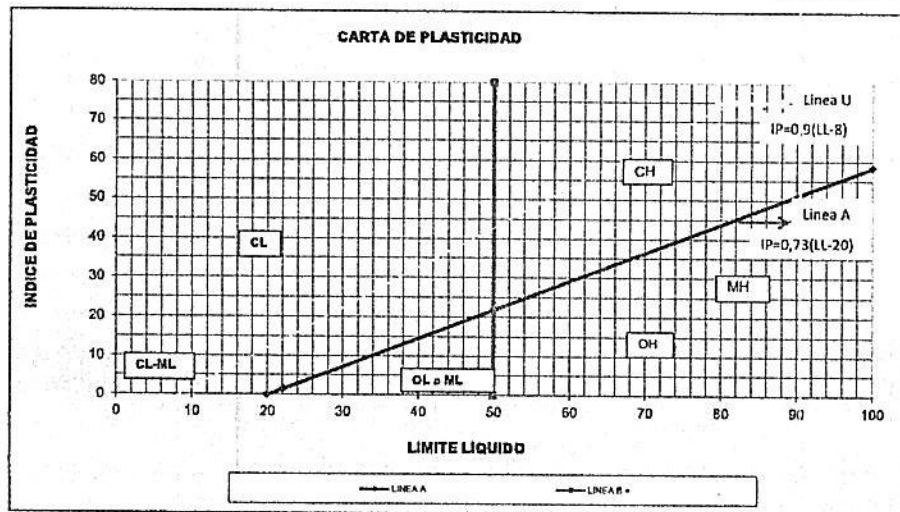
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA	MAYO DE 2013
UBICACION	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 5 - MUESTRA 2 DE 0,70 mt A 6,00 mt - BLOQUE 4		

HUMEDAD NATURAL			
Peso inicial muestra	gr		2894,3
Peso final muestra	gr		2793,1
Peso del recipiente	gr		213,6
Humedad	%		3,92

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITE, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	GW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



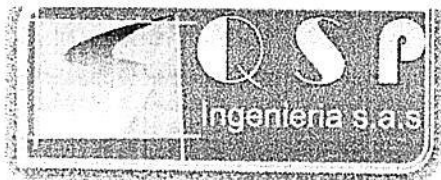
[Signature]
EDWIN ANGEL ARDO QUEZADA
 Gerente General
 elabora



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.
 LAB FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



228
255

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO.	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 5 - MUESTRA No. 1, DE 0,15 MT A 0,70 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 4	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wt+Wms Ant. Lav.	1503,2
Wt+Wms Dec. Lav.	1454,0
W. Recipiente	213,6
W. Muestra seca	1240,4
W. M. pasa 200	49,2

3. Humedad

P1	1578,2
P2	1503,2
P3	218,6
w %	5,82

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,0	0,00	0,00	100,00
Nº 8	200,4	16,16	16,16	83,84
Nº 10	163,2	13,16	29,32	70,68
Nº 30	204,6	16,49	45,80	54,20
Nº 50	300,6	24,23	70,03	29,97
Nº 100	142,2	11,55	81,58	18,42
Nº 200	177,4	14,30	95,88	4,12
FONDO	51,1	4,12	100,00	0,00
SUMAS	1240,3	100,00		

D10 0,10
D30 0,29
D60 0,75

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	7,50
Cc	1,12

6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	SW
--------	----

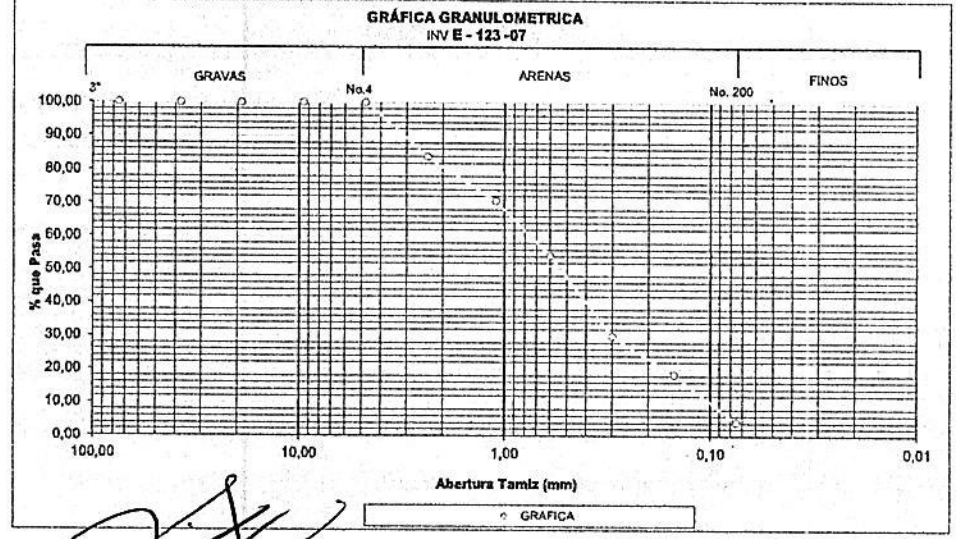
ARENA BIEN GRADADA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	0,00 %
ARENA	95,88 %
FINOS	4,12 %

8. Tamaños

T.M.	No. 4
T.N.	No. 8
M.F.	2,43
C.M.O.	No. 2



EDWIN ANGEL BARBO QUEZADA
Gerente General
Elabora

INGENIERIA S.A.S.
2012.500512315

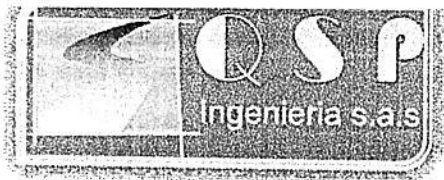
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



229
256

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

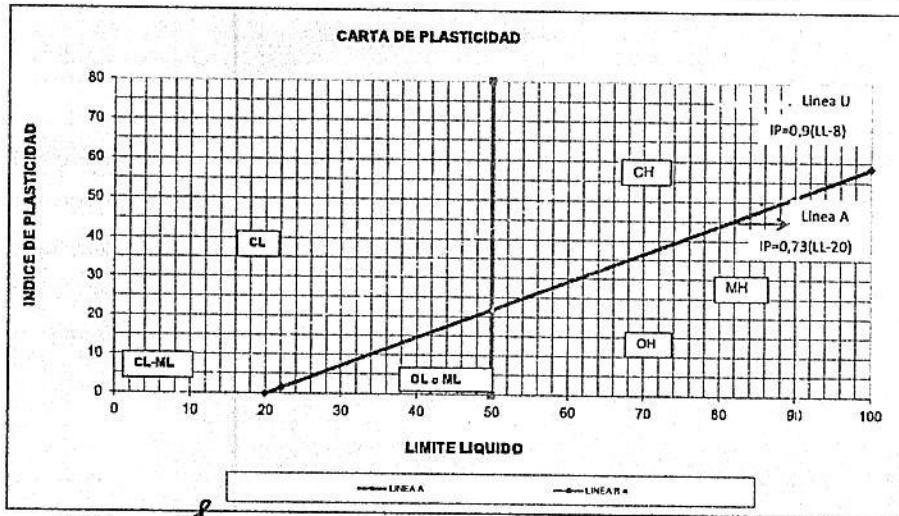
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 5 - MUESTRA 1 DE 0.15 m ² A 0.70 m - BLOQUE 4		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	1578,2
Peso final muestra	gr	1503,2
Peso del recipiente	gr	213,6
Humedad	%	5,82

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL PARRA QUEZADA
 Gerente General
 elabora

[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción o uso no autorizado de la información contenida en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas
 LAB FOR 02



VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

CAULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 6

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo
 Peso maza (N): 75 kg
 Altura caída maza (H): 76 cm
 Sección punta (A): 20 cm²
 Peso de una barra (P): 6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPT} :
 $B \leq 1.3m : q_a = \frac{R_p}{8 \cdot \mu}$
 $B > 1.3m : q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$
 Asientos máximos admisibles para estas fórmulas : 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos

Densidad del terreno (γ): 2,01 gr/cm³ 0,1029 kg/cm³
 Profundidad cimentación (D): 1,50 m 150 cm
 Ancho de la zapata (B): 1,50 m 150 cm
 Largo de la zapata (L): 2 m 150 cm
 Factor seguridad (F): 3

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z :

$$\sigma_{z \text{ media}} = \frac{q_u \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \text{tag } \alpha) \cdot (L + z \cdot \text{tag } \alpha)}$$

$R_d = \frac{M \cdot H}{A \cdot e(M + n \cdot P)}$

$N_{SPT} = \frac{R_p}{\mu}$

Terzaghi con factor de forma, cohesivos:

