

FREDY H. BANEAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2380341 - 0994340172



RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación: CANTÓN VINCES **COORDENADAS:** 639776.35 - 9826440.46

Fecha: JUNIO DEL 2023 **PERFORACIÓN Nº** 1

Relleno: NO **Nivel Freático** 0,30 m. **HOJA:** 1 **ABSCISA:**

COTA	PROF. Mts.	INTER PROF	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	Estrat.	S.U.C.S	W%	LL	LP	IP	Pasante			PESO UNITARIO Tn/m3	qu T/m ²	Consisten cia Relativa. Cr.	N SPT
										No. 4	No. 40	No. 200				
	0,0															
	1,0	0,50-1,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	63	71	35	36	100	100	89	1,476	2,042	0,21	
	2,0	1,50-2,0			CH	54	75	37	38	100	100	81	1,576	2,015	0,57	
	3,0	2,50-3,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos, consistencia Blanda		CH	61	72	36	36	100	100	96	1,542	2,364	0,30	
	4,0	3,50-4,0			CH	62	81	37	44	100	100	99	1,603	4,565	0,43	
	5,0	4,50-5,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	54	78	36	42	100	100	85	1,602	7,459	0,58	
	6,0	5,50-6,0	Arena fina en matriz arcillosa, presencia de limos, baja compacidad		SC	38	45	27	18	98	69	46	1,884	2,279	0,40	
	7,0	6,50-7,0			SC	42	47	21	26	100	75	49	*1,867	*5,0	0,18	7
	8,0	7,50-8,0			SC	44	49	20	29	100	76	47	*1,879	*4,50	0,18	7
	9,0	8,50-9,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	55	64	23	41	100	100	90	*1,582	*3,50	0,21	5
	10,0	9,50-10,0			CH	87	91	38	53	100	80	65	*1,737	*3,0	0,08	4

ING. FREDY BANEAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2380341 - 0994340172



RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación: CANTÓN VINCES **COORDENADAS:** 638461.48 - 9825958.33

Fecha: JUNIO DEL 2023 **PERFORACIÓN Nº** 2

Relleno: NO **Nivel Freático** 0,30 m. **HOJA:** 2 **ABSCISA:**

COTA	PROF. Mts.	INTER PROF	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	Estrat.	S.U.C.S	W%	LL	LP	IP	Pasante			PESO UNITARIO Tn/m3	qu T/m ²	Consistencia Relativa. Cr.	N SPT
										No. 4	No. 40	No. 200				
	0,0															
	1,0	0,50-1,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	63	71	35	36	100	100	89	1,478	2,044	0,21	
	2,0	1,50-2,0			CH	54	75	37	38	100	100	81	1,567	2,018	0,57	
	3,0	2,50-3,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos, consistencia Blanda		CH	61	72	36	36	100	100	96	1,546	2,367	0,30	
	4,0	3,50-4,0			CH	62	81	37	44	100	100	99	1,605	4,567	0,43	
	5,0	4,50-5,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	54	78	36	42	100	100	85	1,606	7,461	0,58	
	6,0	5,50-6,0	Arena fina en matriz arcillosa, presencia de limos, baja compacidad		SC	38	45	27	18	98	69	46	1,886	2,282	0,40	
	7,0	6,50-7,0			SC	42	47	21	26	100	75	49	*1,867	*5,0	0,18	7
	8,0	7,50-8,0			SC	44	49	20	29	100	76	47	*1,879	*4,50	0,18	7
	9,0	8,50-9,0	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda		CH	55	64	23	41	100	100	90	*1,582	*3,50	0,21	5
	10,0	9,50-10,0			CH	87	91	38	53	100	80	65	*1,737	*3,0	0,08	4

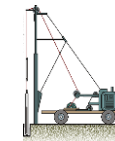
ING. FREDY BANEAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230



FREDY H. BANE GAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ESTUDIO DE SUELOS - RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO - Vías

PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

FECHA: JUNIO DEL 2023

SOLICITA: Ing. Miguel Angel Lua Enderica

CALICATA	Muestra	Intervalo de la muestra	Humedad Natural %	Límite Líquido %	Límite Plástico %	Índice Plástico %	Tamices						Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción
							4	30	40	50	100	200			
CALICATA - 1 COORDENADAS: 640001- 9826322	1	0,20-1,50	52,0	55	31	24	99	95	94	93	87	78	CH	A - 7 - 5	Arcilla café, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas.
CALICATA - 2 COORDENADAS: 639617- 9826562	1	0,25-1,50	40,0	58	38	20	100	98	96	95	90	88	CH	A - 7 - 5	Arcilla café, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas.
CALICATA - 3 COORDENADAS: 639464- 9826840	1	0,0-0,30	2,0	N/P	N/P	N/P	16	10	7	6	4	3	GP	A - 1 - a	Grava mal graduada, con presencia de limos y arenas finas
	2	0,30-1,50	34,0	64	37	27	96	88	86	84	78	73	CH	A - 7 - 5	Arcilla café, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas.

ING. FREDY BANE GAS BUSTAMANTE

REG. PROF. 09-5230



FREDY H. BANE GAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ESTUDIO DE SUELOS - RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO - Vías

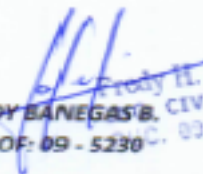
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

FECHA: JUNIO DEL 2023

SOLICITA: Ing. Miguel Angel Lua Enderica

CALICATA	Muestra	Intervalo de la muestra	Humedad Natural %	Límite Líquido %	Límite Plástico %	Índice Plástico %	Tamices						Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción
							4	30	40	50	100	200			
CALICATA - 4 COORDENADAS: 639737- 9826980	1	0,0-0,50	3,0	N/P	N/P	N/P	18	11	10	9	7	6	GP	A - 1 - a	Grava mal graduada, con presencia de limos y arenas finas
	2	0,50-1,50	34,0	47	26	21	98	97	97	97	67	48	SC	A - 7 - 6	Arena fina en matriz arcillosa, presencia de limos
CALICATA - 5 COORDENADAS: 639666- 9829452	1	0,20-1,50	41,0	47	30	17	100	100	100	99	80	62	CL	A - 7 - 5	Arcilla café, baja plasticidad, presencia de limos y arenas finas.


ING. FREDY BANE GAS B.
REG. PROF: 09 - 5230

**FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE**

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172

**CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D 2216 - 71****FECHA:** JUNIO DEL 2023**PROYECTO:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

UBICACIÓN:

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

			CALICATA - 1 COORDENADAS: 640001-9826322			CALICATA - 2 COORDENADAS: 639617-9826562		
Muestra Nº			1			1		
Profundidad			0,20-1,50			0,25-1,50		
Recipiente Nº			E			R		
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo		308,30			309,20		
	Recipiente + peso seco		228,60			236,00		
	Agua	W _w	79,70			73,20		
	Recipiente		74,80			54,50		
	Peso seco	W _s	153,80			181,50		
Contenido de agua			W	51,82%		40,33%		

			CALICATA - 3 COORDENADAS: 639464-9826840			CALICATA - 4 COORDENADAS: 639737-9826980		
Muestra Nº			1	2		1	2	
Profundidad			0,0-0,30	0,30-1,50		0,0-0,50	0,50-1,50	
Recipiente Nº			71	XXX		17	DV	
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo		1586,00	316,50		1443,10	384,00	
	Recipiente + peso seco		1554,40	253,30		1402,60	295,00	
	Agua	W _w	31,60	63,20		40,50	89,00	
	Recipiente		62,00	67,00		81,00	34,50	
	Peso seco	W _s	1492,40	186,30		1321,60	260,50	
Contenido de agua			W	2,12%	33,92%	3,06%	34,17%	

			CALICATA - 5 COORDENADAS: 639666-9829452					
Muestra Nº			1					
Profundidad			0,20-1,50					
Recipiente Nº			E					
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo		376,50					
	Recipiente + peso seco		276,70					
	Agua	W _w	99,80					
	Recipiente		35,60					
	Peso seco	W _s	241,10					
Contenido de agua			W	41,39%				

$$W \% = \frac{(\text{Recipiente} + \text{peso húmedo}) - (\text{Recipiente} + \text{peso seco})}{(\text{Recipiente} + \text{peso seco}) - (\text{Recipiente})} \times 100 = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Observaciones :

Operador :

Verificado :

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230 - 0312737817001

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR
(DEFORMACIÓN CONTROLADA)

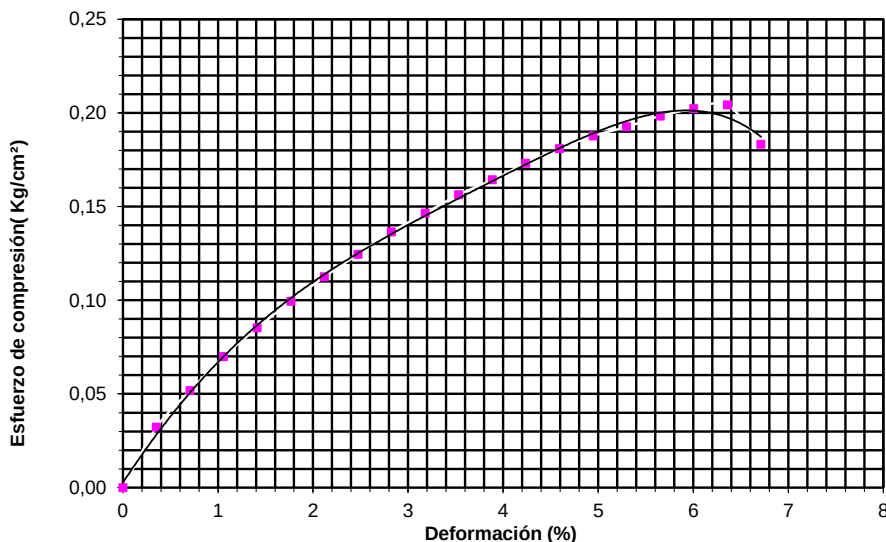
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES **FECHA:** JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 **MUESTRA Nº:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0,50-1,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm **ALTURA:** 7,2 cm **ÁREA (Ao)** 10,179 cm² **VOLUMEN:** 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida Ao I-ε	Esfuerzo de Compresión Kg/cm ²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,33	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0323	Esquemas de la rotura 
0,53	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,0517	
0,72	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,0700	
0,88	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,0852	
1,03	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,0994	
1,17	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,1125	
1,30	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,1246	Contenido Natural de humedad W+ R= 84,04 W _D = 64,28 W _O = 64,28 W _R = 33,1 W _w = 19,76 W _s = 31,18 $W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$ W= 63,37 %
1,43	0,080	0,02827	9,717E-01	10,4749	0,1365	
1,54	0,090	0,03180	9,682E-01	10,5131	0,1465	
1,65	0,100	0,03534	9,647E-01	10,5516	0,1564	
1,74	0,110	0,03887	9,611E-01	10,5904	0,1643	
1,84	0,120	0,04240	9,576E-01	10,6295	0,1731	
1,93	0,130	0,04594	9,541E-01	10,6688	0,1809	Peso Unitario W= 108,2 grs V = 73,29 cm ³ $\gamma = \frac{W}{V} =$ $\gamma_h = 1,476 \text{ Kg/m}^3$
2,01	0,140	0,04947	9,505E-01	10,7085	0,1877	
2,07	0,150	0,05300	9,470E-01	10,7485	0,1926	
2,14	0,160	0,05654	9,435E-01	10,7887	0,1984	
2,19	0,170	0,06007	9,399E-01	10,8293	0,2022	
2,22	0,180	0,06360	9,364E-01	10,8701	0,2042	
2,00	0,190	0,06714	9,329E-01	10,9113	0,1833	



Operator

Calculado por

Verificado por

Observaciones

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR

(DEFORMACIÓN CONTROLADA)

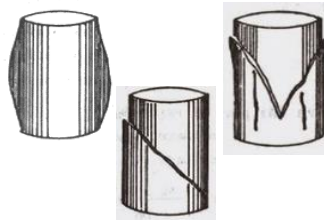
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

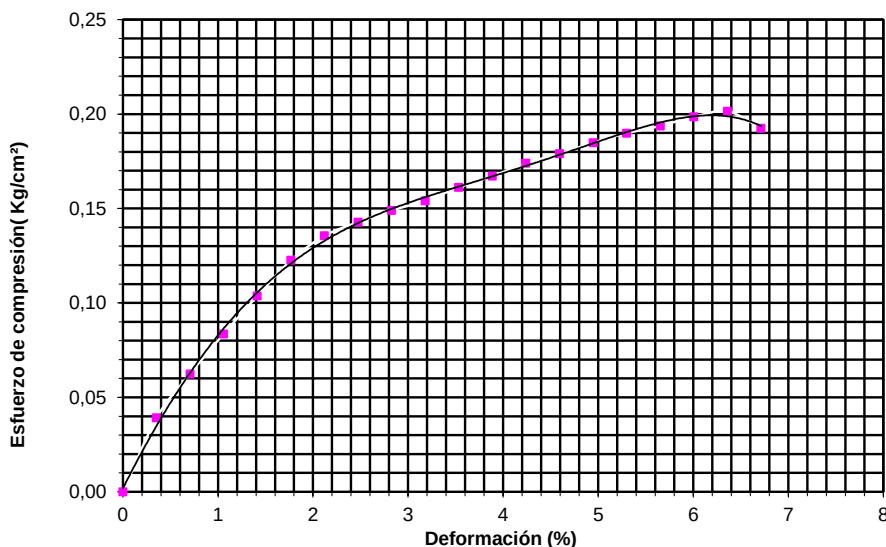
UBICACIÓN: CANTON VINCES

FECHA: JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 MUESTRA Nº: 2 PROFUNDIDAD: 1,50-2,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm ALTURA: 7,2 cm ÁREA (Ao) 10,179 cm² VOLUMEN: 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida Ao I-ε	Esfuerzo de Compresión Kg/cm ²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,40	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0392	Esquemas de la rotura 
0,64	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,0624	
0,86	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,0836	
1,07	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,1036	
1,27	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,1226	
1,41	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,1356	
1,49	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,1428	Contenido Natural de humedad W+ R= 76,93 W _D = 61,48 W _O = 61,48 W _R = 32,61 W _w = 15,45 W _s = 28,87 $W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$ W= 53,52 %
1,56	0,080	0,02827	9,717E-01	10,4749	0,1489	
1,62	0,090	0,03180	9,682E-01	10,5131	0,1541	
1,70	0,100	0,03534	9,647E-01	10,5516	0,1611	
1,77	0,110	0,03887	9,611E-01	10,5904	0,1671	
1,85	0,120	0,04240	9,576E-01	10,6295	0,1740	
1,91	0,130	0,04594	9,541E-01	10,6688	0,1790	Peso Unitario W= 115,53 grs V = 73,29 cm ³ $\gamma = \frac{W}{V} =$ $\gamma_h = 1,576 \text{ Kg/m}^3$
1,98	0,140	0,04947	9,505E-01	10,7085	0,1849	
2,04	0,150	0,05300	9,470E-01	10,7485	0,1898	
2,09	0,160	0,05654	9,435E-01	10,7887	0,1937	
2,15	0,170	0,06007	9,399E-01	10,8293	0,1985	
2,19	0,180	0,06360	9,364E-01	10,8701	0,2015	
2,1	0,190	0,06714	9,329E-01	10,9113	0,1925	



Operator

Calculado por

Verificado por

Observaciones

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR (DEFORMACIÓN CONTROLADA)

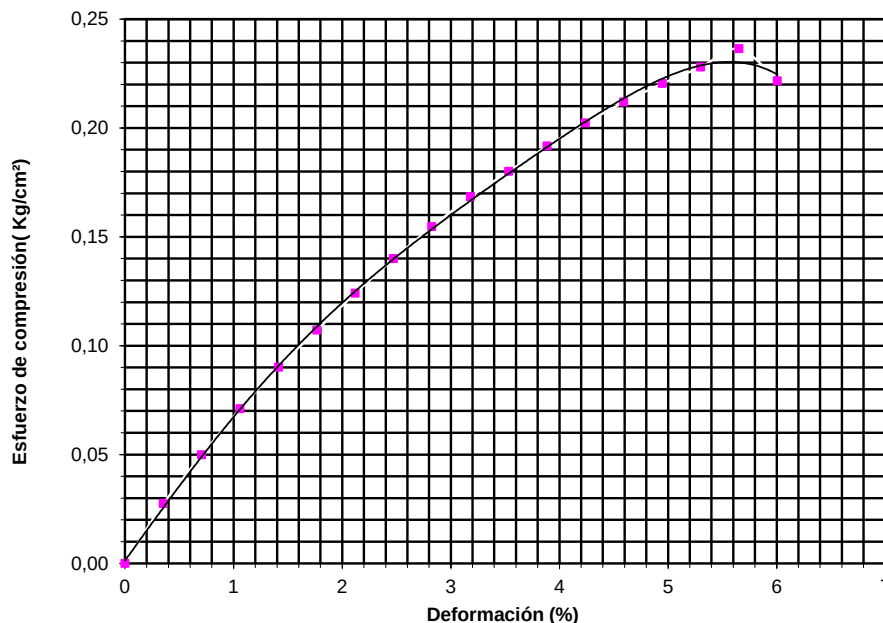
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES FECHA: JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 MUESTRA Nº: 3 PROFUNDIDAD: 2,50-3,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm ALTURA: 7,2 cm ÁREA (Ao) 10,179 cm² VOLUMEN: 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida Ao I-ε	Esfuerzo de Compresión Kg/cm²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,28	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0274	Esquemas de la rotura 
0,51	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,0498	
0,73	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,0710	
0,93	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,0901	
1,11	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,1071	
1,29	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,1240	
1,46	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,1399	Contenido Natural de humedad W+ R= 101,41 W _D = 81,73 W _O = 81,73 W _R = 49,59 W _w = 19,68 W _s = 32,14 $W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$ W= 61,23 %
1,62	0,080	0,02827	9,717E-01	10,4749	0,1547	
1,77	0,090	0,03180	9,682E-01	10,5131	0,1684	
1,90	0,100	0,03534	9,647E-01	10,5516	0,1801	
2,03	0,110	0,03887	9,611E-01	10,5904	0,1917	
2,15	0,120	0,04240	9,576E-01	10,6295	0,2023	
2,26	0,130	0,04594	9,541E-01	10,6688	0,2118	Peso Unitario W= 112,98 grs V = 73,29 cm³ $\gamma = \frac{W}{V} =$ $\gamma_h = 1,542 \text{ Kg/m}^3$
2,36	0,140	0,04947	9,505E-01	10,7085	0,2204	
2,45	0,150	0,05300	9,470E-01	10,7485	0,2279	
2,55	0,160	0,05654	9,435E-01	10,7887	0,2364	
2,40	0,170	0,06007	9,399E-01	10,8293	0,2216	



Operator

Calculado por

Verificado por

Observaciones

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR
(DEFORMACIÓN CONTROLADA)

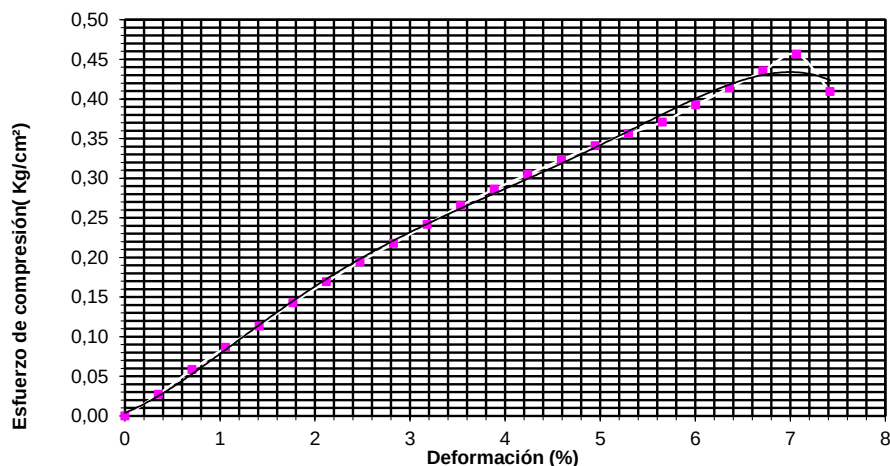
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES **FECHA:** JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 **MUESTRA Nº:** 4 **PROFUNDIDAD:** 3,50-4,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm **ALTURA:** 7,2 cm **ÁREA (Ao)** 10,179 cm² **VOLUMEN:** 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida Ao I-ε	Esfuerzo de Compresión Kg/cm ²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,28	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0274	Esquemas de la rotura 
0,60	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,0585	
0,89	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,0865	
1,17	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,1133	
1,48	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,1428	
1,76	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,1692	
2,03	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,1945	Contenido Natural de humedad W+ R= 99,30 W _D = 73,68 W _O = 73,68 W _R = 32,41 W _w = 25,62 W _s = 41,27 $W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$ W= 62,08 %
2,28	0,080	0,02827	9,717E-01	10,4749	0,2177	
2,54	0,090	0,03180	9,682E-01	10,5131	0,2416	
2,80	0,100	0,03534	9,647E-01	10,5516	0,2654	
3,03	0,110	0,03887	9,611E-01	10,5904	0,2861	
3,24	0,120	0,04240	9,576E-01	10,6295	0,3048	
3,45	0,130	0,04594	9,541E-01	10,6688	0,3234	Peso Unitario W= 117,5 grs V = 73,29 cm ³ $\gamma = \frac{W}{V} =$ $\gamma_h = 1,603 \text{ Kg/m}^3$
3,65	0,140	0,04947	9,505E-01	10,7085	0,3409	
3,83	0,150	0,05300	9,470E-01	10,7485	0,3563	
4,00	0,160	0,05654	9,435E-01	10,7887	0,3708	
4,25	0,170	0,06007	9,399E-01	10,8293	0,3925	
4,5	0,180	0,06360	9,364E-01	10,8701	0,4140	
4,75	0,190	0,06714	9,329E-01	10,9113	0,4353	
5	0,200	0,07067	9,293E-01	10,9528	0,4565	
4,5	0,210	0,07420	9,258E-01	10,9946	0,4093	



Operator

Calculado por

Verificado por

Observaciones

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR (DEFORMACIÓN CONTROLADA)

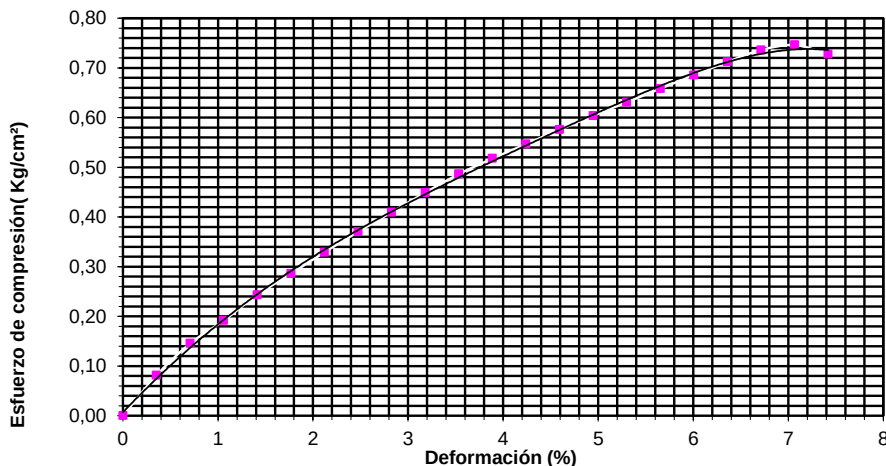
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES **FECHA:** JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 **MUESTRA Nº:** 5 **PROFUNDIDAD:** 4,50-5,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm **ALTURA:** 7,2 cm **ÁREA (Ao)** 10,179 cm² **VOLUMEN:** 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida Ao I-ε	Esfuerzo de Compresión Kg/cm ²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,83	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0813	Esquemas de la rotura 
1,49	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,1453	
1,97	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,1915	
2,51	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,2431	
2,96	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,2857	
3,42	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,3289	
3,86	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,3698	Contenido Natural de humedad W+ R= 84,54 W _D = 62,1 W _O = 62,1 W _R = 20,3 W _w = 22,44 W _s = 41,8 $W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$ W= 53,68 %
4,29	0,080	0,02827	9,717E-01	10,4749	0,4096	
4,72	0,090	0,03180	9,682E-01	10,5131	0,4490	
5,13	0,100	0,03534	9,647E-01	10,5516	0,4862	
5,48	0,110	0,03887	9,611E-01	10,5904	0,5174	
5,81	0,120	0,04240	9,576E-01	10,6295	0,5466	
6,14	0,130	0,04594	9,541E-01	10,6688	0,5755	Peso Unitario W= 117,41 grs V = 73,29 cm ³ $\gamma = \frac{W}{V} =$ $\gamma_h = 1,602 \text{ Kg/m}^3$
6,46	0,140	0,04947	9,505E-01	10,7085	0,6033	
6,78	0,150	0,05300	9,470E-01	10,7485	0,6308	
7,10	0,160	0,05654	9,435E-01	10,7887	0,6581	
7,42	0,170	0,06007	9,399E-01	10,8293	0,6852	
7,74	0,180	0,06360	9,364E-01	10,8701	0,7120	
8,03	0,190	0,06714	9,329E-01	10,9113	0,7359	
8,17	0,200	0,07067	9,293E-01	10,9528	0,7459	
8,00	0,210	0,07420	9,258E-01	10,9946	0,7276	



Operator

Calculado por

Verificado por

Observaciones

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



ENSAYO DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR (DEFORMACIÓN CONTROLADA)

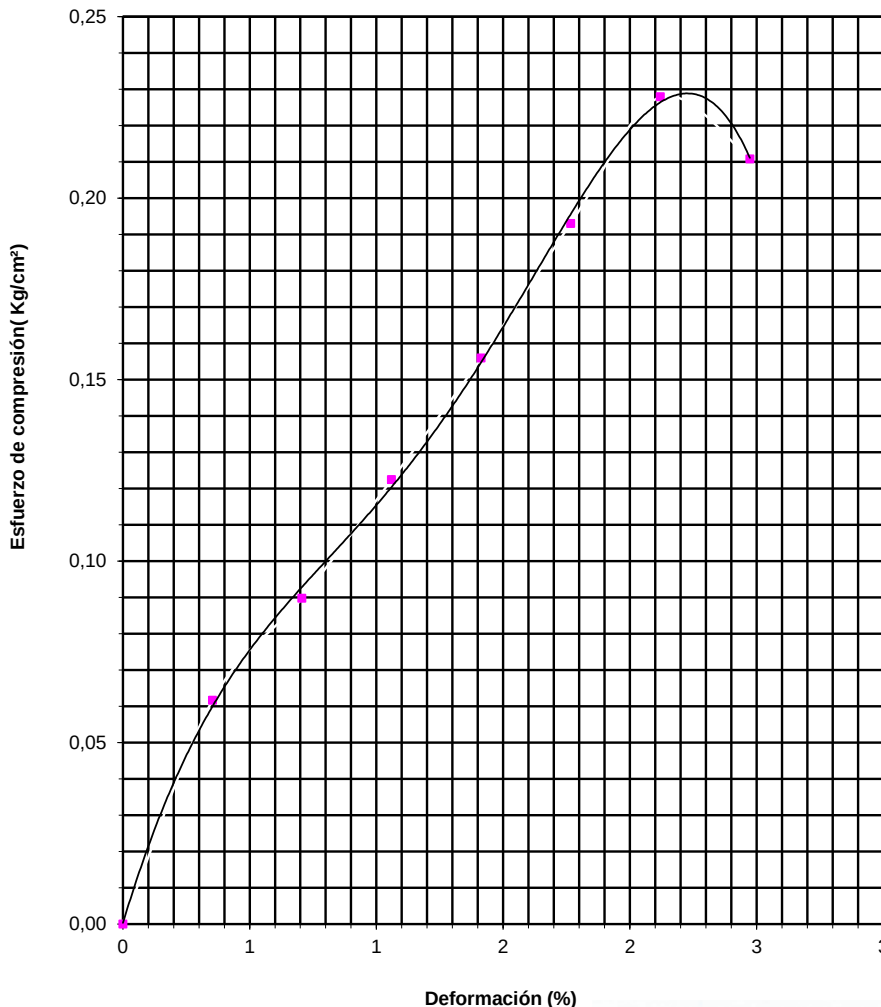
PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES FECHA: JUNIO DEL 2023

PERFORACIÓN Nº: 1 MUESTRA Nº: 6 PROFUNDIDAD: 5,50-6,0 m.

DIAMETRO: 3,6 cm ALTURA: 7,2 cm ÁREA (Ao) 10,179 cm² VOLUMEN: 73,2871 cm³

Celda de Carga	Deformación Vertical		I - ε	Area Corregida $\frac{A_o}{1-\epsilon}$	Esfuerzo de Compresión Kg/cm²	NOTAS
Kg.	DIAL LC-8 0.001"	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				
0,63	0,010	0,00353	9,965E-01	10,2149	0,0617	Esquemas de la rotura 
0,92	0,020	0,00707	9,929E-01	10,2512	0,0897	
1,26	0,030	0,01060	9,894E-01	10,2878	0,1225	
1,61	0,040	0,01413	9,859E-01	10,3247	0,1559	
2,00	0,050	0,01767	9,823E-01	10,3618	0,1930	
2,37	0,060	0,02120	9,788E-01	10,3992	0,2279	
2,20	0,070	0,02473	9,753E-01	10,4369	0,2108	Contenido Natural de humedad



W+ R= 73,05 W_D= 60,2
W_O = 60,2 W_R= 26,2
W_w= 12,85 W_s= 34

$$W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 =$$

W= 37,79 %

Peso Unitario

W= 138,09 grs

V = 73,29 cm³

$$\gamma = \frac{W}{V} =$$

$\gamma_h = 1,884 \text{ Kg/m}^3$

Operador

Calculado por

Verificado por

Observaciones

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230



FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE
ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 ASTM D 1140 - 00

FECHA: JUNIO DEL 2023

PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

		CALICATA - 1 COORDENADAS: 640001-9826322			CALICATA - 2 COORDENADAS: 639617-9826562		
Muestra Nº		1			1		
Peso en gramo:	Profundidad	0,20-1,50			0,25-1,50		
	Recipiente Nº	E			R		
	Peso del recipiente	74,80			54,50		
	Peso inicial + recipiente	228,60			236,00		
	Peso final + recipiente	108,70			76,70		
	Peso inicial	153,80			181,50		
	Peso final	33,90			22,20		
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$		22,04			12,23		
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido		77,96			87,77		

		CALICATA - 3 COORDENADAS: 639464-9826840			CALICATA - 4 COORDENADAS: 639737-9826980		
Muestra Nº		1	2		1	2	
Peso en gramo:	Profundidad	0,0-0,30	0,30-1,50		0,0-0,50	0,50-1,50	
	Recipiente Nº	71	XXX		17	DV	
	Peso del recipiente	62,00	67,00		81,00	34,50	
	Peso inicial + recipiente	1554,40	253,30		1402,60	295,00	
	Peso final + recipiente	1506,20	116,60		1320,40	168,80	
	Peso inicial	1492,40	186,30		1321,60	260,50	
	Peso final	1444,20	49,60		1239,40	134,30	
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$		96,77	26,62		93,78	51,55	
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido		3,23	73,38		6,22	48,45	

		CALICATA - 5 COORDENADAS: 639666-9829452					
Muestra Nº		1					
Peso en gramo:	Profundidad	0,20-1,50					
	Recipiente Nº	E					
	Peso del recipiente	35,60					
	Peso inicial + recipiente	276,70					
	Peso final + recipiente	126,10					
	Peso inicial	241,10					
	Peso final	90,50					
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$		37,54					
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido		62,46					

Observaciones:

Operador :

VERIFICADO POR:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230 - 0312737817091

**FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE**

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172

**CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D 2216 - 71**

FECHA: JUNIO DEL 2023

PROYECTO: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN: CANTON VINCES

			SONDEO - 1 COORDENADAS: 639782 - 9826450					
Muestra Nº			1	2	3	4	5	6
Profundidad			0,50-1,0	1,50-2,0	2,50-3,0	3,50-4,0	4,50-5,0	5,50-6,0
Recipiente Nº			VPH	59	K3	C-11	10	11
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo		84,04	76,93	101,41	99,30	84,54	73,05
	Recipiente + peso seco		64,28	61,48	81,73	73,68	62,10	60,20
	Agua	W _w	19,76	15,45	19,68	25,62	22,44	12,85
	Recipiente		33,10	32,61	49,59	32,41	20,30	26,20
	Peso seco	W _s	31,18	28,87	32,14	41,27	41,80	34,00
Contenido de agua		W	63,37%	53,52%	61,23%	62,08%	53,68%	37,79%