$q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$

Carga admisible (q_{adm}): 1,91 kg/cm²
 Angulo α (°): 32

Otra metodología

Valor μ: 60

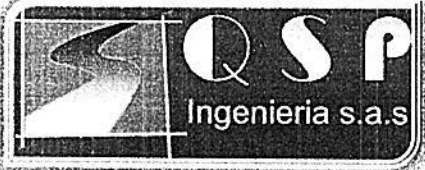
Barra (m)	Profundidad golpeo (m)	N golpes (N ₁₀)	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	Bowles	N _{SPT}	Arenas		Cohesivos c=0		Cota cero:	Profundidad final:	Fórmula a tener en cuenta:	Carga	Carga	Carga admisible (kg/cm ²)
									Carga admisible (kg/cm ²)	μ	Carga admisible (kg/cm ²)	μ				transmitida según ángulo (kg/cm ²)	usada (kg/cm ²)	
1	0,00	13	134	134	402	2,62		44,68	5,38	5,68					1	1,91		2,23
1	0,20	0	0	0	9	0,00		0,04										
1	0,40	0	1	1	4	0,03		0,44										
1	0,60	1	13	13	40	0,26		4,39										
1	0,80	1	13	13	40	0,26		4,39										
1	1,00	3	40	40	119	0,77		13,18	1,59	1,89								
2	1,20	3	37	37	110	0,72		12,25	1,49	1,76								
2	1,40	3	40	40	120	0,78		13,32	1,60	1,91								
2	1,60	4	49	49	147	0,95		16,34	1,97	2,27								
2	1,80	5	61	61	184	1,20		20,43	2,46	2,76			0,20		1,63	1,97	1,02	
2	2,00	5	61	61	184	1,20		20,43	2,46	2,76			0,40		1,40	2,46	1,02	
3	2,20	8	92	92	275	1,79		25,55	3,68	3,98			0,60		1,22	2,46	1,53	
3	2,40	8	92	92	275	1,79		25,55	3,68	3,98			0,80		1,07	3,68	1,53	
3	2,60	9	103	103	309	2,01		31,08	4,14	4,44			1,00		0,95	3,68	1,53	
3	2,80	13	149	149	447	2,91		43,94	5,98	6,28			1,20		0,85	4,14	1,72	
3	3,00	13	149	149	447	2,91		43,94	5,98	6,28			1,40		0,76	5,98	2,48	
3	3,20	13	140	140	419	2,73		40,58	5,61	5,91			1,60		0,69	5,98	2,48	
4	3,40	13	140	140	419	2,73		40,58	5,61	5,91			1,80		0,62	5,61	2,33	
4	3,60	17	183	183	548	3,57		60,59	7,34	7,64			2,00		0,57	5,61	2,33	
4	3,80	18	194	194	591	3,78		64,51	7,77	8,07			2,20		0,52	7,34	3,05	
4	4,00	19	204	204	613	3,99		68,10	8,20	8,50			2,40		0,46	7,77	3,23	
5	4,20	20	203	203	608	3,96		67,54	8,13	8,44			2,60		0,44	8,20	3,40	
5	4,40	20	203	203	608	3,96		67,54	8,13	8,44			2,80		0,41	8,13	3,38	
5	4,60	21	213	213	638	4,15		70,91	8,54	8,84			3,00		0,38	8,13	3,38	
5	4,80	22	223	223	669	4,35		74,29	8,94	9,25			3,20		0,35	8,54	3,55	
5	5,00	23	233	233	699	4,55		77,67	9,35	9,66			3,40		0,33	8,94	3,71	
5	5,20	25	239	239	718	4,58		79,81	9,61	9,91			3,60		0,31	9,35	3,88	
6	5,40	27	259	259	776	5,05		90,19	10,38	10,68			3,80		0,29	9,61	3,99	
6	5,60	28	268	268	804	5,24		93,56	10,76	11,07			4,00		0,27	10,38	4,31	
6	5,80	30	287	287	862	5,61		99,97	11,53	11,84			4,20		0,25	10,76	4,47	
													4,40		0,24	11,53	4,79	

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

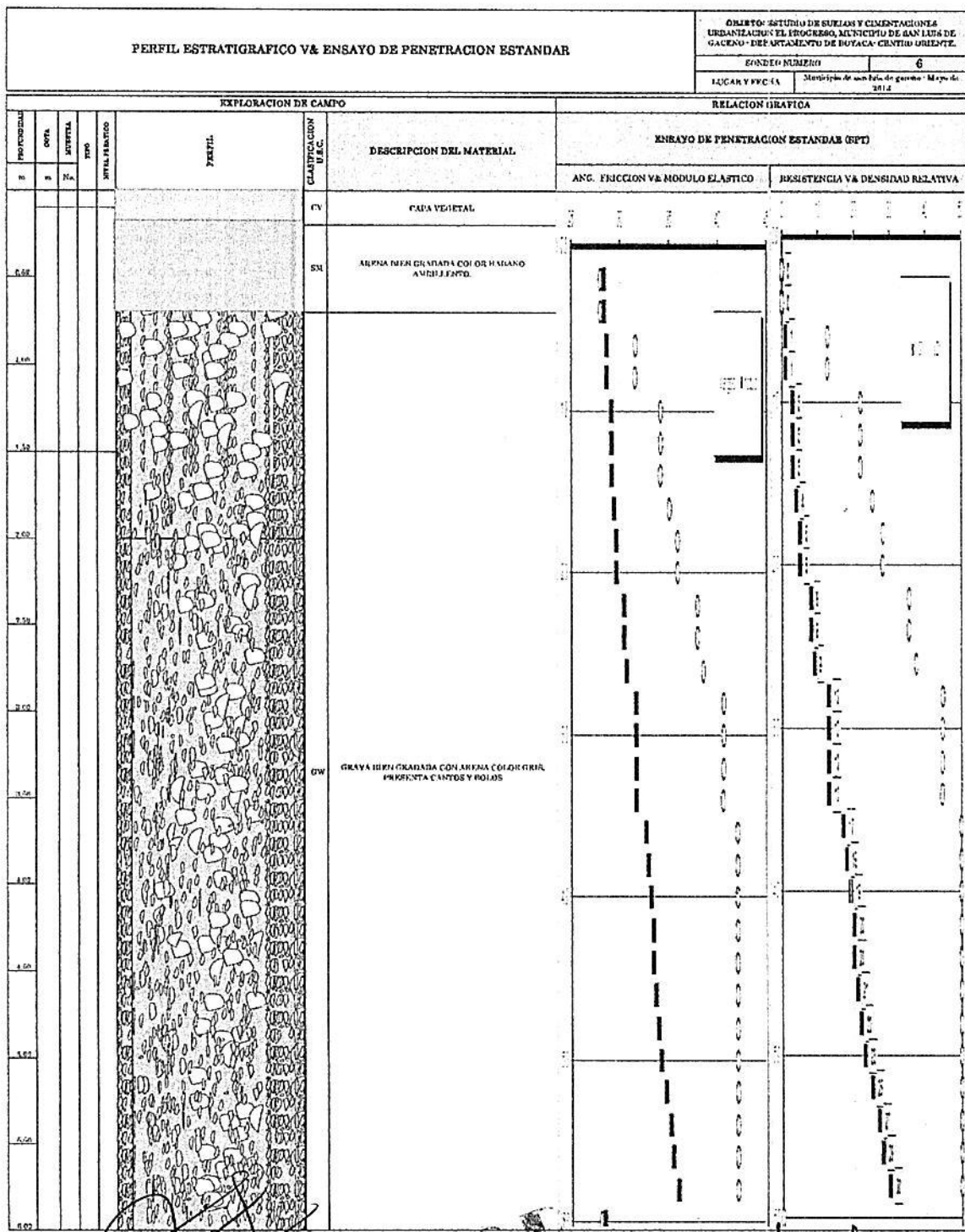
Km 5 vía a Puerto Lopez, Km 2 carretera del amor, vereda Ocoa, Planta de asfalto NACIONAL DE PAVIMENTOS S.A. - PBX: 665 00 61, MOVIL: 313 4913542

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com





231
258



EDWIN ANGRIL CAMILO RUEZADA
Gerente General

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO ZAPATA
Director Proyecto

QSP INGENIERIA S.A.S. - No es responsable de la información parcial o completa información suministrada en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE con las firmas del personal autorizado.

L-07-714-53

VER-BUS-ESQUE DE 2011

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Gra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1532, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



23
279

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 0 - MUESTRA No. 2, DE 0,70 MT A 0,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 4	

2. Lavado sobre malla No. 200

W _r +W _{ms} Ant. Lav.	2769,4
W _r +W _{ms} Des. Lav.	2678,2
W. Recipiente	199,3
W. Muestra seca	2478,8
W. M. pasa 200	01,2

3. Humedad

P1	2874,6
P2	2769,4
P3	199,3
w %	4,09

4. GRANULOMETRÍA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
> 3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	289,3	11,67	11,67	88,33
3/4"	274,6	11,08	22,76	77,25
3/8"	384,5	15,51	38,26	61,74
N° 4	278,3	11,23	49,49	50,51
N° 8	231,1	9,32	58,81	41,19
N° 10	200,4	8,08	66,90	33,10
N° 30	231,1	9,32	76,22	23,78
N° 50	166,3	6,81	82,52	17,48
N° 100	178,5	7,20	89,72	10,28
N° 200	165,2	6,26	95,99	4,01
FONDO	99,5	4,01	100,00	0,00
SUMAS	2478,8	100,00		