			SONDEO - 1					
			COORDENADAS: 639782 - 9826450					
Muestra N°			7	8	9	10		
Profundidad			6,50-7,0	7,50-8,0	8,50-9,0	9,50-10,0		
Recipiente N°			7B	19	4	F		
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo		63,37	68,58	60,50	56,36		
	Recipiente + peso seco		49,40	52,68	44,62	37,80		
	Agua	W _w	13,97	15,90	15,88	18,56		
	Recipiente		16,30	16,40	15,90	16,40		
	Peso seco	W _s	33,10	36,28	28,72	21,40		
Contenido de agua			W	42,21%	43,83%	55,29%	86,73%	

Muestra N°								
Profundidad								
Recipiente N°								
Peso en gramos	Recipiente + peso húmedo							
	Recipiente + peso seco							
	Agua	W _w						
	Recipiente							
	Peso seco	W _s						
Contenido de agua			W					

$$W \% = \frac{(\text{Recipiente} + \text{peso húmedo}) - (\text{Recipiente} + \text{peso seco})}{(\text{Recipiente} + \text{peso seco}) - (\text{Recipiente})} \times 100 = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Observaciones :

Operador :

Verificado :

FREDY H. BANEGAS B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230 C. 0315737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

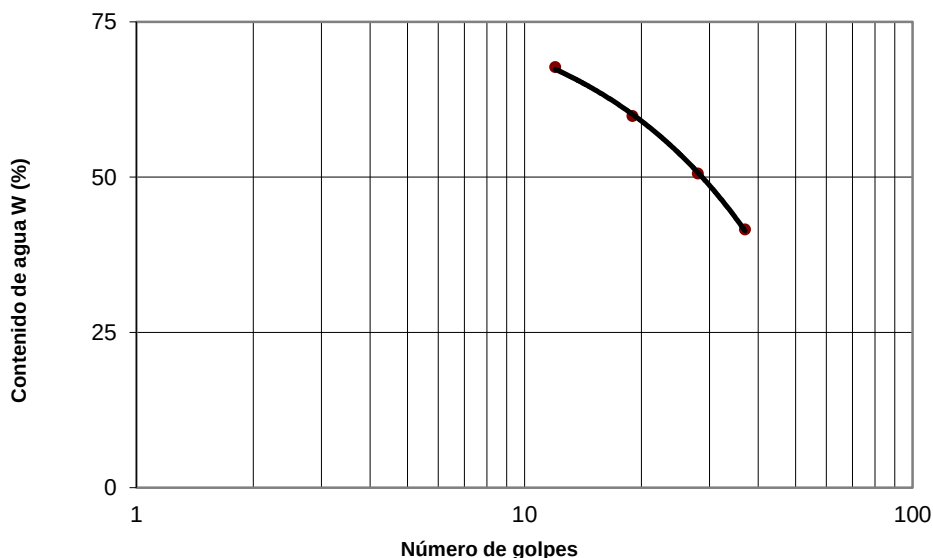
JUNIO DEL 2023

Calicata: 1**MUESTRA: 1****Prof: 0,20-1,50 mt.****LIMITE LIQUIDO**

PASO No.	1	2	3	4	5	6
Recipiente No.	4	M	B	3		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	26,80	27,30	26,30	23,20	
	Recipiente + Peso seco	21,15	21,80	21,70	20,00	
	Agua Ww	5,65	5,50	4,60	3,20	
	Recipiente	12,80	12,60	12,60	12,30	
	Peso Seco Ws	8,35	9,20	9,10	7,70	
Contenido de Humedad (%)	W	67,7	59,78	50,55	41,56	
Número de Golpes	12	19	28	37		

LIMITE PLASTICO

PASO No.	1	2	3			
Recipiente No.	17	H	13			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	10,10	10,00	10,10		
	Recipiente + Peso seco	9,30	9,20	9,30		
	Agua Ww	0,80	0,80	0,80		
	Recipiente	6,70	6,70	6,70		
	Peso Seco Ws	2,60	2,5	2,6		
Contenido de Humedad	W	30,77	32,00	30,77		
Límite Plástico						

Contenido de
Humedad Nat. $W_L = 54,9 \%$ $W_P = 31,18 \%$ $I_P = 23,71 \%$ Símbolo de la carta de
Plasticidad**CH****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Elevada
plasticidad.Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF: 09-5230-0319737817901

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

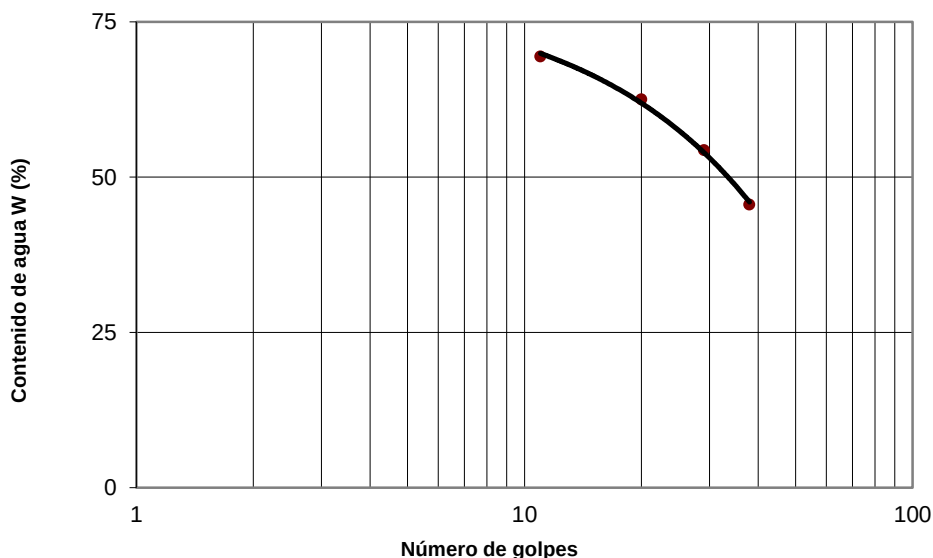
JUNIO DEL 2023

Calicata: 2**MUESTRA: 1****Prof: 0,25-1,50 mt.****LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		17	F	18	1X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	25,60	25,30	26,00	24,50		
	Recipiente + Peso seco	19,70	19,80	21,60	20,40		
	Agua	Ww	5,90	5,50	4,40	4,10	
	Recipiente		11,20	11,00	13,50	11,40	
	Peso Seco	Ws	8,50	8,80	8,10	9,00	
Contenido de Humedad (%)		W	69,4	62,50	54,32	45,56	
Número de Golpes			11	20	29	38	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		34	P	18			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	11,80	11,60	11,30			
	Recipiente + Peso seco	10,75	10,60	10,40			
	Agua	Ww	1,05	1,00	0,90		
	Recipiente		8,00	8,00	8,00		
	Peso Seco	Ws	2,75	2,6	2,4		
Contenido de Humedad		W	38,18	38,46	37,50		
Límite Plástico							

**Contenido de
Humedad Nat.** $W_L = 57,9 \%$ $W_P = 38,05 \%$ $I_P = 19,90 \%$ **Símbolo de la carta de
Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Elevada
plasticidad.ING. FREDY BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

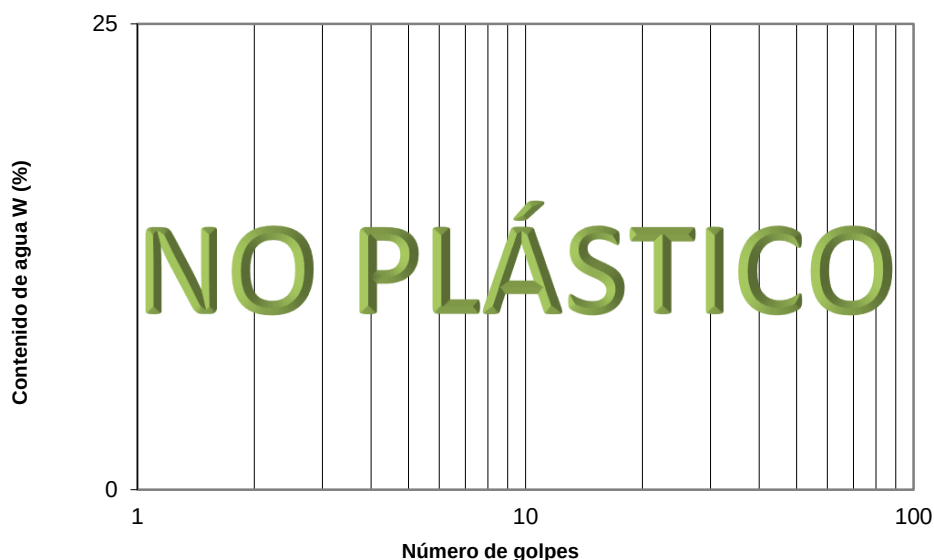
JUNIO DEL 2023

Calicata: 3**MUESTRA: 1****Prof:** 0,0-0,30 mt.**LIMITE LIQUIDO**

PASO No.	1	2	3	4	5	6
Recipiente No.						
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo					
	Recipiente + Peso seco					
	Agua	Ww				
	Recipiente					
	Peso Seco		Ws			
Contenido de Humedad (%)		W				
Número de Golpes						

LIMITE PLASTICO

PASO No.	1	2	3			
Recipiente No.						
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo					
	Recipiente + Peso seco					
	Agua	Ww				
	Recipiente					
	Peso Seco		Ws			
Contenido de Humedad		W				
Límite Plástico						

Contenido de
Humedad Nat. $W_L =$ % $W_P =$ % $I_P =$ %Símbolo de la carta de
Plasticidad**OBSERVACIONES:**

Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230 - 0010737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

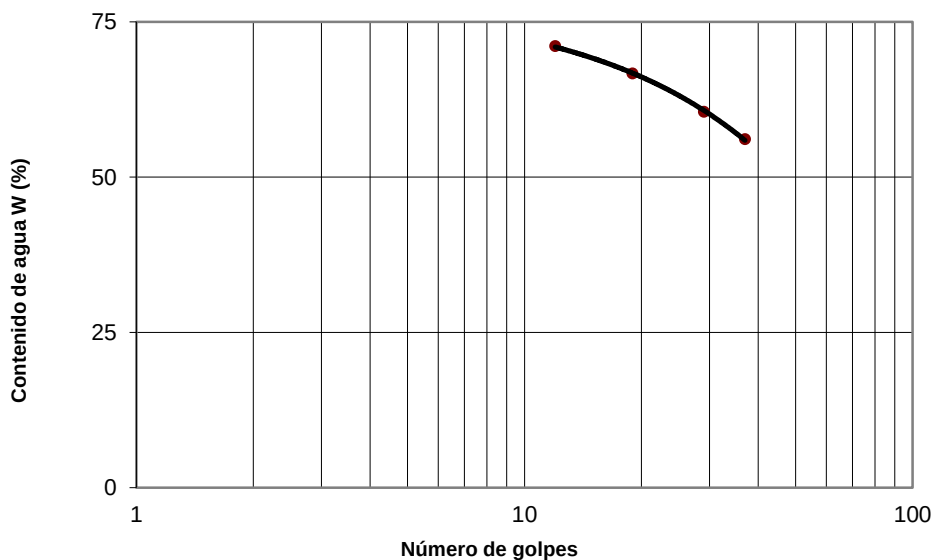
JUNIO DEL 2023

Calicata: 3**MUESTRA: 2****Prof: 0,30-1,50 mt.****LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		MK	24	41	4		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	25,50	24,80	23,90	24,30		
	Recipiente + Peso seco	19,60	18,00	19,15	19,70		
	Agua	Ww	5,90	6,80	4,75	4,60	
	Recipiente		11,30	7,80	11,30	11,50	
	Peso Seco	Ws	8,30	10,20	7,85	8,20	
Contenido de Humedad (%)		W	71,1	66,67	60,51	56,10	
Número de Golpes			12	19	29	37	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		L	W	T			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	11,60	10,40	10,40			
	Recipiente + Peso seco	10,28	9,33	9,40			
	Agua	Ww	1,32	1,07	1,00		
	Recipiente		6,70	6,40	6,70		
	Peso Seco	Ws	3,58	2,93	2,7		
Contenido de Humedad		W	36,87	36,52	37,04		
Límite Plástico							

**Contenido de
Humedad Nat.** $W_L = 63,6 \%$ $W_P = 36,81 \%$ $I_P = 26,78 \%$ **Símbolo de la carta de
Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Elevada
plasticidad.

Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172



DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Proyecto:

Ubicación:

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

JUNIO DEL 2023

Calicata: 4

MUESTRA: 1

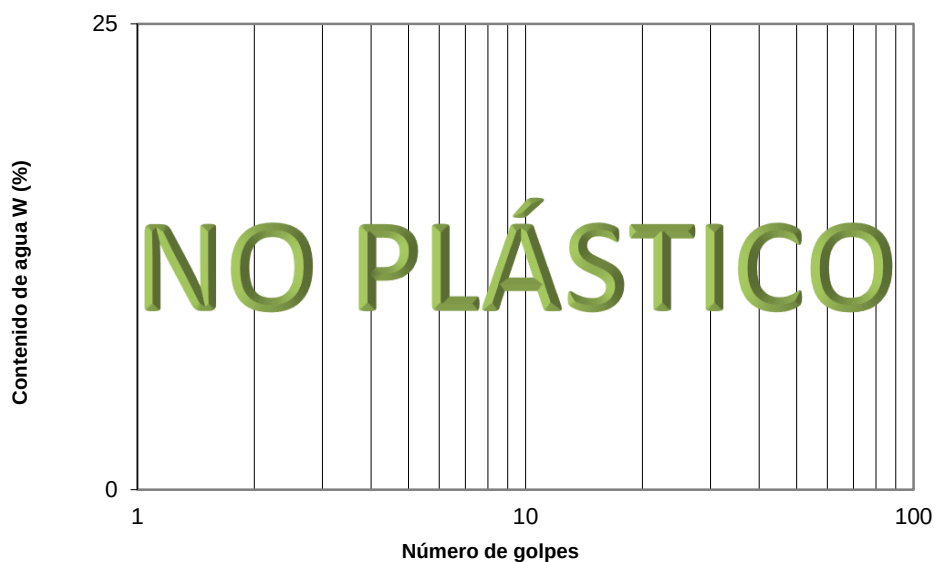
Prof: 0,0-0,50 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.	1	2	3	4	5	6
Recipiente No.						
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo					
	Recipiente + Peso seco					
	Agua	Ww				
	Recipiente					
	Peso Seco		Ws			
Contenido de Humedad (%)		W				
Número de Golpes						

LIMITE PLASTICO

PASO No.	1	2	3			
Recipiente No.						
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo					
	Recipiente + Peso seco					
	Agua	Ww				
	Recipiente					
	Peso Seco		Ws			
Contenido de Humedad		W				
Límite Plástico						



Contenido de
Humedad Nat.

$W_L =$ %
 $W_P =$ %
 $I_P =$ %

Símbolo de la carta de
Plasticidad

OBSERVACIONES:

ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230 0013737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

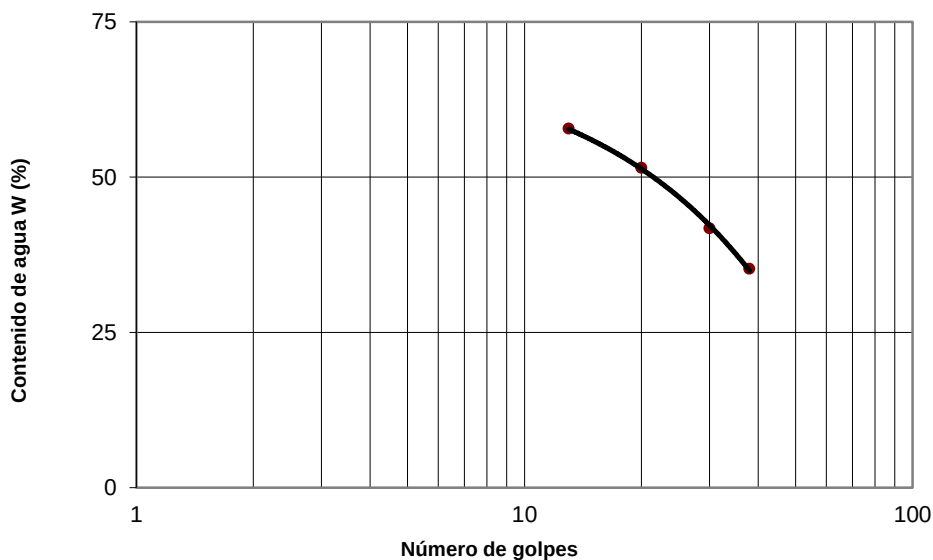
JUNIO DEL 2023

Calicata: 4**MUESTRA: 2****Prof: 0,50-1,50 mt.****LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		9X	A1	12X	L		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	25,60	26,50	24,20	25,20		
	Recipiente + Peso seco	20,40	21,30	20,40	22,10		
	Agua	Ww	5,20	5,20	3,80	3,10	
	Recipiente		11,40	11,20	11,30	13,30	
	Peso Seco	Ws	9,00	10,10	9,10	8,80	
Contenido de Humedad (%)		W	57,8	51,49	41,76	35,23	
Número de Golpes			13	20	30	38	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		Z	8	26			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	10,10	10,40	9,90			
	Recipiente + Peso seco	9,40	9,65	9,20			
	Agua	Ww	0,70	0,75	0,70		
	Recipiente		6,70	6,70	6,50		
	Peso Seco	Ws	2,70	2,95	2,7		
Contenido de Humedad		W	25,93	25,42	25,93		
Límite Plástico							

Contenido de
Humedad Nat. $W_L = 46,6 \%$ $W_P = 25,76 \%$ $I_P = 20,80 \%$ Símbolo de la carta de
Plasticidad**CL****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Baja plasticidad.ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09-5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00**ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO
DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES
ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES**Proyecto:****Ubicación:**

CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RÍOS

Fecha:

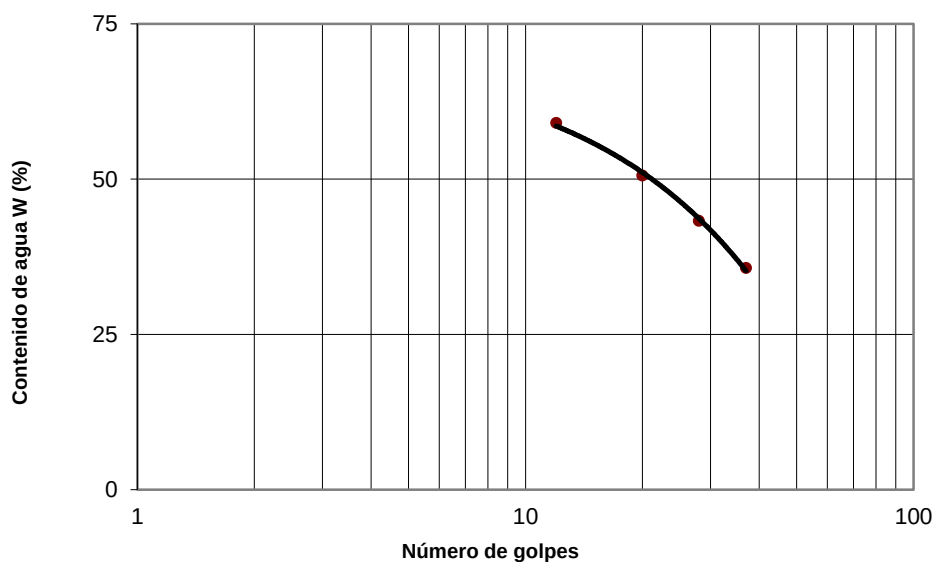
JUNIO DEL 2023

Calicata: 5**MUESTRA: 1****Prof: 0,20-1,50 mt.****LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		17X	10X	15X	3X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	24,60	24,40	26,20	25,00		
	Recipiente + Peso seco	19,70	20,00	21,70	21,40		
	Agua	Ww	4,90	4,40	4,50	3,60	
	Recipiente		11,40	11,30	11,30		
	Peso Seco	Ws	8,30	8,70	10,40	10,10	
Contenido de Humedad (%)		W	59,0	50,57	43,27	35,64	
Número de Golpes			12	20	28	37	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		23	N	7			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	9,90	10,40	10,60			
	Recipiente + Peso seco	9,40	9,80	10,00			
	Agua	Ww	0,50	0,60	0,60		
	Recipiente		7,80	7,80	7,90		
	Peso Seco	Ws	1,60	2	2,1		
Contenido de Humedad		W	31,25	30,00	28,57		
Límite Plástico							

**Contenido de
Humedad Nat.** $W_L = 47,1 \%$ $W_P = 29,94 \%$ $I_P = 17,19 \%$ **Símbolo de la carta de
Plasticidad****CL****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Baja plasticidad.ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230



FREDY H. BANEAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 2315971 - 0994340172



PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 ASTM D 1140 - 00

FECHA: JUNIO DEL 2023

PROYECTO:

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA,
DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS
SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

UBICACIÓN:

CANTON VINCES

		SONDEO - 1 COORDENADAS: 639782 - 9826450					
Muestra Nº		1	2	3	4	5	6
Peso en gramo:	Profundidad	0,50-1,0	1,50-2,0	2,50-3,0	3,50-4,0	4,50-5,0	5,50-6,0
	Recipiente Nº	VPH	59	K3	C-11	10	11
	Peso del recipiente	33,10	32,61	49,59	32,41	20,30	26,20
	Peso inicial + recipiente	64,28	61,48	81,73	73,68	62,10	60,20
	Peso final + recipiente	36,56	38,17	50,74	32,95	26,67	44,49
	Peso inicial	31,18	28,87	32,14	41,27	41,80	34,00
	Peso final	3,46	5,56	1,15	0,54	6,37	18,29
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$		11,10	19,26	3,58	1,31	15,24	53,79
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido		88,90	80,74	96,42	98,69	84,76	46,21

		SONDEO - 1 COORDENADAS: 639782 - 9826450					
Muestra Nº		7	8	9	10		
Peso en gramo:	Profundidad	6,50-7,0	7,50-8,0	8,50-9,0	9,50-10,0		
	Recipiente Nº	7B	19	4	F		
	Peso del recipiente	16,30	16,40	15,90	16,40		
	Peso inicial + recipiente	49,40	52,68	44,62	37,80		
	Peso final + recipiente	33,16	35,62	18,66	23,83		
	Peso inicial	33,10	36,28	28,72	21,40		
	Peso final	16,86	19,22	2,76	7,43		
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$		50,94	52,98	9,61	34,72		
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido		49,06	47,02	90,39	65,28		

Muestra Nº							
Peso en gramo:	Profundidad						
	Recipiente Nº						
	Peso del recipiente						
	Peso inicial + recipiente						
	Peso final + recipiente						
	Peso inicial						
	Peso final						
%Retenido = $\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$							
% Pasa Tamiz Nº 200 = 100% - %Retenido							

Observaciones:

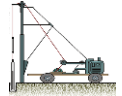
Operador :

VERIFICADO POR:

ING. FREDY H. BANEAS B.
ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

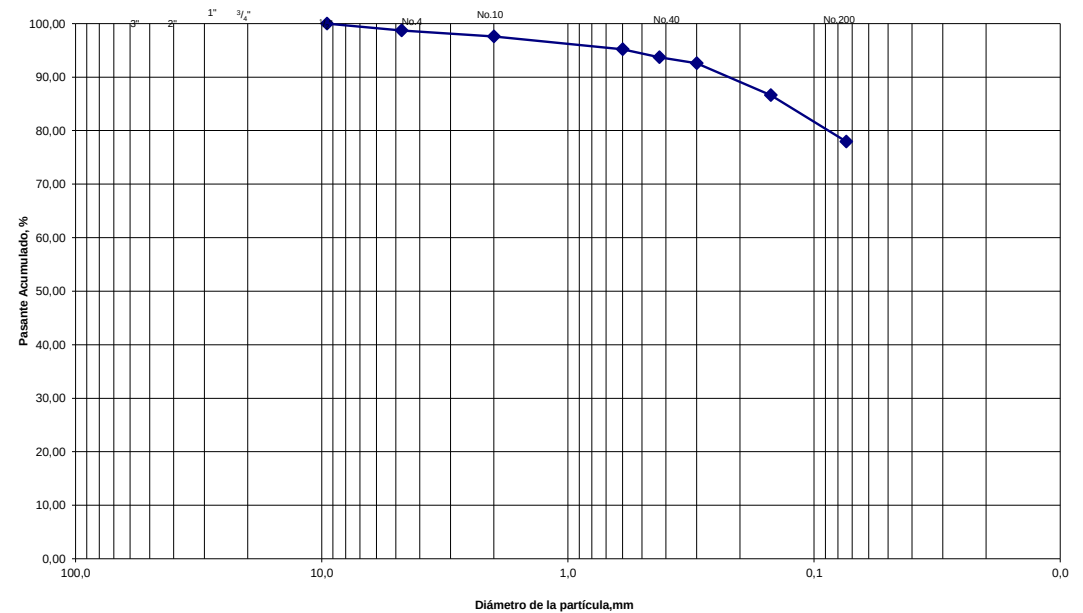
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 1 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 1 **PROF.:** 0,20-1,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"					
No.4	2,00	1,30	1,30	98,70	
No.8					
No.10	1,70	1,11	2,41	97,59	
No.16					
No.20					
No.30	3,70	2,41	4,81	95,19	
No.40	2,30	1,50	6,31	93,69	
No.50	1,70	1,11	7,41	92,59	
No.80					
No.100	9,20	5,98	13,39	86,61	
No.200	13,30	8,65	22,04	77,96	
FONDO	119,90	77,96	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 153,80

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

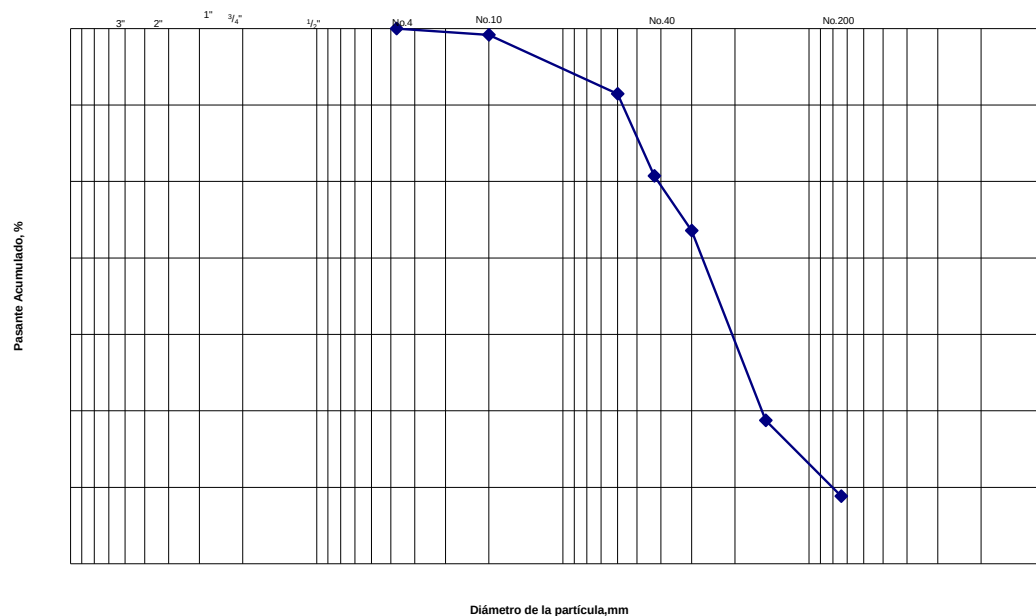
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 2 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 1 **PROF.:** 0,25-1,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	0,00	0,00	0,00	100,00	
No.8					
No.10	0,30	0,17	0,17	99,83	
No.16					
No.20					
No.30	2,80	1,54	1,71	98,29	
No.40	3,90	2,15	3,86	96,14	
No.50	2,60	1,43	5,29	94,71	
No.80					
No.100	9,00	4,96	10,25	89,75	
No.200	3,60	1,98	12,23	87,77	
FONDO	159,30	87,77	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 181,50

Observaciones: _____

Operador: _____

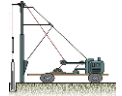
Calculado por: _____

Revisado por: _____

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

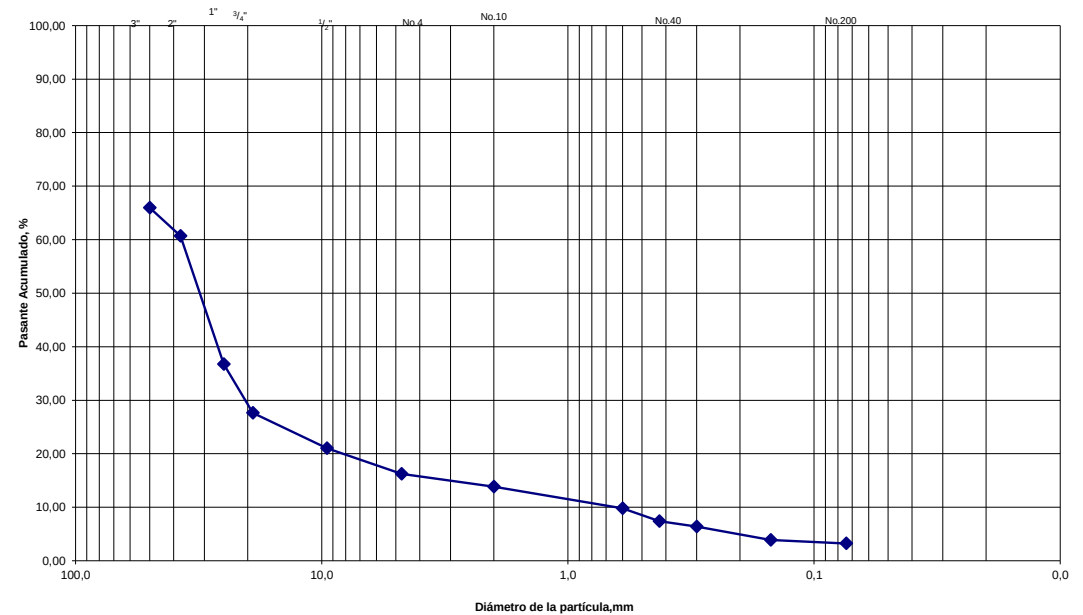
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 3 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 1 **PROF.:** 0,0-0,30 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"	507,90	34,03	34,03	65,97	
1 1/2"	78,70	5,27	39,31	60,69	
1"	357,20	23,93	63,24	36,76	
3/4"	136,50	9,15	72,39	27,61	
1/2"					
3/8"	98,40	6,59	78,98	21,02	
1/4"					
No.4	71,00	4,76	83,74	16,26	
No.8					
No.10	35,90	2,41	86,14	13,86	
No.16					
No.20					
No.30	60,60	4,06	90,20	9,80	
No.40	35,50	2,38	92,58	7,42	
No.50	15,20	1,02	93,60	6,40	
No.80					
No.100	37,20	2,49	96,09	3,91	
No.200	10,10	0,68	96,77	3,23	
FONDO	48,20	3,23	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 1492,40