D10	0,16
D30	0,01
D60	8,88

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	69,20
Cc	0,62

6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	GW
--------	----

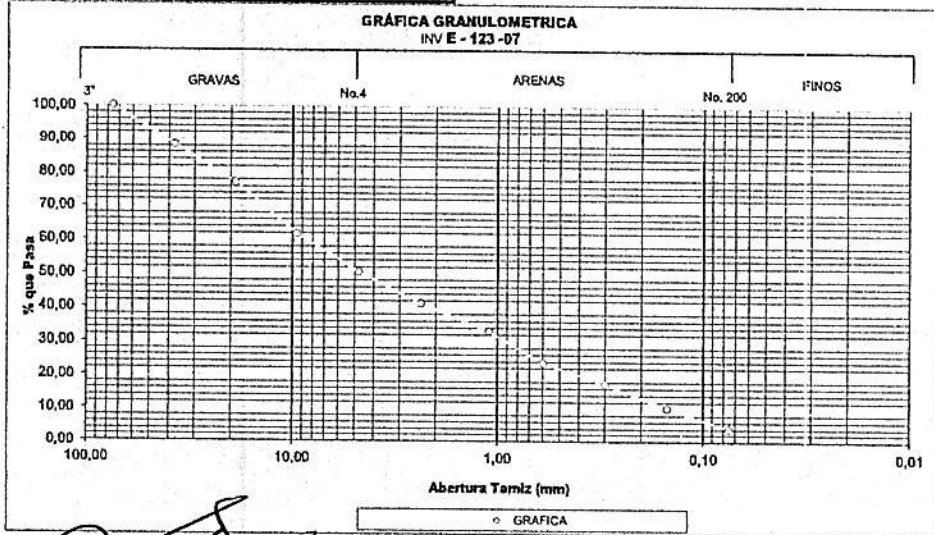
GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	49,49 %
ARENA	46,50 %
FINOS	4,01 %

8. Tamaños

T.M.	3"
T.N.	1 1/2"
M.F.	4,24
C.M.O.	No.1



EDWIN ANTONIO GONZALEZ QUEZADA
Gerente General
Elabora



ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprobo

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1582, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 11

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo:
 Peso maza (M): 75 kg
 Altura caída maza (H): 76 cm
 Sección punta (A): 20 cm²
 Peso de una barra (P): 6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPT} :
 $B \leq 1.3m: q_a = \frac{R_p}{8 \cdot \mu}$
 $B > 1.3m: q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \frac{1}{12 \cdot \mu}$
 Asientos máximos admisibles para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ): 2,01 gr/cm³ 0,0020 kg/cm³
 Profundidad cimentación (D): 1,50 m 150 cm
 Ancho de la zapata (B): 1,50 m 150 cm
 Largo de la zapata (L): 2 m 150 cm
 Factor seguridad (F): 3

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:

$$\sigma_{z\ media} = \frac{q_u \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \tan \alpha) \cdot (L + z \cdot \tan \alpha)}$$

$$R_v = \frac{M \cdot H}{A \cdot (M + n \cdot P)}$$

Factor: 1 3

$$N_{SPT} = \frac{R_p}{\mu}$$

Ancho zapata (m) Valor μ 1,5

Terzaghi con factor de forma, cohesivos:

$$q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$$

Carga admisible (q_{adm}): 1,91 kg/cm²
 Angulo α (°): 32

Otra metodología

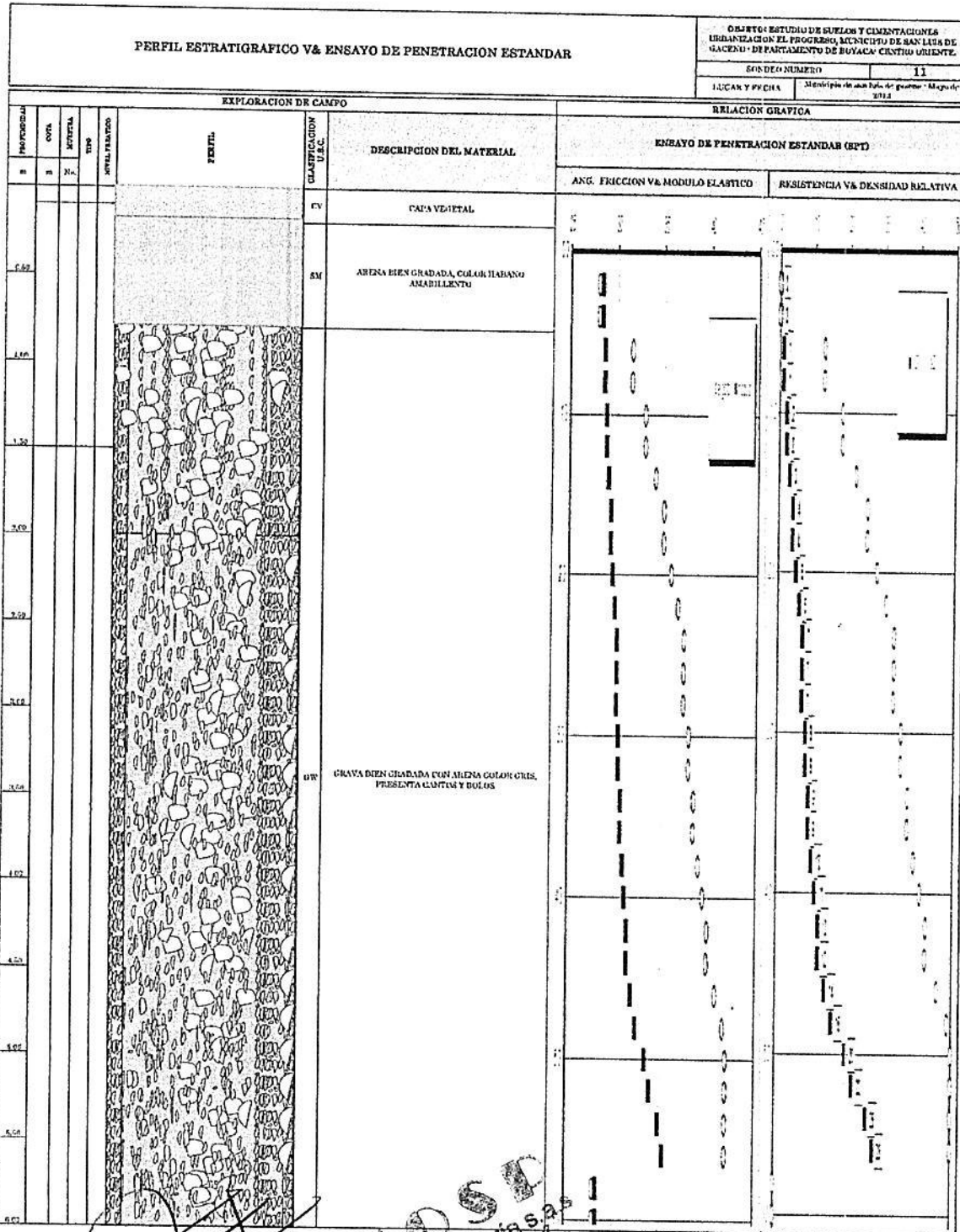
Valor μ 60

Barra (n)	Profundidad (m)	NP golpes (N ₂₀)	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	Bowles	N _{SPT}	Carga admisible (kg/cm ²)	Carga admisible (kg/cm ²)	Cota cero:	Profundidad final:	Fórmula a tener en cuenta:	Carga transmitida según ángulo	Carga admisible usada	Otra metodología
														(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	
1	0,00	14	143	143	429	2,79		47,67	5,74	6,04			1	1,91		2,38
1	0,20	0	0	0	9	0,00		0,04								
1	0,40	0	1	1	4	0,03		0,44								
1	0,60	1	13	13	49	0,26		4,39								
1	0,80	1	13	13	40	0,26		4,39								
1	1,00	2	26	26	79	0,51		8,79	1,06	1,06						
2	1,20	3	37	37	110	0,72		12,26	1,46	1,78						
2	1,40	3	40	40	120	0,78		13,32	1,60	1,91	0,00					
2	1,60	4	49	49	147	0,96		16,34	1,97	2,27						
2	1,80	5	61	61	184	1,20		20,44	2,46	2,76		0,20		1,63	1,97	1,02
2	2,00	7	86	86	257	1,68		26,80	3,44	3,75		0,40		1,40	2,46	1,43
3	2,20	7	80	80	241	1,57		25,73	3,22	3,52		0,60		1,22	3,44	1,34
3	2,40	9	103	103	309	2,01		34,08	4,14	4,44		0,80		1,07	3,22	1,34
3	2,60	10	115	115	344	2,24		39,15	4,60	4,90		1,00		0,95	4,14	1,72
3	2,80	11	126	126	378	2,46		42,99	5,06	5,36		1,20		0,85	4,60	1,91
3	3,00	14	160	160	481	3,13		55,40	6,44	6,74		1,40		0,76	5,06	2,10
4	3,20	16	172	172	516	3,36		57,34	6,90	7,21		1,60		0,69	6,44	2,67
4	3,40	18	194	194	591	3,78		64,51	7,77	8,07		1,80		0,62	6,90	2,87
4	3,60	19	204	204	613	3,99		68,13	8,20	8,50		2,00		0,57	7,77	3,23
4	3,80	20	215	215	645	4,20		71,89	8,63	8,94		2,20		0,52	8,20	3,40
4	4,00	20	215	215	645	4,20		71,89	8,63	8,94		2,40		0,48	8,63	3,58
5	4,20	20	203	203	608	3,96		67,54	8,13	8,44		2,60		0,44	8,63	3,58
5	4,40	21	213	213	639	4,15		70,91	8,54	8,84		2,80		0,41	8,13	3,38
5	4,60	23	233	233	699	4,55		77,67	9,35	9,66		3,00		0,38	8,54	3,55
5	4,80	24	243	243	729	4,75		81,40	9,76	10,06		3,20		0,35	9,35	3,88
5	5,00	25	253	253	760	4,95		84,42	10,16	10,47		3,40		0,33	9,76	4,05
6	5,20	27	259	259	776	5,05		86,19	10,38	10,68		3,60		0,31	10,16	4,22
6	5,40	28	268	268	804	5,24		89,23	10,76	11,07		3,80		0,29	10,38	4,31
6	5,60	29	278	278	833	5,42		92,57	11,15	11,45		4,00		0,27	10,76	4,47
6	5,80	30	287	287	862	5,61		95,77	11,53	11,84		4,20		0,25	11,15	4,63
6	5,80	30	287	287	862	5,61		95,77	11,53	11,84		4,40		0,24	11,53	4,78