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230
0013737817901

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

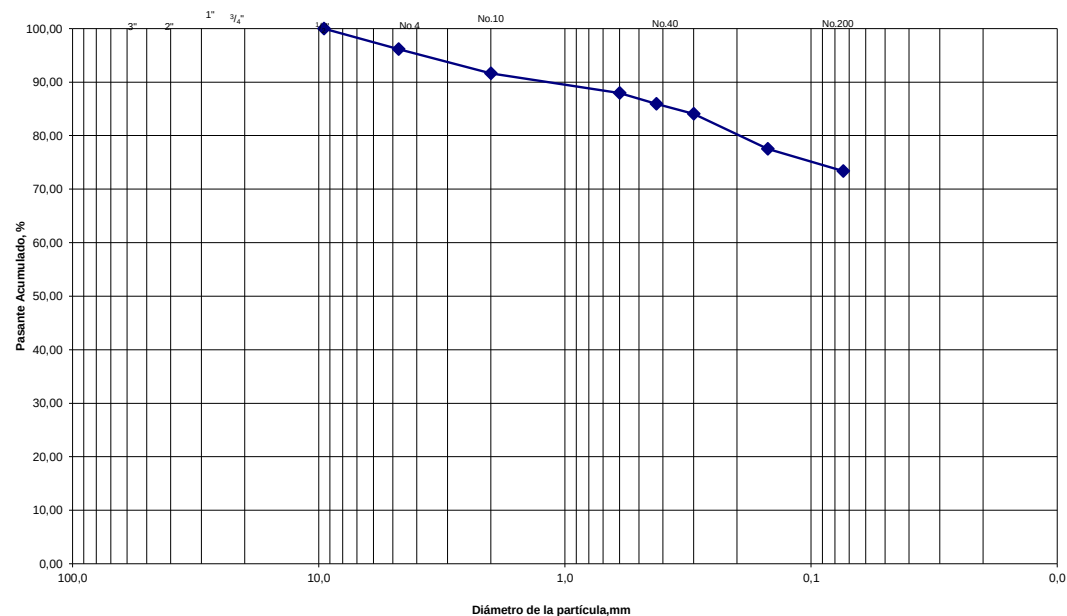
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 3 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 2 **PROF.:** 0,30-1,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"					
No.4	7,20	3,86	3,86	96,14	
No.8					
No.10	8,40	4,51	8,37	91,63	
No.16					
No.20					
No.30	6,80	3,65	12,02	87,98	
No.40	3,80	2,04	14,06	85,94	
No.50	3,50	1,88	15,94	84,06	
No.80					
No.100	12,20	6,55	22,49	77,51	
No.200	7,70	4,13	26,62	73,38	
FONDO	136,70	73,38	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 186,30

Observaciones: _____

Operador:

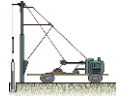
Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

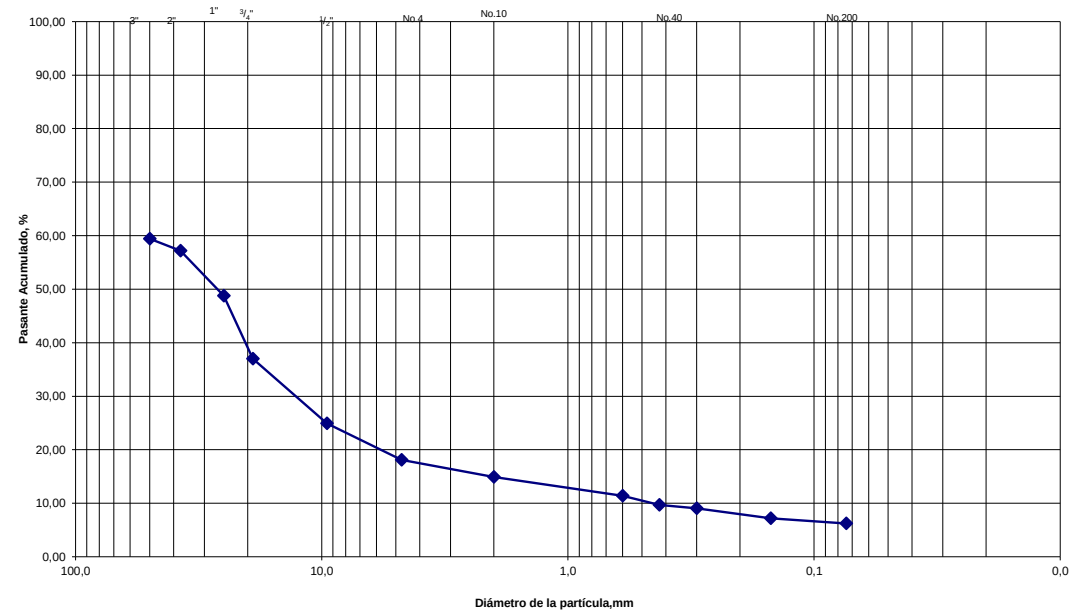
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 4 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 1 **PROF.:** 0,0-0,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"	536,20	40,57	40,57	59,43	
1 1/2"	30,00	2,27	42,84	57,16	
1"	110,70	8,38	51,22	48,78	
3/4"	156,00	11,80	63,02	36,98	
1/2"					
3/8"	159,60	12,08	75,10	24,90	
1/4"					
No.4	90,00	6,81	81,91	18,09	
No.8					
No.10	42,30	3,20	85,11	14,89	
No.16					
No.20					
No.30	46,40	3,51	88,62	11,38	
No.40	22,00	1,66	90,28	9,72	
No.50	8,70	0,66	90,94	9,06	
No.80					
No.100	24,60	1,86	92,80	7,20	
No.200	12,90	0,98	93,78	6,22	
FONDO	82,20	6,22	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 1321,60

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

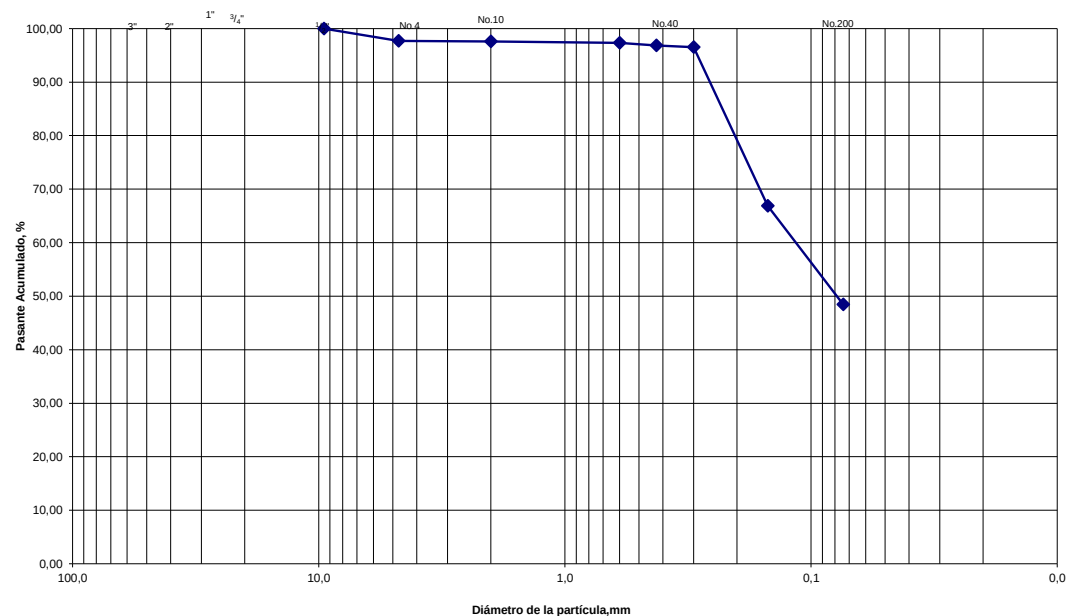
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 4 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 2 **PROF.:** 0,50-1,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"					
No.4	6,00	2,30	2,30	97,70	
No.8					
No.10	0,30	0,12	2,42	97,58	
No.16					
No.20					
No.30	0,60	0,23	2,65	97,35	
No.40	1,30	0,50	3,15	96,85	
No.50	0,90	0,35	3,49	96,51	
No.80					
No.100	77,20	29,64	33,13	66,87	
No.200	48,00	18,43	51,55	48,45	
FONDO	126,20	48,45	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 260,50

Observaciones: _____

Operador:

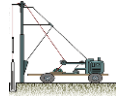
Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES"

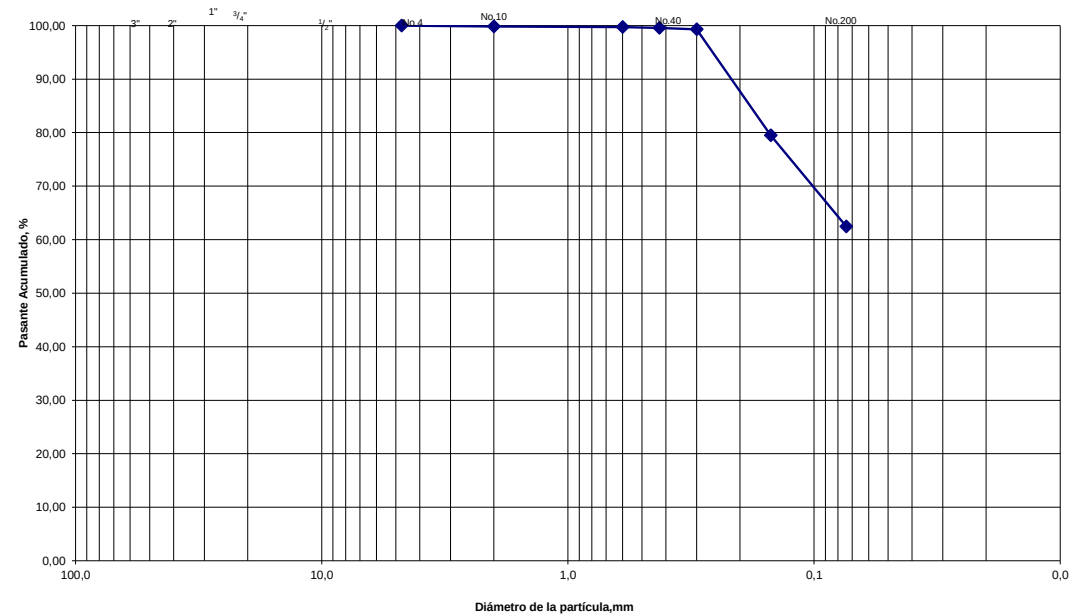
UBICACIÓN: CANTÓN VINCES - PROV. DE LOS RIOS

CALICATA: 5 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 1 **PROF.:** 0,20-1,50 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	0,00	0,00	0,00	100,00	
No.8					
No.10	0,40	0,17	0,17	99,83	
No.16					
No.20					
No.30	0,30	0,12	0,29	99,71	
No.40	0,40	0,17	0,46	99,54	
No.50	0,60	0,25	0,71	99,29	
No.80					
No.100	47,70	19,78	20,49	79,51	
No.200	41,10	17,05	37,54	62,46	
FONDO	150,60	62,46	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 241,10

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

Revisado por:

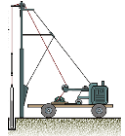
ING. FREDY H. BANEGAS B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09 - 5230 - 8919737617001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

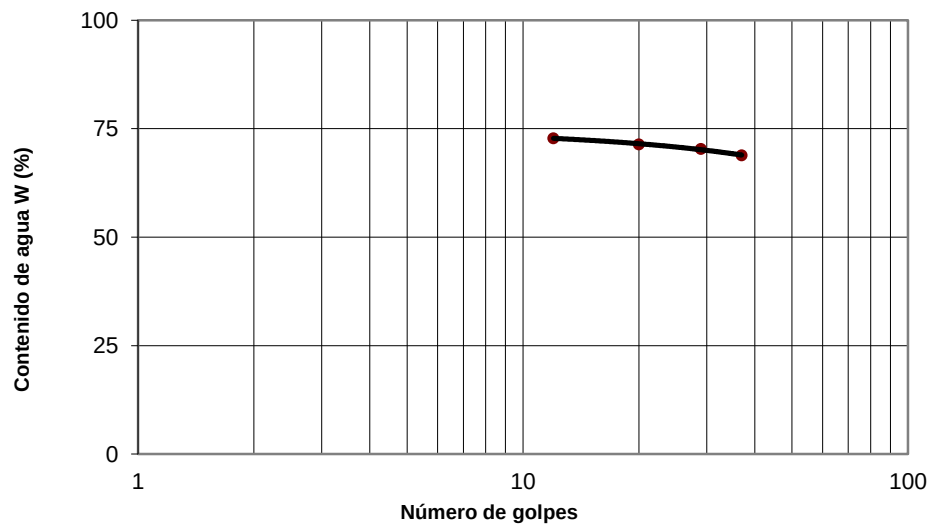
1

MUESTRA: 1**Prof:** 0,50-1,0 mt.**LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		2X	5X	11X	14X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	24,71	23,93	22,39	20,08		
	Recipiente + Peso seco	19,06	18,71	17,81	16,50		
	Agua	Ww	5,65	5,22	4,58	3,58	
	Recipiente		11,30	11,40	11,30	11,30	
	Peso Seco	Ws	7,76	7,31	6,51	5,20	
Contenido de Humedad (%)		W	72,8	71,41	70,35	68,85	
Número de Golpes			12	20	29	37	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		6X	15X	3X			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	7,43	7,24	7,44			
	Recipiente + Peso seco	6,60	6,46	6,60			
	Agua	Ww	0,83	0,78	0,84		
	Recipiente		4,22	4,25	4,23		
	Peso Seco	Ws	2,38	2,21	2,37		
Contenido de Humedad		W	34,87	35,29	35,44		
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.**W_L = 70,9 %W_P = 35,20 %I_P = 35,65 %**Símbolo de la carta de Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

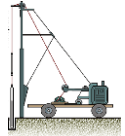
Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230 C. 0310737017001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

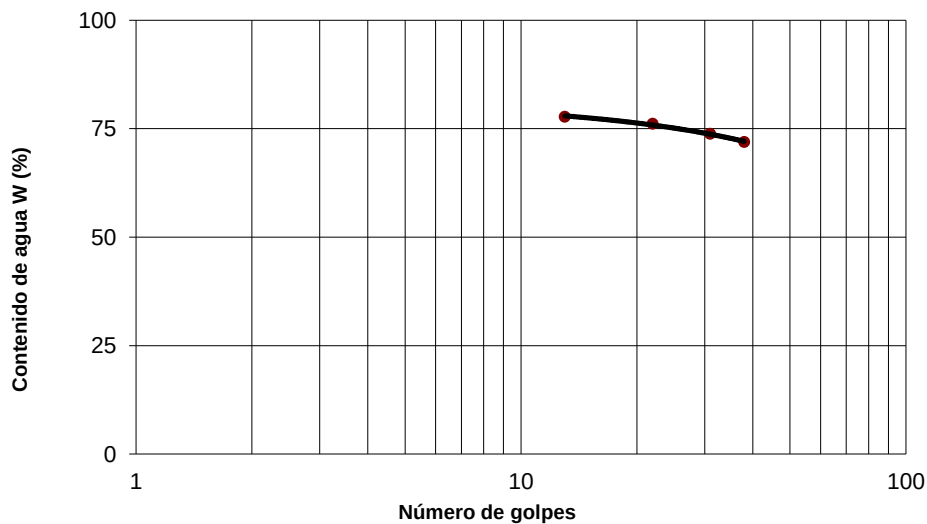
2

Prof: 1,50-2,0 mt.**LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		3X	17X	9X	7X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	25,59	24,70	23,34	21,20		
	Recipiente + Peso seco	19,34	18,95	18,27	17,10		
	Agua	Ww	6,25	5,75	5,07	4,10	
	Recipiente		11,30	11,40	11,40		
	Peso Seco	Ws	8,04	7,55	6,87	5,70	
Contenido de Humedad (%)		W	77,7	76,16	73,80	71,93	
Número de Golpes			13	22	31	38	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		16X	10X	1X			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	7,58	7,81	7,26			
	Recipiente + Peso seco	6,68	6,83	6,44			
	Agua	Ww	0,90	0,98	0,82		
	Recipiente		4,20	4,22	4,20		
	Peso Seco	Ws	2,48	2,61	2,24		
Contenido de Humedad		W	36,29	37,55	36,61		
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.** $W_L = 74,9 \%$ $W_P = 36,82 \%$ $I_P = 38,09 \%$ **Símbolo de la carta de Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

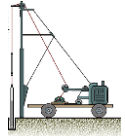
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

3

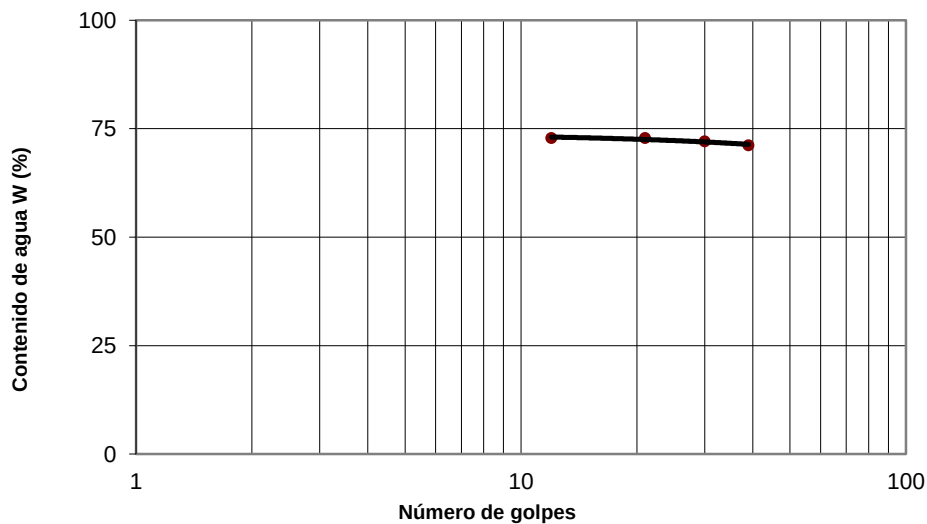
Prof: 2,50-3,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		III	1X	10X	A1		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	25,80	24,95	23,69	21,54		
	Recipiente + Peso seco	19,69	19,24	18,50	17,24		
	Agua Ww	6,11	5,71	5,19	4,30		
	Recipiente	11,30	11,40	11,30	11,20		
	Peso Seco Ws	8,39	7,84	7,20	6,04		
Contenido de Humedad (%) W		72,8	72,83	72,08	71,19		
Número de Golpes		12	21	30	39		

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		7X	5X	17A			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	7,27	7,24	7,32			
	Recipiente + Peso seco	6,47	6,44	6,47			
	Agua Ww	0,80	0,80	0,85			
	Recipiente	4,21	4,20	4,20			
	Peso Seco Ws	2,26	2,24	2,27			
Contenido de Humedad W		35,40	35,71	37,44			
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.**

$W_L = 72,2 \%$
 $W_P = 36,19 \%$
 $I_P = 36,05 \%$

Símbolo de la carta de Plasticidad**CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

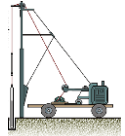
Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230 C. 0313737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

4

Prof:

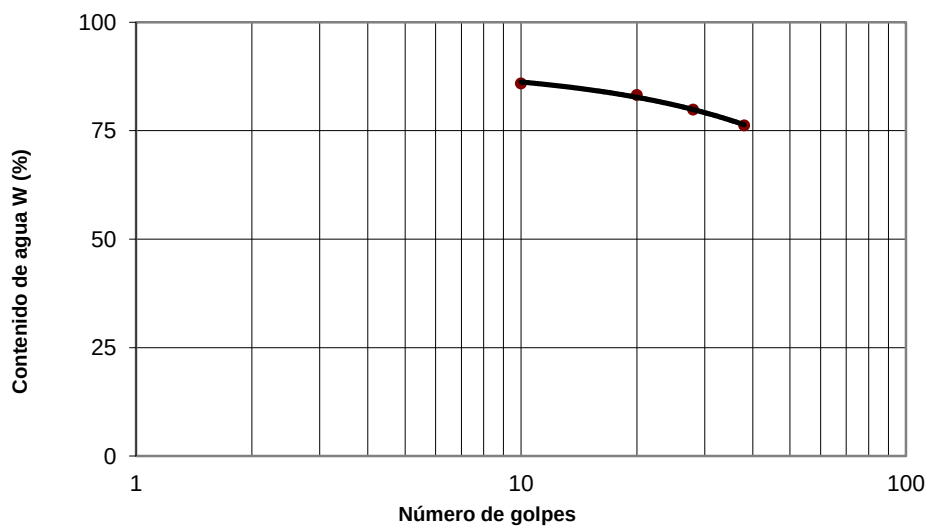
3,50-4,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		B28	7	RE	A		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	27,34	26,69	25,35	23,17		
	Recipiente + Peso seco	20,02	19,70	19,20	18,08		
	Agua	Ww	7,32	6,99	6,15	5,09	
	Recipiente		11,50	11,30	11,50	11,40	
	Peso Seco	Ws	8,52	8,40	7,70	6,68	
Contenido de Humedad (%)		W	85,9	83,21	79,87	76,20	
Número de Golpes			10	20	28	38	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		8X	9X	13X			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	7,70	7,68	7,55			
	Recipiente + Peso seco	6,75	6,74	6,65			
	Agua	Ww	0,95	0,94	0,90		
	Recipiente		4,20	4,20	4,25		
	Peso Seco	Ws	2,55	2,54	2,4		
Contenido de Humedad		W	37,25	37,01	37,50		
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.** $W_L = 81,3 \%$ $W_P = 37,25 \%$ $I_P = 44,05 \%$ **Símbolo de la carta de Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

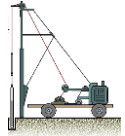
Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230-0315737817901

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

5

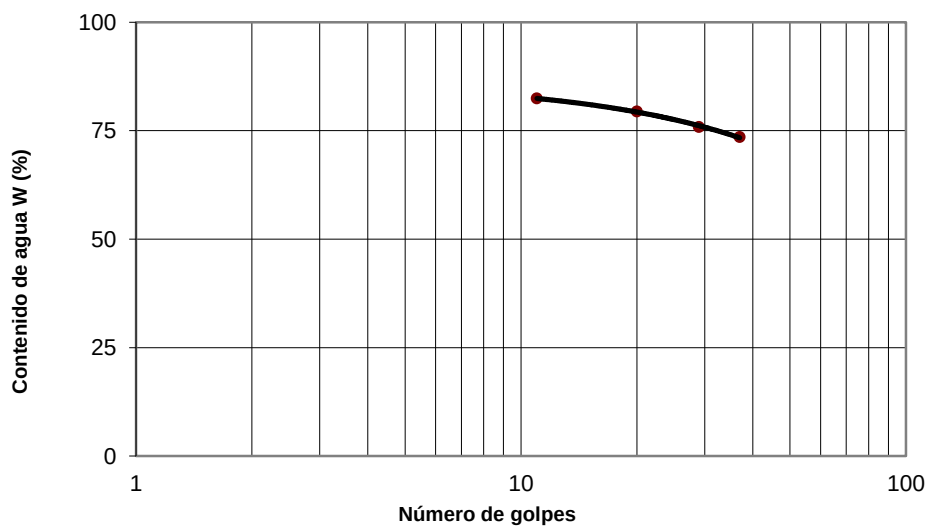
Prof: 4,50-5,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		19	17	F	6X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	26,79	25,95	24,63	22,51		
	Recipiente + Peso seco	19,70	19,42	18,75	17,76		
	Agua Ww	7,09	6,53	5,88	4,75		
	Recipiente	11,10	11,20	11,00	11,30		
	Peso Seco Ws	8,60	8,22	7,75	6,46		
Contenido de Humedad (%) W		82,4	79,44	75,87	73,53		
Número de Golpes		11	20	29	37		

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		14X	11X	2X			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	7,78	7,27	7,57			
	Recipiente + Peso seco	6,82	6,46	6,68			
	Agua Ww	0,96	0,81	0,89			
	Recipiente	4,20	4,20	4,20			
	Peso Seco Ws	2,62	2,26	2,48			
Contenido de Humedad W		36,64	35,84	35,89			
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.**

$W_L = 77,8 \%$
 $W_P = 36,12 \%$
 $I_P = 41,70 \%$

Símbolo de la carta de Plasticidad**CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

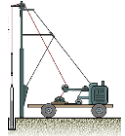
Ing. Fredy B. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230-0319737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

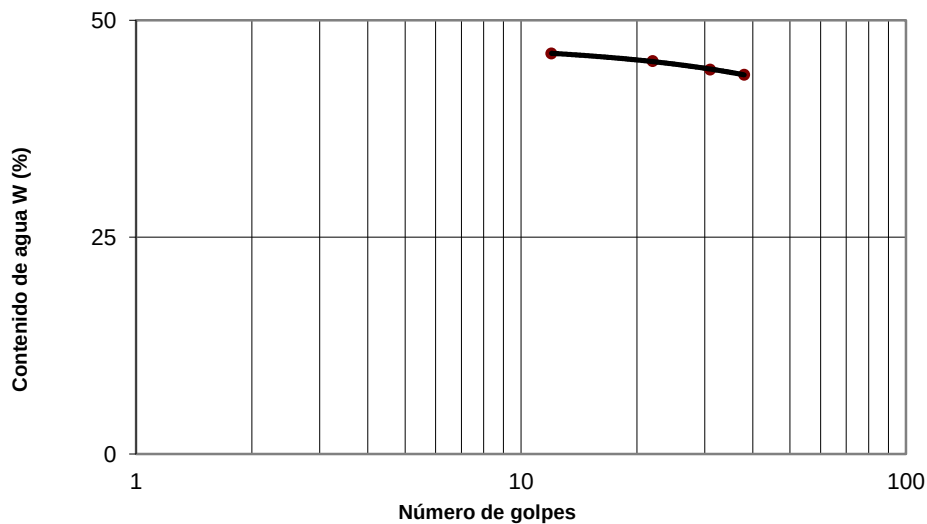
6

Prof: 5,50-6,0 mt.**LIMITE LIQUIDO**

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		HP	9	4	B		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	27,27	26,46	25,14	22,79		
	Recipiente + Peso seco	22,51	22,17	21,35	19,69		
	Agua	Ww	4,76	4,29	3,79	3,10	
	Recipiente		12,20	12,70	12,80	12,60	
	Peso Seco	Ws	10,31	9,47	8,55	7,09	
Contenido de Humedad (%)		W	46,2	45,30	44,33	43,72	
Número de Golpes			12	22	31	38	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		15	19	66			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	9,06	9,83	9,09			
	Recipiente + Peso seco	8,30	9,09	8,46			
	Agua	Ww	0,76	0,74	0,63		
	Recipiente		5,50	6,34	6,10		
	Peso Seco	Ws	2,80	2,75	2,36		
Contenido de Humedad		W	27,14	26,91	26,69		
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.**

$W_L = 44,9 \%$
 $W_P = 26,92 \%$
 $I_P = 17,96 \%$

Símbolo de la carta de Plasticidad**CL****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Baja plasticidad.

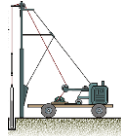
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230-0319737817001

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

7

Prof:

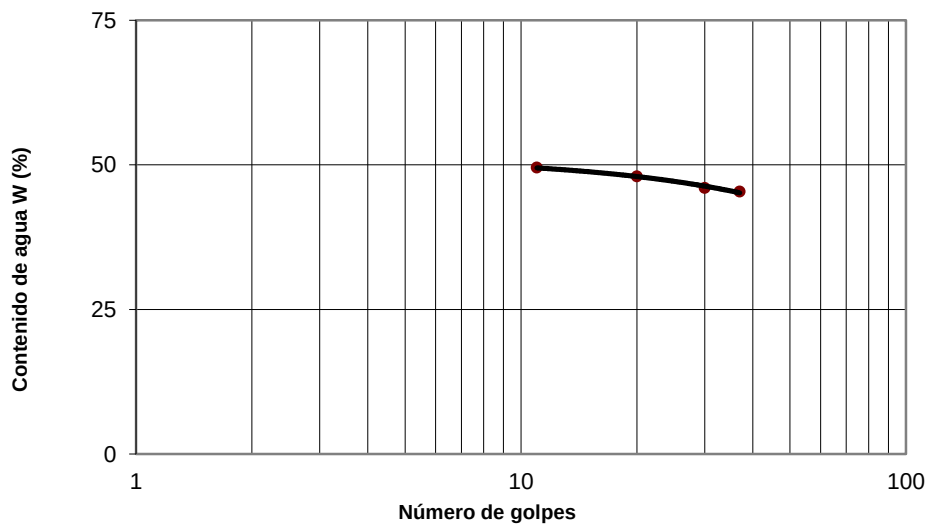
6,50-7,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		15X	10X	4X	8X		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	28,87	28,10	26,88	24,66		
	Recipiente + Peso seco	23,05	22,65	21,97	20,49		
	Agua	Ww	5,82	5,45	4,91	4,17	
	Recipiente		11,30	11,30	11,30	11,30	
	Peso Seco	Ws	11,75	11,35	10,67	9,19	
Contenido de Humedad (%)		W	49,5	48,02	46,02	45,38	
Número de Golpes			11	20	30	37	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		20	13	17			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	9,63	8,97	9,29			
	Recipiente + Peso seco	9,05	8,37	8,77			
	Agua	Ww	0,58	0,60	0,52		
	Recipiente		6,30	5,50	6,30		
	Peso Seco	Ws	2,75	2,87	2,47		
Contenido de Humedad		W	21,09	20,91	21,05		
Límite Plástico							

**Contenido de Humedad Nat.** $W_L = 47,2 \%$ $W_P = 21,02 \%$ $I_P = 26,22 \%$ **Símbolo de la carta de Plasticidad****CL****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Baja plasticidad.

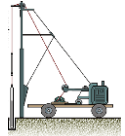
Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

8

Prof:

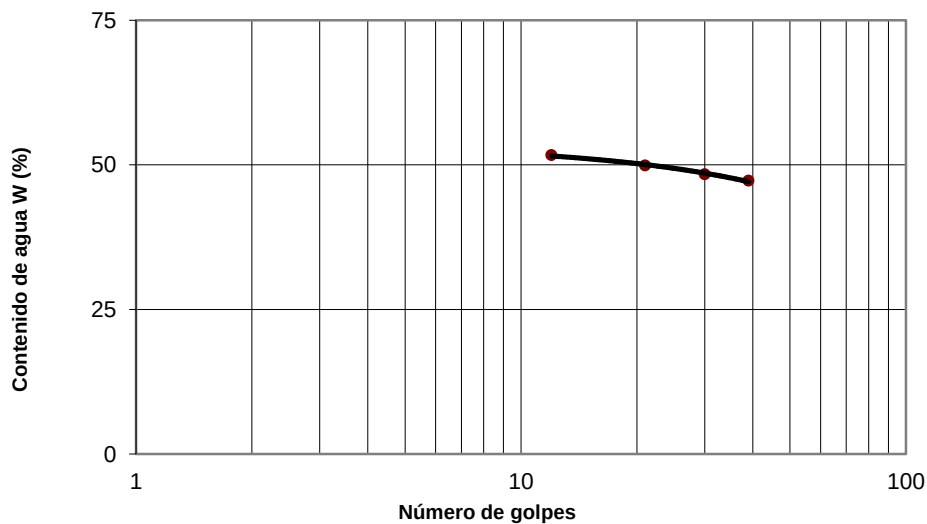
7,50-8,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.		1	2	3	4	5	6
Recipiente No.		16X	13X	T5	41		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	24,97	24,14	22,88	20,77		
	Recipiente + Peso seco	20,31	19,90	19,17	17,73		
	Agua	Ww	4,66	4,24	3,71	3,04	
	Recipiente		11,30	11,40	11,50	11,30	
	Peso Seco	Ws	9,01	8,50	7,67	6,43	
Contenido de Humedad (%)		W	51,7	49,88	48,37	47,28	
Número de Golpes			12	21	30	39	

LIMITE PLASTICO

PASO No.		1	2	3			
Recipiente No.		7	3	8			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	13,55	13,35	13,32			
	Recipiente + Peso seco	13,02	12,84	12,83			
	Agua	Ww	0,53	0,51	0,49		
	Recipiente		10,40	10,30	10,36		
	Peso Seco	Ws	2,62	2,54	2,47		
Contenido de Humedad		W	20,23	20,08	19,84		
Límite Plástico							

**Contenido de
Humedad Nat.** $W_L = 49,3 \%$ $W_P = 20,05 \%$ $I_P = 29,26 \%$ **Símbolo de la carta de
Plasticidad****CL****OBSERVACIONES:**Arcillas inorgánicas
de Baja plasticidad.