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



237
261



EDWIN ANOBE TALLE QUEZADA
Gerente General

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINERO BARRERA
Director Proyectos

QSP INGENIERIA S.A.S. No se responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LIB-716-23

VERIFICAR EN EXEMPLEO DE 2014

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta; PBX: 665 1562, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



235
262

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO. EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACIÓN:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR CHIS	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 11 - MUESTRA No. 2, DE 0,80 MT A 6,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. BLOQUE 5	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wt+Wms Ant. Lav.	2605,7
Wt+Wms Des. Lav.	2616,8
W. Recipiente	200,1
W. Muestra seca	2316,7
W. M. pasa 200	89,80

3. Humedad

P1	2703,6
P2	2605,7
P3	200,1
w %	4,07

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	400,2	17,28	17,28	82,72
3/4"	328,5	14,19	31,47	68,53
3/8"	214,6	9,27	40,74	59,26
Nº 4	189,5	8,62	49,35	50,65
Nº 8	183,2	7,91	57,26	42,74
Nº 10	154,2	6,66	63,92	36,08
Nº 30	173,6	7,49	71,42	28,58
Nº 50	183,2	7,91	78,46	21,54
Nº 100	186,4	7,19	85,65	14,35
Nº 200	232,2	10,03	95,68	4,32
FONDO	100,1	4,32	100,00	0,00
SUMAS	2316,6	100,00		

D10	0,12
D30	0,69
D60	10,80

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

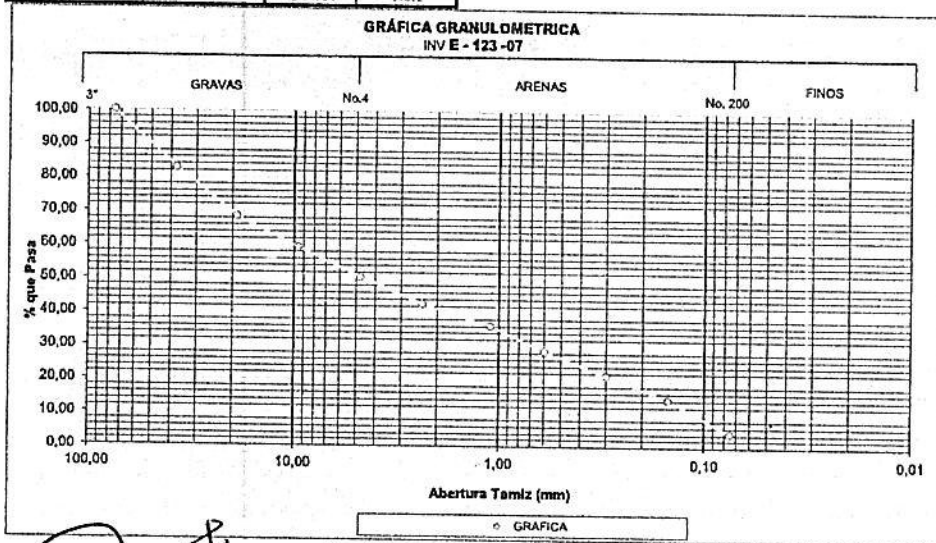
Cu	90,00
Cc	0,37

6. CLASIFICACIÓN

U.S.C.	GW
--------	----

GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material	8. Tamaños		
> 3"	0,00 %	T.M.	2"
GRAVA	49,35 %	T.N.	1 1/2"
ARENA	46,32 %	M.F.	4,06
FINOS	4,32 %	C.M.O.	No.1



[Signature]
EDWIN ANGLADE QUEZADA
Gerente General
Elabora

[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información suministrada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 38 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1582, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratoriqspingenieria@hotmail.com



230
263

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

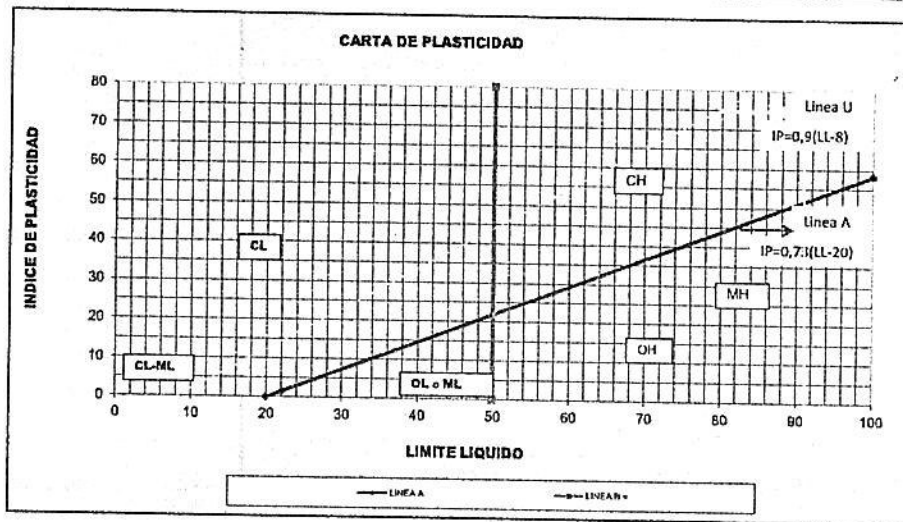
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR ORO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 11 - MUESTRA 2 DE 0,60 mt A 0,00 mt - H.L.OQUE 5		

HUMEDAD NATURAL			
Peso inicial muestra	gr		2703,5
Peso final muestra	gr		2605,7
Peso del recipiente	gr		200,1
Humedad	%		4,07

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	GW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



EDWIN ÁNGEL PARDO QUEZADA
Gerente General
Labora

ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director de Proyectos
Labora

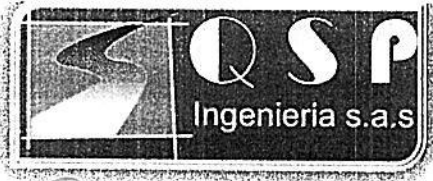
QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información contenida en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB-FOR-02

VERSION 00 - JUNIO DE 2010



CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



233
264

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

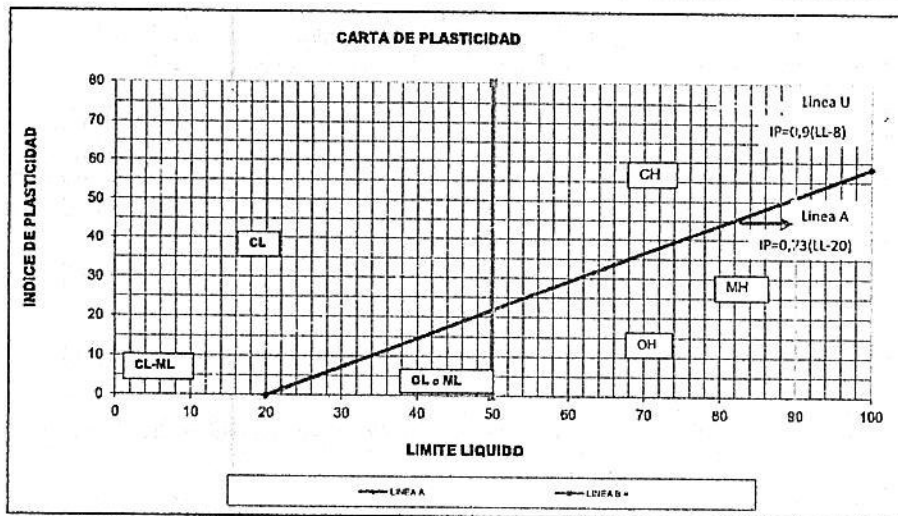
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 12 - MUESTRA 1 DE 0,25 mt A 0,80 mt - BLOQUE 6		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	1389,8
Peso final muestra	gr	1340,2
Peso del recipiente	gr	254,9
Humedad	%	4,57

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



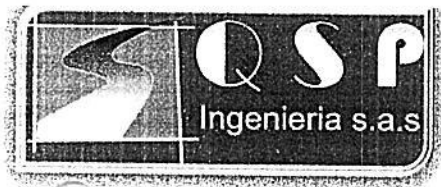
[Signature]
EDWIN ANGEL PARDO QUEZADA
 Gerente General
 labora



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.
 LAB-FOR-02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



238
265

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO. EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 11 - MUESTRA No. 1, DE 0,25 MT A 0,80 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. BLOQUE 5	

2. Lavado sobre malla No. 200	
Wt+Wms Ant. Lav.	1457,8
Wt+Wms Dca. Lav.	1407,8
W. Recipiente	200,1
W. Muestra seca	1207,7
W. M. pasa 200	50,00

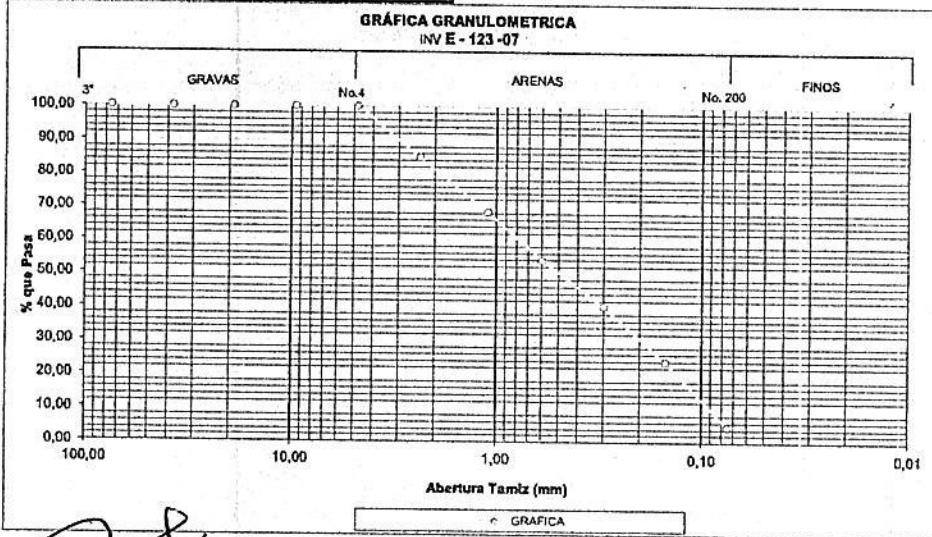
3. Humedad	
P1	1544,8
P2	1457,8
P3	200,1
w %	6,92

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 4	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 8	183,2	15,17	15,17	84,83
N° 10	199,4	16,50	31,67	68,33
N° 30	173,6	14,37	46,04	53,96
N° 50	163,3	13,51	59,56	40,44
N° 100	199,4	16,51	76,07	23,93
N° 200	232,2	19,23	95,30	4,70
FONDO	56,8	4,70	100,00	0,00
SUMAS	1207,6	100,00		

D10	0,09
D30	0,19
D60	0,75
5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura	
Cu	8,78
Cc	0,51

6. CLASIFICACION	
U.S.C.	SW
ARENA BIEN GRADADA	

7. Porcentajes de material		8. Tamaños	
> 3"	0,00 %	T.M.	No. 4
GRAVA	0,00 %	T.N.	No. 8
ARENA	95,30 %	M.F.	2,20
FINOS	4,70 %	C.M.O.	No. 2



[Signature]
EDWIN ANGELO RAMIRO QUEZADA
Gerente General
Elabora

[Signature]
QSP Ingenieria s.a.s.
NIT. 900512315 - ING. CHRISTIAN CAMILO HUNTERO
Director Proyectos
Aprobo

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO 01: 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1582, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



266 257

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

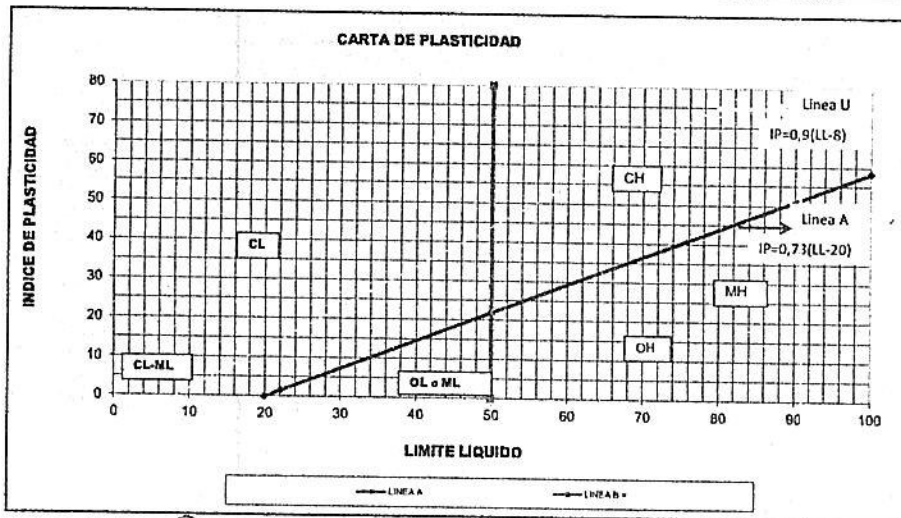
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUA A CIBILO ABIERTO. SONDEO 11 - MUESTRA 1 DE 0,25 mt A 0,80 mt - FILOQUE 6		

HUMEDAD NATURAL			
Peso inicial muestra	gr		1544,8
Peso final muestra	gr		1457,8
Peso del recipiente	gr		200,1
Humedad	%		6,92

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGELO PERDO QUEZADA
 Gerente General
 slab77a



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 sprucha

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la información oficial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAD-FOR 02

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1562, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 12

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo:
 Peso maza (M): 75 kg
 Altura caída maza (H): 76 cm
 Sección punta (A): 20 cm²
 Peso de una barra (P): 6,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPR}:
 $B \leq 1.3m: q_a = \frac{R_p}{8 \cdot \mu}$
 $B > 1.3m: q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$
 Asientos máximos admisibles para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ): 2,01 gr/cm³ 0,0020 kg/cm³
 Profundidad cimentación (D): 1,50 m 150 cm
 Ancho de la zapata (B): 1,50 m 150 cm
 Largo de la zapata (L): 2 m 150 cm
 Factor seguridad (F): 3

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:
 $\sigma_{z \text{ media}} = \frac{q_0 \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \tan \alpha) \cdot (L + z \cdot \tan \alpha)}$

$R_p = \frac{M \cdot H}{A \cdot e(M+n \cdot P)}$

$N_{SPR} = \frac{R_p}{\mu}$

Factor: 1 Factor: 3 Valor μ: 3

Ancho zapata (m): 1,5

Terzaghi con factor de forma, cohesivos:
 $q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$