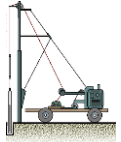
ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09-5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

1

MUESTRA:

9

Prof:

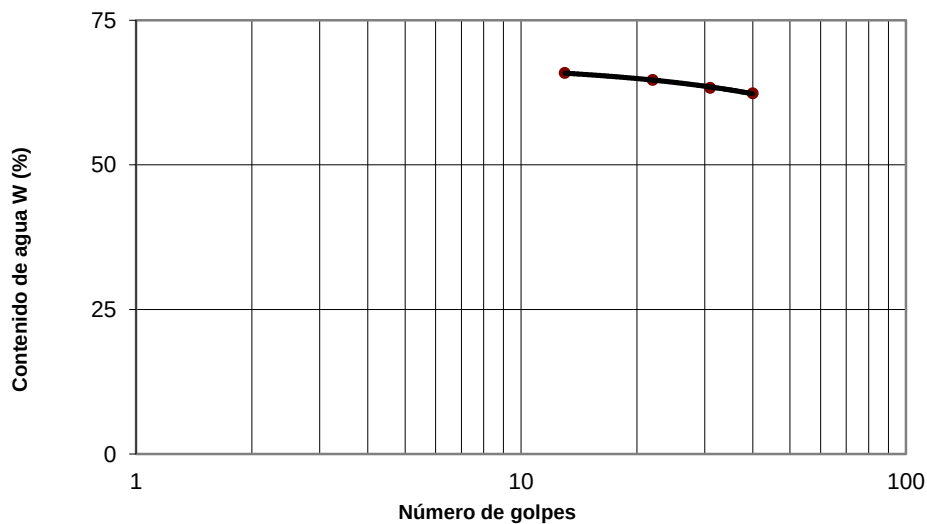
8,50-9,0 mt.

LIMITE LIQUIDO

PASO No.	1	2	3	4	5	6
Recipiente No.	GMC	4	21	124		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	31,59	30,77	29,50	26,87	
	Recipiente + Peso seco	23,77	23,20	22,60	21,08	
	Agua Ww	7,82	7,57	6,90	5,79	
	Recipiente	11,90	11,50	11,70	11,80	
	Peso Seco Ws	11,87	11,70	10,90	9,28	
Contenido de Humedad (%)	W	65,9	64,70	63,30	62,39	
Número de Golpes	13	22	31	40		

LIMITE PLASTICO

PASO No.	1	2	3			
Recipiente No.	12	22	19			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	13,50	13,92	13,75		
	Recipiente + Peso seco	12,90	13,26	13,12		
	Agua Ww	0,60	0,66	0,63		
	Recipiente	10,30	10,30	10,40		
	Peso Seco Ws	2,60	2,96	2,72		
Contenido de Humedad	W	23,08	22,30	23,16		
Límite Plástico						

**Contenido de Humedad Nat.** $W_L = 64,1 \%$ $W_P = 22,85 \%$ $I_P = 41,22 \%$ **Simbolo de la carta de Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

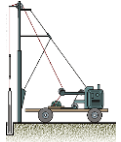
Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230

FREDY BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG PROF. 09-5230

URBANOR MZ L1 V.35

TELF. 2315971 - 0994340172

**DETERMINACION DE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO
ASTM D4318-00****Proyecto:**

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

Ubicación:

CANTON VINCES

Fecha:

JUNIO DEL 2023

SONDEO:

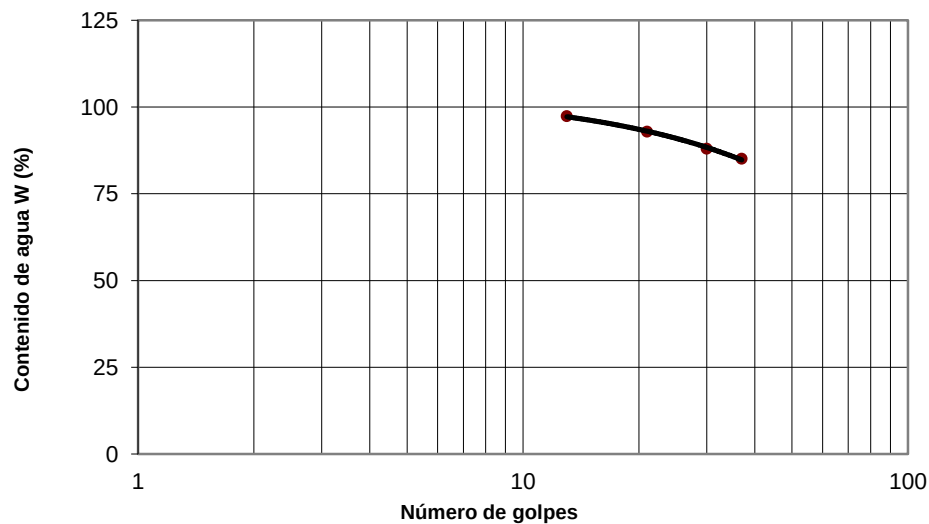
1

MUESTRA: 10**Prof:** 9,50-10,0 mt.**LIMITE LIQUIDO**

PASO No.	1	2	3	4	5	6
Recipiente No.	8	7	M	8		
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	31,45	30,63	29,32	27,22	
	Recipiente + Peso seco	22,10	21,85	21,40	20,50	
	Agua Ww	9,35	8,78	7,92	6,72	
	Recipiente	12,50	12,40	12,40	12,60	
	Peso Seco Ws	9,60	9,45	9,00	7,90	
Contenido de Humedad (%)	W	97,4	92,91	88,00	85,06	
Número de Golpes	13	21	30	37		

LIMITE PLASTICO

PASO No.	1	2	3			
Recipiente No.	12	21	5			
Peso en grs.	Recipiente + Peso húmedo	14,07	13,48	14,49		
	Recipiente + Peso seco	13,14	12,67	13,42		
	Agua Ww	0,93	0,81	1,07		
	Recipiente	10,70	10,50	10,60		
	Peso Seco Ws	2,44	2,17	2,82		
Contenido de Humedad	W	38,11	37,33	37,94		
Límite Plástico						

**Contenido de Humedad Nat.** $W_L = 90,8 \%$ $W_P = 37,80 \%$ $I_P = 53,05 \%$ **Símbolo de la carta de Plasticidad****CH****OBSERVACIONES:**

Arcillas inorgánicas de Elevada plasticidad.

Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF. 09-5230 0313737817001

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON VINCES

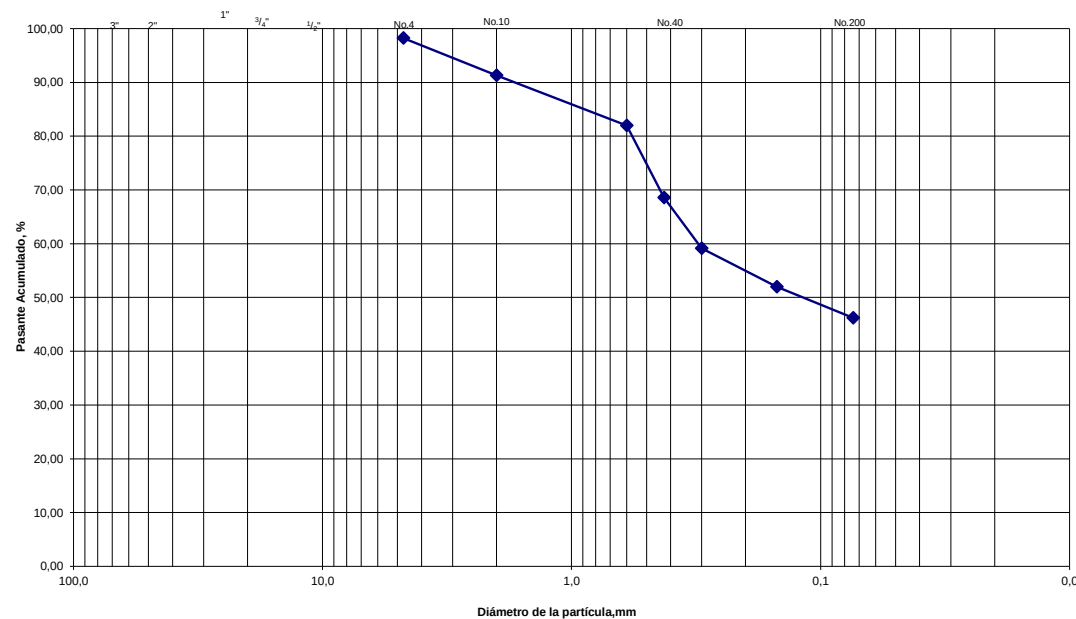
UBICACIÓN: CANTON VINCES

SONDEO: 1 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 6 **PROF.:** 5,50-6,0 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	0,60	1,76	1,76	98,24	
No.8					
No.10	2,36	6,94	8,71	91,29	
No.16					
No.20					
No.30	3,17	9,32	18,03	81,97	
No.40	4,56	13,41	31,44	68,56	
No.50	3,21	9,44	40,88	59,12	
No.80					
No.100	2,42	7,12	48,00	52,00	
No.200	1,97	5,79	53,79	46,21	
FONDO	15,71	46,21	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 34,00

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON

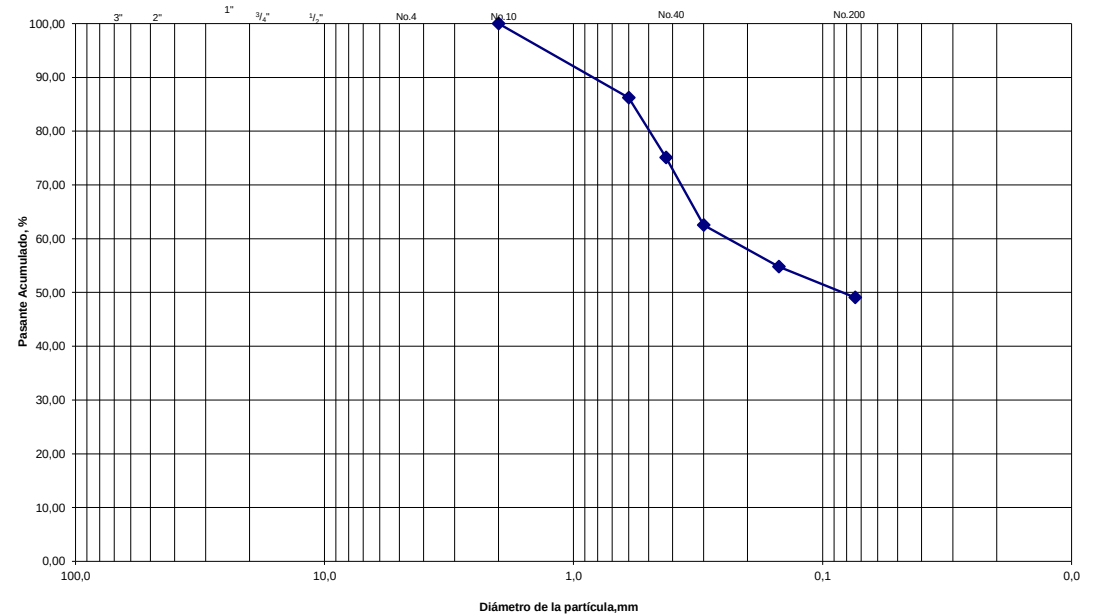
UBICACIÓN: CANTON VINCES

SONDEO: 1 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 7 **PROF.:** 6,50-7,0 M.

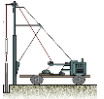
TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4					
No.8					
No.10	0,00	0,00	0,00	100,00	
No.16					
No.20					
No.30	4,56	13,78	13,78	86,22	
No.40	3,69	11,15	24,92	75,08	
No.50	4,16	12,57	37,49	62,51	
No.80					
No.100	2,56	7,73	45,23	54,77	
No.200	1,89	5,71	50,94	49,06	
FONDO	16,24	49,06	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230
URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA: ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON

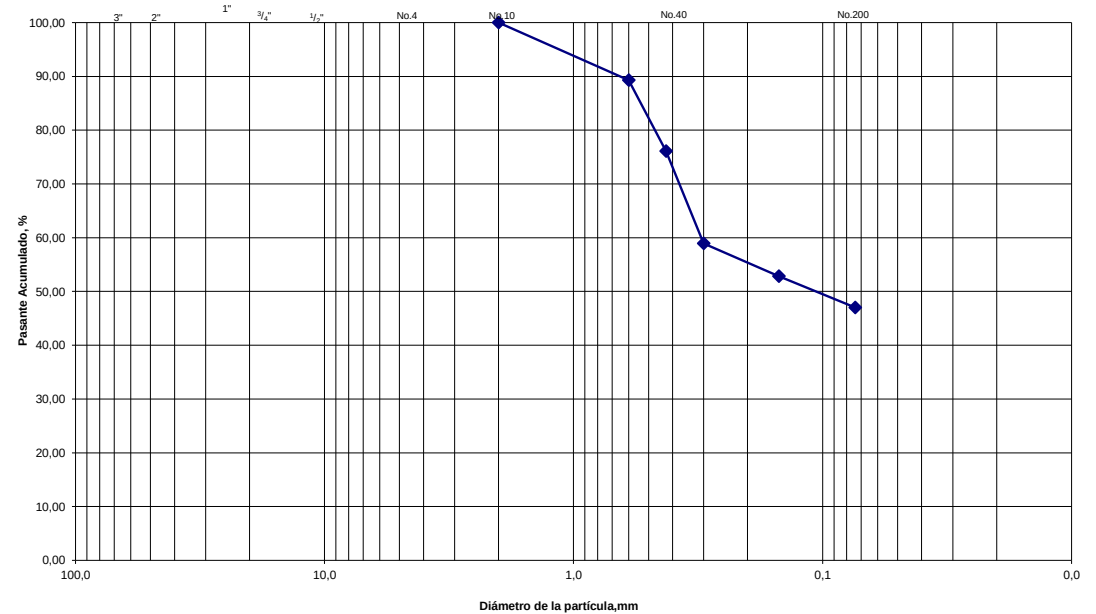
UBICACIÓN: CANTON VINCES

SONDEO: 1 **FECHA:** JUNIO DEL 2023

MUESTRA: 8 **PROF.:** 7,50-8,0 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4					
No.8					
No.10	0,00	0,00	0,00	100,00	
No.16					
No.20					
No.30	3,89	10,72	10,72	89,28	
No.40	4,78	13,18	23,90	76,10	
No.50	6,23	17,17	41,07	58,93	
No.80					
No.100	2,22	6,12	47,19	52,81	
No.200	2,10	5,79	52,98	47,02	
FONDO	17,06	47,02	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 36,28

Observaciones: _____

Operador:

Calculado por:

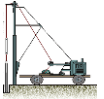
Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

FREDY H. BANEGAS BUSTAMANTE

ING. CIVIL REG. PROF. 09 - 5230

URBANOR MZ. L1 - V. 38 ; TELF: 23315971 - 0994340172



ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422-07

OBRA:

ESTUDIO TÉCNICO DEFINITIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE REDES EN EL SECTOR CHORRERA, DISEÑO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR AGUSTO VALENCIA INCLUIDOS LOS SECTORES ALEDAÑOS UBICADOS EN EL CANTON

SONDEO:

1

FECHA:

JUNIO DEL 2023

UBICACIÓN:

CANTON VINCES

MUESTRA:

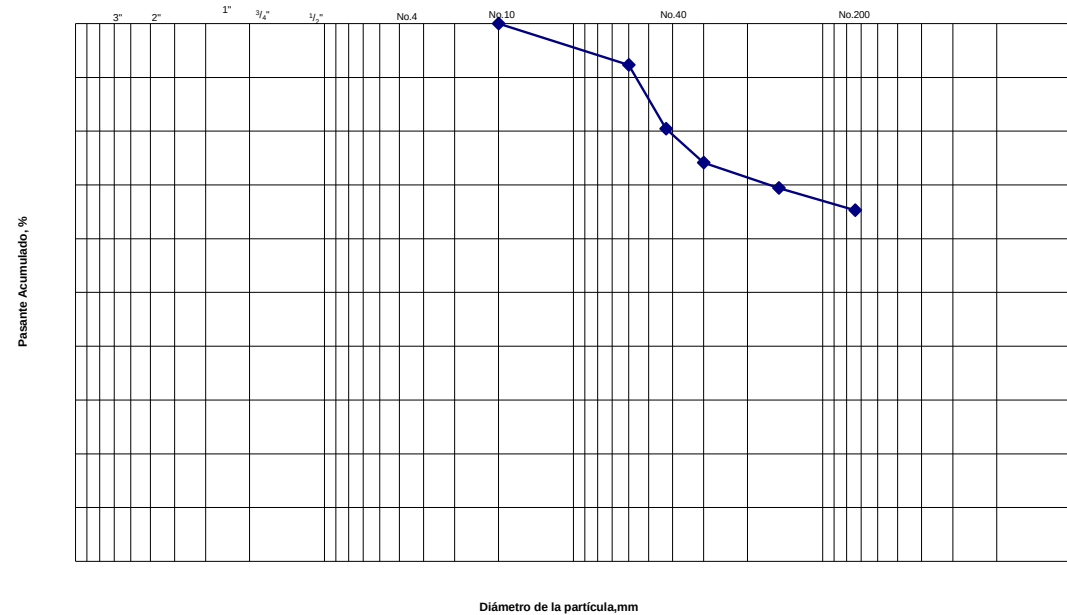
10

PROF.:

9,50-10,0 M.