Carga admisible (q_{adm}):
 1,91 kg/cm²
Angulo α (°): 32

Otra metodología
 Valor μ: 60
Carga admisible (kg/cm²): 2,43

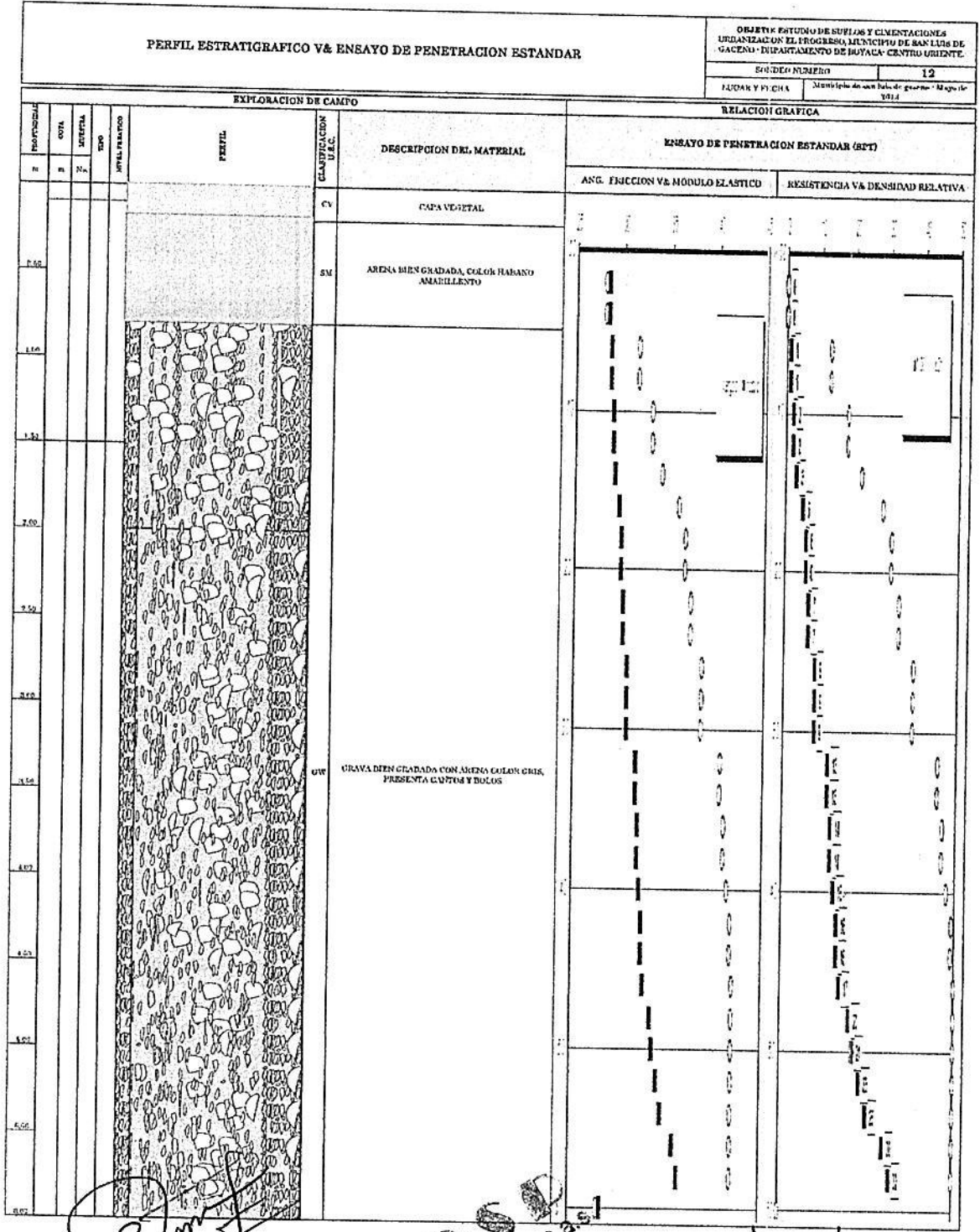
Barra (n)	Profundidad (m)	N golpes (N ₂₅)	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	N _{SPR}	Carga admisible (kg/cm ²)	Carga admisible (kg/cm ²)	Cola cero:	Profundidad final:	Fórmula a tener en cuenta:	Carga transmitida según ángulo (kg/cm ²)	Carga usada (kg/cm ²)	Valor μ	Carga admisible (kg/cm ²)
1	0,00	14	146	146	439	2,85	48,65	5,86	6,16						60	
1	0,20	0	0	0	0	0,00	0,04									
1	0,40	0	1	1	4	0,03	0,44									
1	0,60	1	13	13	40	0,26	4,39									
1	0,80	2	26	26	79	0,51	8,79	1,06	1,33							
1	1,00	2	26	26	79	0,51	8,79	1,06	1,33							
2	1,20	2	25	25	74	0,48	8,17		1,21							
2	1,40	3	40	40	120	0,78	13,32	1,60	1,91							
2	1,60	5	61	61	184	1,20	20,42	2,46	2,76	0,00	0,20	1,63	2,46	1,92	1,92	
2	1,80	5	61	61	184	1,20	20,42	2,46	2,76		0,40	1,40	2,46	1,92	1,92	
2	2,00	5	61	61	184	1,20	20,42	2,46	2,76		0,60	1,22	2,46	1,92	1,92	
3	2,20	6	69	69	205	1,34	22,94	2,76	3,06		0,80	1,07	2,76	1,92	1,92	
3	2,40	8	92	92	275	1,79	30,55	3,68	3,98		1,00	0,95	3,68	1,92	1,92	
3	2,60	10	115	115	344	2,24	40,95	4,60	4,90		1,20	0,85	4,60	1,92	1,92	
3	2,80	12	137	137	412	2,68	55,61	5,52	5,82		1,40	0,76	5,52	1,92	1,92	
3	3,00	12	137	137	412	2,68	55,61	5,52	5,82		1,60	0,69	5,52	1,92	1,92	
4	3,20	15	161	161	484	3,15	68,76	6,47	6,78		1,80	0,62	6,47	1,92	1,92	
4	3,40	15	161	161	484	3,15	68,76	6,47	6,78		2,00	0,57	6,47	1,92	1,92	
4	3,60	17	183	183	548	3,57	79,91	7,34	7,64		2,20	0,52	7,34	1,92	1,92	
4	3,80	19	204	204	613	3,99	89,16	8,20	8,50		2,40	0,48	8,20	1,92	1,92	
4	4,00	21	226	226	677	4,41	99,25	9,05	9,37		2,60	0,44	9,05	1,92	1,92	
5	4,20	21	213	213	633	4,15	90,94	8,54	8,84		2,80	0,41	8,54	1,92	1,92	
5	4,40	23	233	233	699	4,55	99,67	9,35	9,66		3,00	0,38	9,35	1,92	1,92	
5	4,60	24	243	243	729	4,75	99,94	9,76	10,06		3,20	0,35	9,76	1,92	1,92	
5	4,80	25	253	253	760	4,95	99,42	10,16	10,47		3,40	0,33	10,16	1,92	1,92	
5	5,00	27	274	274	821	5,34	99,17	10,98	11,28		3,60	0,31	10,98	1,92	1,92	
6	5,20	29	278	278	833	5,42	92,57	11,15	11,45		3,80	0,29	11,15	1,92	1,92	
6	5,40	31	297	297	891	5,80	99,99	11,92	12,22		4,00	0,27	11,92	1,92	1,92	
6	5,60	33	316	316	948	5,17	99,94	12,68	12,93		4,20	0,25	12,68	1,92	1,92	
6	5,80	34	326	326	977	5,36	105,89	13,07	13,38		4,40	0,24	13,07	1,92	1,92	

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA





268 441



[Signature]
EDWIN ANTONIO MUÑOZ QUEZADA
 Gerente General

QSP
Ingeniería S.A.S.
 NIT. 900.612.315-7
 280g. Calle 40

[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO OLIVERO BARRATA
 Director Proyecto

L-03 714.23

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la veracidad de los datos suministrados y de las conclusiones emitidas en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas de personal autorizado.

VERIFICACION EN EL 06 DE 2011

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



269 242

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO. EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GIUS		
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 12 - MUESTRA No. 2, DE 0,80 MT A 6,00 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 6		

2. Lavado sobre malla No. 200

W _r +W _{ms} Ant. Lav.	1340,2
W _r +W _{ms} Dec. Lav.	1306,3
W. Recipiente	254,9
W. Muestra seca	1051,4
W. M. pasa 200	33,9

3. Humedad

P1	1389,6
P2	1340,2
P3	254,9
w %	4,57

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	328,9	14,60	14,60	85,40
3/4"	279,1	12,39	26,99	73,01
2#	261,7	11,62	38,61	61,39
Nº 4	293,3	13,02	51,64	48,36
Nº 8	182,0	8,08	59,72	40,28
Nº 10	209,4	9,30	69,01	30,99
Nº 30	163,2	7,26	76,26	23,74
Nº 50	122,6	5,44	81,70	18,30
Nº 100	188,3	8,36	90,06	9,94
Nº 200	112,6	5,00	95,06	4,94
FONDO	111,2	4,94	100,00	0,00
SUMAS	2262,3	100,00		

D₁₀ 0,16
D₃₀ 1,01
D₆₀ 8,89

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

C _u	65,56
C _c	0,72

6. CLASIFICACION

U.S.C.	GW
--------	----

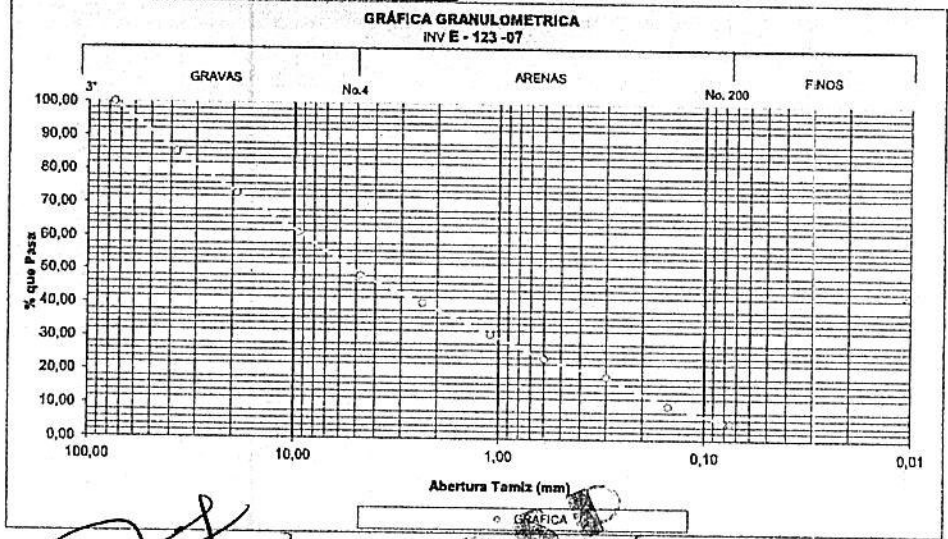
GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %
GRAVA	51,64 %
ARENA	43,43 %
FINOS	4,94 %

8. Tamaños

T.M.	3"
T.N.	1 1/2"
M.P.	4,28
C.M.O.	No.1



[Signature]
EDWIN ANGEL BARRIO QUEZADA
Gerente General
Elabora

QSP
Ingenieria s.a.s
231.900412315-7
BOYACA - COLOMBIA

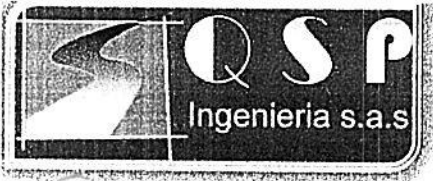
[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUIJINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



243
220

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

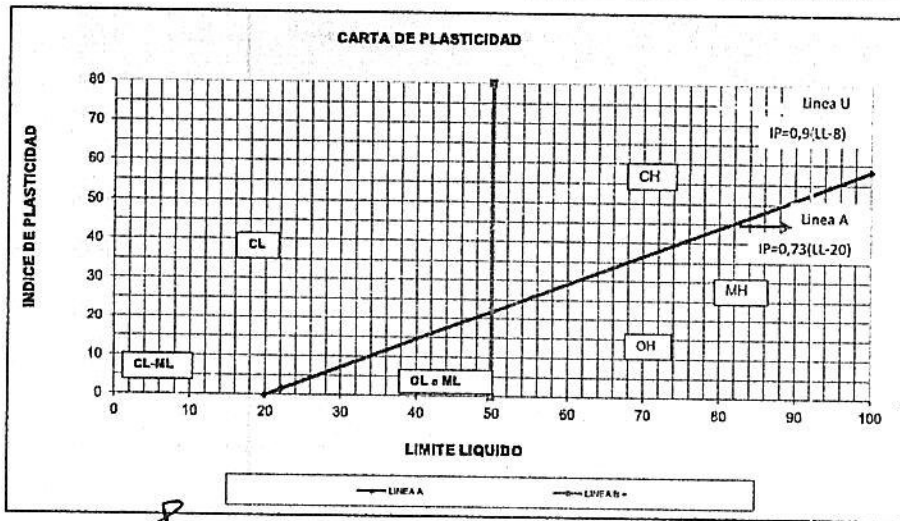
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 12 - MUESTRA 2 DE 0,80 mt A 6,00 mt - BLOQUE 6		

HUMEDAD NATURAL			
Peso inicial muestra	gr		1389,8
Peso final muestra	gr		1340,2
Peso del recipiente	gr		254,0
Humedad	%		4,57

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	GW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL FARDO QUEZADA
 Gerente General
 elabora

[Signature]
QSP Ingenieria S.A.S.
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento, ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.
 LAB FOR 02
 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



244
271

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HABANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 12 - MUESTRA No. 1, DE 0,25 MT A 0,80 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 5	

2. Lavado sobre malla No. 200	
Wt+Wms Ant. Lav.	1340,2
Wt+Wms Des. Lav.	1306,3
W. Recipiente	254,9
W. Muestra seca	1051,4
W. M. para 200	33,9

3. Humedad	
P1	1389,8
P2	1340,2
P3	254,9
w %	4,57

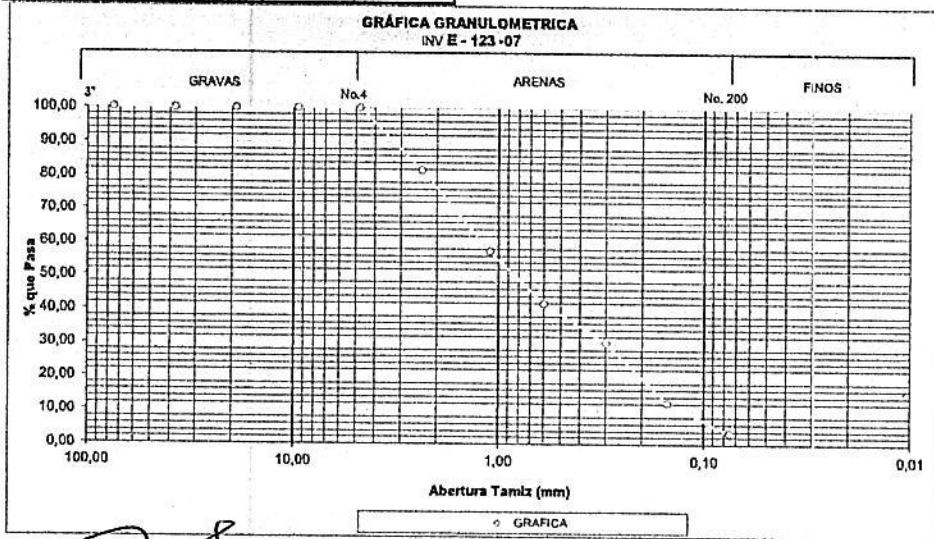
4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
>3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 4	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 8	193,5	18,41	18,41	81,59
N° 10	254,6	24,22	42,62	57,38
N° 30	163,2	15,62	58,16	41,85
N° 60	122,6	11,66	69,81	30,19
N° 100	188,3	17,91	87,72	12,28
N° 200	93,2	8,87	96,59	3,41
FONDO	35,9	3,41	100,00	0,00
SUMAS	1061,3	100,00		

D10	0,13
D30	0,20
D60	1,32
5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura	
Cu	10,15
Cc	0,23

6. CLASIFICACIÓN	
U.S.C.	SW
ARENA BIEN GRADADA	

7. Porcentajes de material	
> 3"	0,00 %
GRAVA	0,00 %
ARENA	96,59 %
FINOS	3,41 %

8. Tamaños	
T.M.	No. 4
T.N.	No. 8
M.F.	2,77
C.M.O.	No. 2



[Signature]
EDWIN ANGEL ARDÓ QUEZADA
 Gerente General
 Elabora



[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director Proyectos
 Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

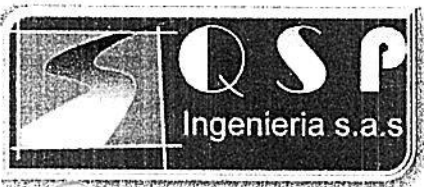
LAB FOR 01

VERSIÓN 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

Cra 13 este No. 36 - 115, Manzana C, Casa 10, Conjunto Residencial Bosques de Abajam 1, Villavicencio - Meta ; PBX: 665 1562, MOVIL: 314 451 21 11

e-mail: laboratorioqspingenieria@hotmail.com



245
272

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

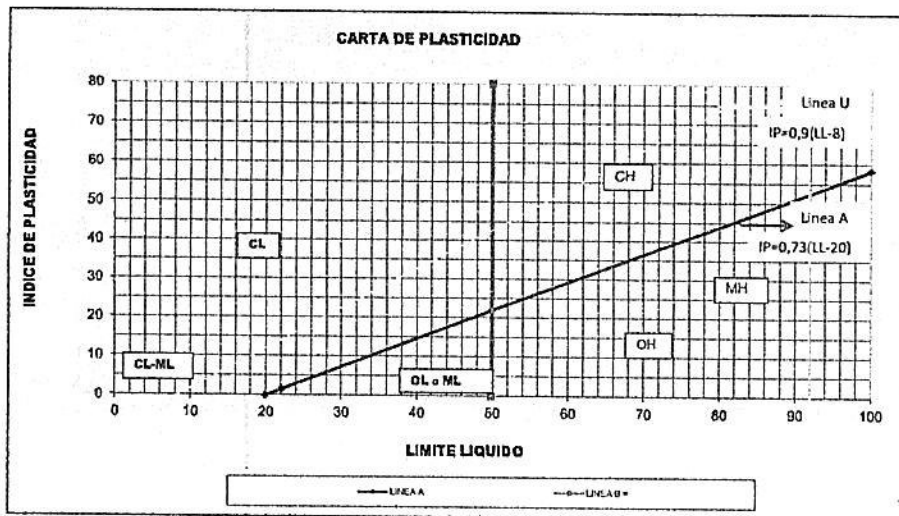
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA COLOR GRIS		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 6 - MUESTRA 2 DE 0,70 mt A 6,00 mt - BLOQUE 4		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gf	2874,5
Peso final muestra	gf	2769,4
Peso del recipiente	gf	189,3
Humedad	%	4,09

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITES, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C.	GW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGELO ARDITO QUEZADA
Gerente General

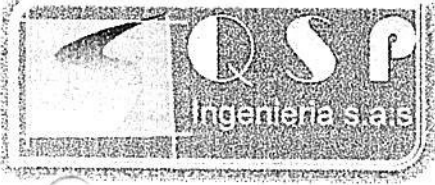


[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director de Proyectos

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. Es VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB-FOR-02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



273
256

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

INV E-123 / NTC 77

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URRANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE HOYACA.	
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	Fecha: MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE HOYACA.	
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HARANO AMARILLENTO	
OBSERVACIONES:	SONDEO No. 6 - MUESTRA No. 1, DE 0,15 NT A 0,70 MT - SONDEOS A CIELO ABIERTO. - BLOQUE 4	

2. Lavado sobre malla No. 200

Wt+Wms Ant. Lav.	2065,7
Wt+Wms Dec. Lav.	1413,5
W. Recipiente	189,3
W. Muestra seca	1214,2
W. M. pasa 200	652,2

3. Humedad

P1	2163,2
P2	2065,7
P3	189,3
w %	4,69

4. GRANULOMETRIA

TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
> 3"				100,00
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 4	0,0	0,00	0,00	100,00
N° 8	232,5	19,15	19,15	80,85
N° 10	183,2	15,09	34,24	65,76
N° 30	212,5	17,50	51,74	48,26
N° 50	173,2	14,27	66,01	33,99
N° 100	203,5	16,76	82,77	17,23
N° 200	166,3	13,70	96,47	3,53
FONDO	42,9	3,53	100,00	0,00
SUMAS	1214,1	100,00		

D10	0,11
D30	0,26
D60	0,91

5. Coeficiente de uniformidad y Coeficiente de curvatura

Cu	8,27
Cc	0,68

6. CLASIFICACION

U.S.C.	SW
--------	----

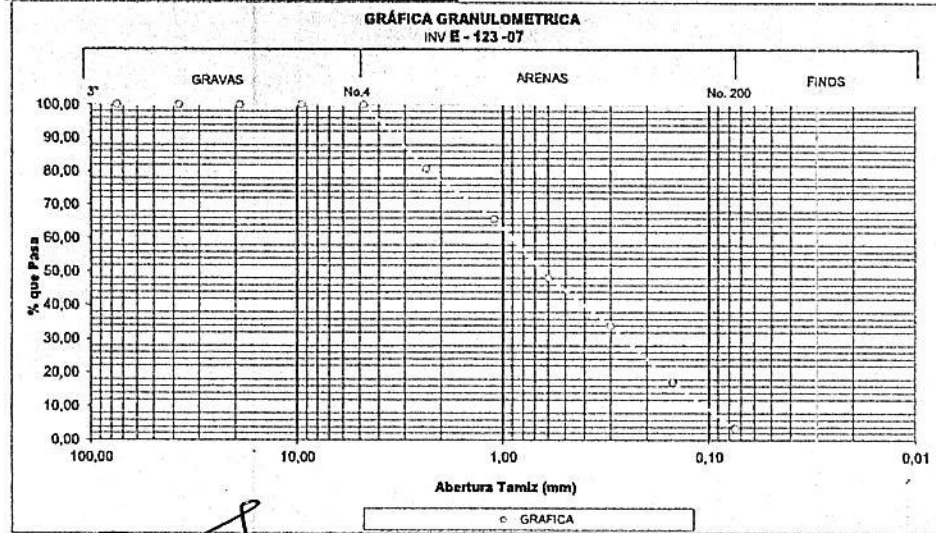
ARENA BIEN GRADADA

7. Porcentajes de material

> 3"	0,00 %	T.M.	No. 4
GRAVA	0,00 %	T.N.	No. 8
ARENA	96,47 %	M.F.	2,54
FINOS	3,53 %	C.M.O.	No.2

8. Tamaños

T.M.	No. 4
T.N.	No. 8
M.F.	2,54
C.M.O.	No.2



[Signature]
EDWIN ANGULO GUEZADA
Gerente General
Elabora



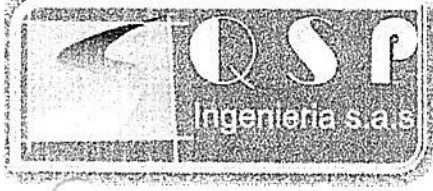
[Signature]
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
Director Proyectos
Aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S. No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA UNICAMENTE Con las firmas del personal autorizado.

LAB FOR 01

VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA



274 247

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E-125 Y 126 / NTC 4630

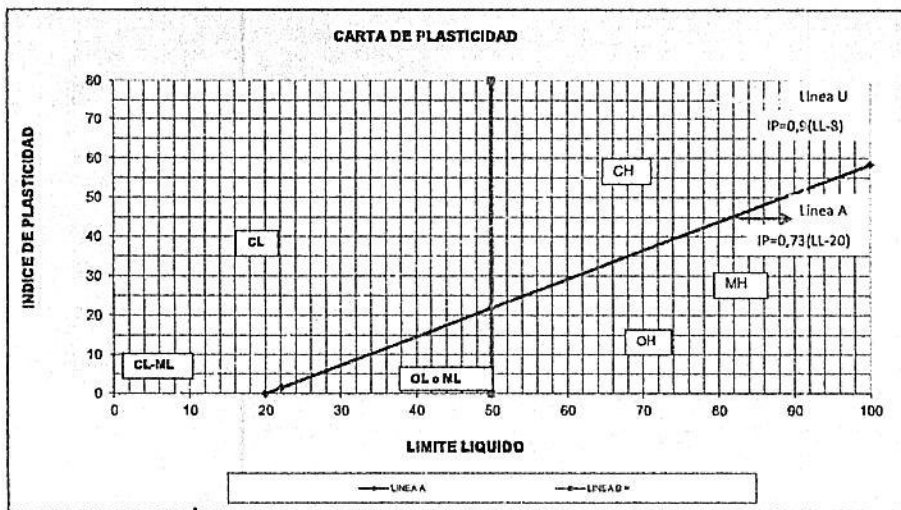
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION EL PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA.		
CLIENTE:	ALCALDIA DE SAN LUIS DE GACENO	FECHA:	MAYO DE 2013
UBICACION:	MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO - DEPARTAMENTO DE BOYACA		
DESCRIPCION:	ARENA BIEN GRADADA COLOR HARANO AMARILLENTO		
OBSERVACIONES:	APIQUE A CIELO ABIERTO. SONDEO 6 - MUESTRA 1 DE 0,15 mt A 0,70 mt - BLOQUE 4		

HUMEDAD NATURAL		
Peso inicial muestra	gr	2153,2
Peso final muestra	gr	2065,7
Peso del recipiente	gr	199,3
Humedad	%	4,69

LIMITE LIQUIDO			
# Golpes			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			

LIMITE, INDICES Y CLASIFICACION	
Límite plástico	
Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	
Índice de compresibilidad	
Clasificación U.S.C	SW
	LINEA A
	LINEA U

LIMITE PLASTICO			
# Recipiente			
Peso Inicial			
Peso Final			
Peso Recipiente			
% Humedad			



[Signature]
EDWIN ANGEL PABLO QUEZADA
 Gerente General
 elabora

[Signature]
QSP Ingeniería S.A.S.
 902.000.512.315
ING. CHRISTIAN CAMILO QUINTERO
 Director de Proyectos
 aprueba

QSP INGENIERIA S.A.S., No es responsable de la reproducción parcial o total de la información consignada en el presente documento. ES VALIDA ÚNICAMENTE Con la firma del personal autorizado.

LAB FOR 02 VERSION 00 - JUNIO DE 2010

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

277
248

CACULO PARA DETERMINAR LA CARGA ADMISIBLE A PARTIR DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 7

Carga admisible (módulo de deformación y cohesión) a partir del ensayo de penetración

Características de la máquina de ensayo

Peso maza (M):	75 kg
Altura caída maza (H):	76 cm
Sección punta (A):	20 cm ²
Peso de una barra (P):	5,1 kg

Terzaghi granular a partir N_{SPT} :

$B \leq 1.3m: q_a = \frac{R_p}{8 \cdot \mu}$

$B > 1.3m: q_a = R_p \cdot \left(1 + \frac{1}{3.3 \cdot B}\right) \cdot \frac{1}{12 \cdot \mu}$

Asientos máximos admisibles para estas fórmulas: 2.54 cm

Datos para suelos cohesivos:

Densidad del terreno (γ):	2,01 gr/cm ³	0,0020 kg/cm ³
Profundidad cimentación (D):	1,50 m	150 cm
Ancho de la zapata (B):	1,50 m	150 cm
Largo de la zapata (L):	2 m	150 cm
Factor seguridad (F):	3	

Esfuerzo vertical σ_z a profundidad z:

$$\sigma_{z media} = \frac{q_a \cdot B \cdot L}{(B + z \cdot \text{taga}) \cdot (L + z \cdot \text{taga})}$$

$$R_p = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot c(M + n \cdot P)}$$

$$N_{SPT} = \frac{R_p}{\mu}$$

Terzaghi con factor de forma, cohesivos:

$$q_{adm} = \frac{5.14 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot C_u}{F} + \gamma_h \cdot D$$

Carga admisible (q_{adm}):

1,91 kg/cm²

Angulo α (°): 32

Otra metodología

Valor μ	60
Carga admisible (kg/cm ²)	2,38

Barra (n)	Profundidad (m)	N golpes	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Cl (kg/cm ²)	N _{SPT}	Carga admisible (kg/cm ²)	Carga admisible (kg/cm ²)	Cota cero	Profundidad final	Fórmula a tener en cuenta	Carga		Carga admisible (kg/cm ²)
													transmitida según ángulo	admisible usada	
1	0,00	14	143	143	423	2,73	47,69	5,74	6,05			1	1,91		2,38
1	0,20	0	0	0	0	0,00	0,04								
1	0,40	0	1	1	4	0,03	0,44								
1	0,60	1	13	13	40	0,26	4,39								
1	0,80	1	13	13	40	0,26	4,39								
1	1,00	3	40	49	119	0,77	13,18	1,59	1,89						
2	1,20	3	37	37	110	0,72	12,26	1,48	1,78						
2	1,40	3	40	49	120	0,78	13,32	1,60	1,91	0,00					
2	1,60	5	61	61	184	1,20	20,43	2,46	2,76		0,20		1,63	2,46	1,02
2	1,80	6	74	74	221	1,44	24,51	2,95	3,25		0,40		1,40	2,95	1,23
2	2,00	7	86	86	257	1,68	28,59	3,44	3,75		0,60		1,22	3,44	1,43
3	2,20	8	92	92	275	1,79	31,05	3,68	3,98		0,80		1,07	3,68	1,53
3	2,40	9	103	103	309	2,01	34,91	4,14	4,44		1,00		0,95	4,14	1,72
3	2,60	10	115	115	344	2,24	38,76	4,60	4,90		1,20		0,85	4,60	1,91
3	2,80	10	115	115	344	2,24	38,76	4,60	4,90		1,40		0,76	4,60	1,91
3	3,00	11	126	126	378	2,46	42,62	5,06	5,36		1,60		0,69	5,06	2,10
4	3,20	12	129	129	387	2,52	44,01	5,18	5,48		1,80		0,62	5,18	2,15
4	3,40	13	140	140	419	2,73	47,69	5,61	5,91		2,00		0,57	5,61	2,33
4	3,60	14	151	151	452	2,94	51,37	6,04	6,35		2,20		0,52	6,04	2,51
4	3,80	16	172	172	516	3,36	57,94	6,90	7,21		2,40		0,48	6,90	2,67
4	4,00	18	194	194	581	3,78	64,51	7,77	8,07		2,60		0,44	7,77	3,23
5	4,20	20	203	203	608	3,96	67,51	8,13	8,44		2,80		0,41	8,13	3,38
5	4,40	22	223	223	663	4,35	74,08	8,94	9,25		3,00		0,38	8,94	3,71
5	4,60	23	233	233	699	4,55	77,08	9,35	9,66		3,20		0,35	9,35	3,88
5	4,80	26	263	263	790	5,14	83,65	10,57	10,88		3,40		0,33	10,57	4,39
5	5,00	27	274	274	821	5,34	86,65	10,98	11,28		3,60		0,31	10,98	4,56
6	5,20	30	287	287	862	5,61	89,65	11,53	11,84		3,80		0,29	11,53	4,79
6	5,40	31	297	297	891	5,80	92,65	11,92	12,22		4,00		0,27	11,92	4,95
6	5,60	34	326	326	977	6,36	99,22	13,07	13,38		4,20		0,25	13,07	5,48
6	5,80	36	345	345	1034	6,73	104,22	13,84	14,14		4,40		0,24	13,84	5,99

CONTROL, CALIDAD Y ALTA INGENIERIA