TAMICES	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante Acumulado	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4					
No.8					
No.10	0,00	0,00	0,00	100,00	
No.16					
No.20					
No.30	1,65	7,71	7,71	92,29	
No.40	2,54	11,87	19,58	80,42	
No.50	1,35	6,31	25,89	74,11	
No.80					
No.100	1,00	4,67	30,56	69,44	
No.200	0,89	4,16	34,72	65,28	
FONDO	13,97	65,28	100,00	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



TOTAL 21,40

Observaciones:

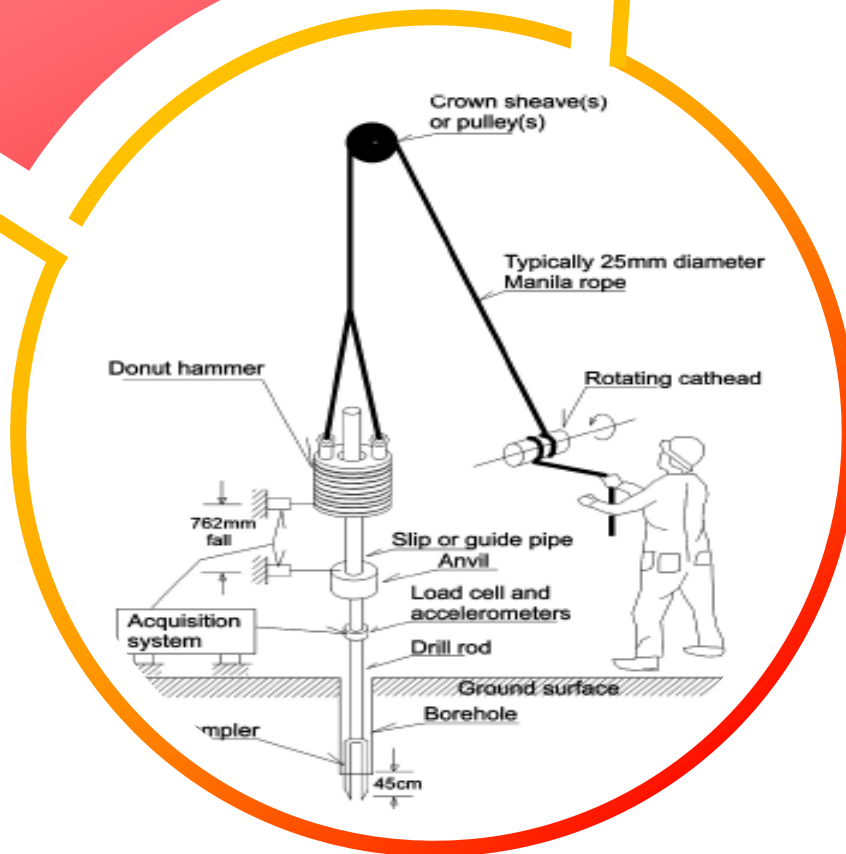
Operador:

Calculado por:

Revisado por:

ING. FREDY H. BANEGAS B.
REG. PROF. 09 - 5230

INFORME GEOTÉCNICO: ALCANTARILLADO VINCES



Octubre 2023

Ubicación: Cantón Vines

Realizado por: Ing. Fredy Banegas

Solicitado por:



Índice General

Índice General.....	ii
Índice de figuras	iii
Índice de Tablas.....	iii
1. Introducción.....	4
2. Objeto del estudio	5
3. Geología local del cantón Vines.....	6
4. Caracterización geotécnica de los suelos del sitio.....	7
5. Ensayo de penetración estándar (SPT)	8
6. Normativa aplicada para los ensayos de laboratorio	11
7. Análisis del tipo de cimentación	12
8. Esfuerzos transmitidos	14
8.1. Resultados zapatas corridas en dos direcciones	16
9. Análisis de asentamientos por consolidación	19
9.1. Resultados zapatas corridas condiciones actuales	20
10. Capacidad portante	25
11. Tipo de suelo según NEC-15	27
12. Conclusiones y recomendaciones.....	29
12.1. Conclusiones	29
12.2. Recomendaciones	30
13. Bibliografía.....	32



Índice de figuras

Figura 1: Implantación del proyecto	4
Figura 2: Mapa geológico del cantón Vines	6
Figura 3: Elementos básicos del ensayo SPT. (Schnaid, 2009)	8
Figura 4: Carta de plasticidad de Casagrande. Obtenido de Holtz et al. (2023).	11
Figura 5: Cárcamo de bombeo 1	12
Figura 6: Planta de tratamiento de aguas residuales	13
Figura 7: Esfuerzos geostáticos S1 (0.00 m – 10.00 m)	21
Figura 8: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 0.80 m	22
Figura 9: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 1.0 m	23
Figura 10: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 1.3 m	24
Figura 11: Esquema de cimentación propuesto para estructuras	31
Figura 12: Esquema de cimentación propuesto para tuberías	31

Índice de Tablas

Tabla 1: Correlaciones entre N y parámetros de resistencia para suelos cohesivos. Obtenido de Crespo Villalaz (2006).	9
Tabla 2: Correlaciones entre N y parámetros de resistencia para suelos granulares. Obtenido de Crespo Villalaz (2006).	9
Tabla 3: Factores de corrección por energía para el SPT	10
Tabla 4: Esfuerzos de contacto considerados	15
Tabla 5: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho B = 0.8 m ..	16
Tabla 6: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho B = 1.0 m ..	17
Tabla 7: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho B = 1.2 m ..	18
Tabla 8: Esfuerzos geostáticos S1 (0.00 m – 10.00 m)	20
Tabla 9: Parámetros para cálculo de asentamientos por consolidación S1	21
Tabla 10: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 0.80 m	22
Tabla 11: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 1.0 m	23
Tabla 12: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho B = 1.3 m	24
Tabla 13: Tipos de suelo según NEC-15	27
Tabla 14: Resumen de asentamientos por consolidación para zapatas corrida en una dirección	29
Tabla 15: Capacidades portantes admisibles para cada estructura	30



1. Introducción



Figura 1: Implantación del proyecto

En el contexto del proyecto “Ampliación de la primera fase de redes en el sector Chorrera, diseño de las redes de alcantarillado sanitario en el sector Augusto Valencia y construcción de calles con pavimento, aceras y bordillos incluidos los sectores aledaños ubicados en el cantón Vines provincia de Los Ríos” se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales también un cárcamo de bombeo además de tuberías referentes al sistema de alcantarillado.

En este contexto, se ejecutaron 2 sondeos hasta los 10.0 m de profundidad, para realizar los diseños de las estructuras que conforman el sistema de alcantarillado.



2. Objeto del estudio

El objeto de estudio consistirá en la evaluación de las características geotécnicas del sitio donde se construirá el sistema de alcantarillado. En particular, se deberán estimar los asentamientos por consolidación de los estratos compresibles y determinar la capacidad portante de la cimentación de las estructuras. Además, se deberá evaluar y seleccionar el tipo de cimentación más adecuado en función de las características geomecánicas de los suelos presentes en el sitio. Se realizaron pruebas de laboratorio y de campo para obtener información precisa y confiable sobre propiedades geotécnicas del suelo y poder así realizar recomendaciones adecuadas. El informe geotécnico final incluye una descripción detallada del sitio, resultados de los análisis realizados y las conclusiones y recomendaciones pertinentes.



3. Geología local del cantón Vices

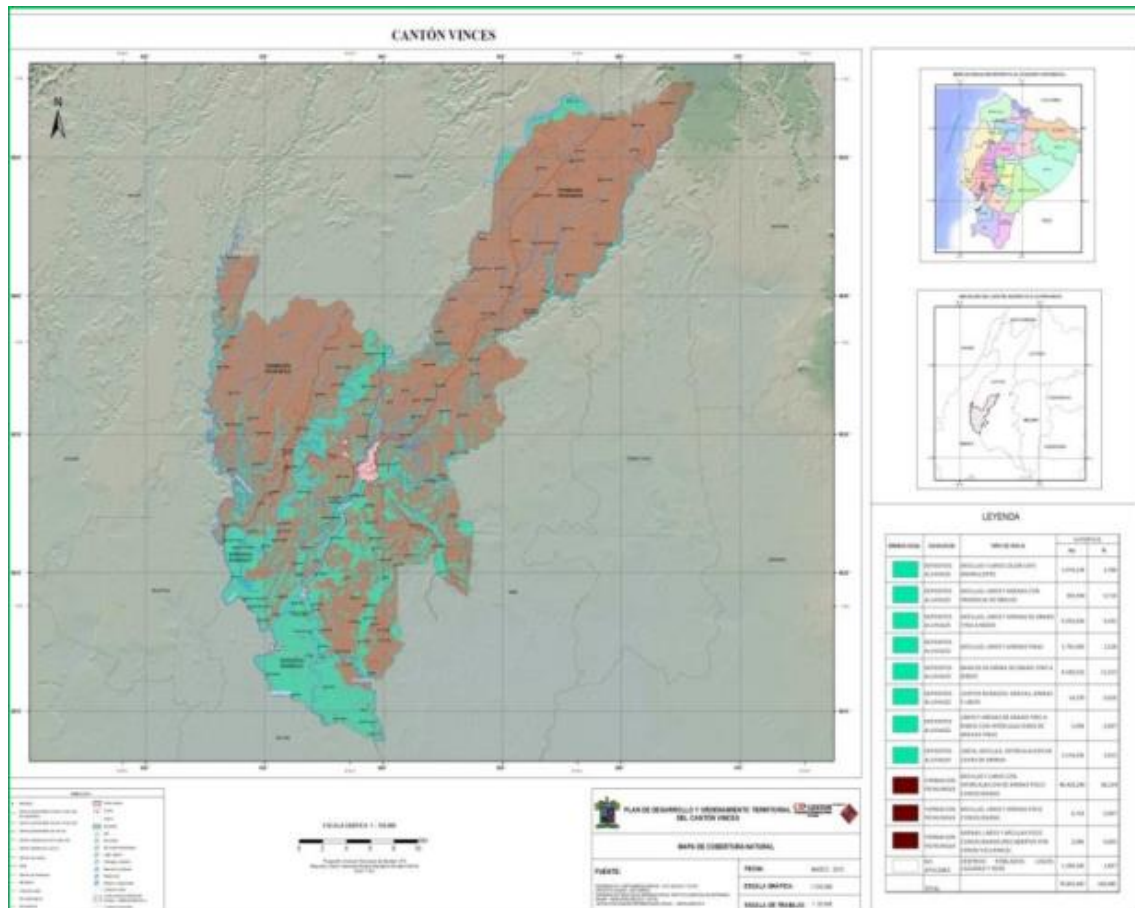


Figura 2: Mapa geológico del cantón Vices

El estudio geológico permite entender la composición de las formas del relieve en cuanto a su sustrato rocoso (litología), determinado como fue su evolución hasta llegar a las formaciones superficiales y sus suelos. La litología permite relacionar fenómenos como disectamiento, patrón de drenaje y movimientos en masa.

La geología se relaciona con aquella del pie occidental de la Cordillera de los Andes y de la parte baja que corresponde a una zona de depósitos aluviales cuaternarios. La parte poco montañosa en el este está constituida por depósitos volcánicos y sedimentos del cretácico superior, instruidos por cuerpos graníticos.



4. Caracterización geotécnica de los suelos del sitio

En los dos sondeos se encontró arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia blanda hasta los 2.0 m de profundidad, luego se halló arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos, consistencia blanda hasta los 4.0 m de profundidad, posteriormente se detectó arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia blanda hasta los 5.0 m de profundidad, seguidamente se encontró arena fina en matriz arcillosa, presencia de limos, baja compacidad hasta los 8.0 m de profundidad, y por último se detectó arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia blanda hasta los 10.0 m de profundidad.

El nivel freático se observó a 0.30 m de profundidad a partir del nivel del terreno natural.



5. Ensayo de penetración estándar (SPT)

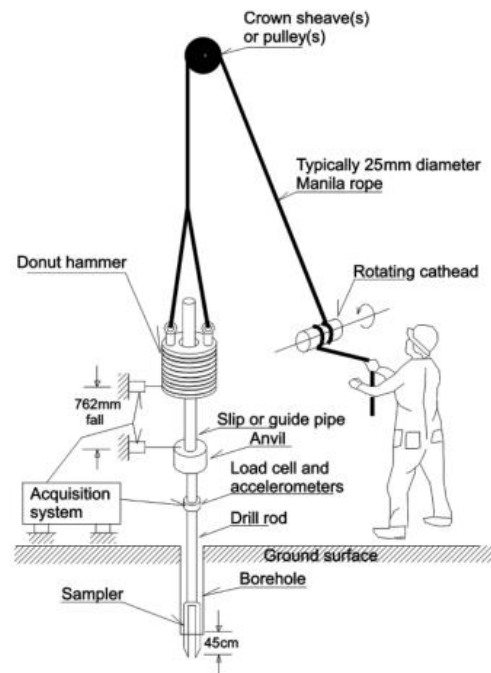


Figura 3: Elementos básicos del ensayo SPT. (Schnaid, 2009)

De los diversos métodos de investigación del suelo actualmente practicados en todo el mundo, la prueba de penetración estándar (SPT) sigue siendo la técnica de prueba in situ más popular y ampliamente utilizada. Se recomienda principalmente para suelos granulares y otras condiciones del suelo en las que es difícil tomar muestras y realizar pruebas en el laboratorio o realizar otras pruebas in situ. La prueba de SPT se utiliza para la exploración preliminar en prácticamente cualquier condición del suelo y también proporciona una evaluación de las propiedades del suelo, los parámetros de diseño de la cimentación y el potencial de licuación. La simplicidad, el bajo costo y la robustez de su método de conducir un muestreador de barril dividido en el suelo desde el fondo de un agujero previamente perforado explican en parte su amplia aceptación en la ingeniería civil.

Los lineamientos de la ejecución y la interpretación del ensayo SPT se especifican en la normativa ASTM D1586-E01 (2018).



Las siguientes correlaciones se usaron en función del N del SPT.

Tabla 1: Correlaciones entre N y parámetros de resistencia para suelos cohesivos.

Obtenido de Crespo Villalaz (2006).

Suelos cohesivos				
Número de golpes del SPT, N	Esfuerzo último del ensayo de compresión sin confinar, q_u (kg/cm ²)	Descripción	Ángulo de fricción interna, Φ (°)	Módulo de elasticidad, E (kg/cm ²)
< 2	< 0.25	Muy blanda	0	3
2 - 4	0.25 - 0.50	Blanda	0 - 2	30
4 - 8	0.50 - 1.00	Media	2 - 4	45 - 90
8 - 15	1.00 - 2.00	Compacta	4 - 6	90 - 200
15 - 30	2.00 - 4.00	Muy compacta	6 - 12	>200
> 30	> 4.00	Dura	> 14	

Tabla 2: Correlaciones entre N y parámetros de resistencia para suelos granulares.

Obtenido de Crespo Villalaz (2006).

Suelos granulares				
Número de golpes del SPT, N	Compacidad relativa (%)	Descripción	Ángulo de fricción interna, Φ (°)	Módulo de elasticidad, E (kg/cm ²)
0 - 4	0 - 15	Muy suelta	28	100
5 - 10	16 - 35	Suelta	28 - 30	100 - 250
11 - 30	36 - 65	Media	30 - 36	250 - 500
31 - 50	66 - 85	Densa	36 - 41	500 - 1000
> 50	86 - 100	Muy densa	> 41	> 1000

El número de golpes del SPT corregido por energía, N se obtuvo considerando la norma NEC-15 – capítulo geotecnia, donde se detalla lo siguiente:

$$N_{60} = N C_E C_R C_B C_S$$

Donde:

N₆₀: Número de golpes corregido por energía

C_E: Factor de corrección por energía



C_R : Factor de corrección de la longitud de la barra

C_B : Factor de corrección del diámetro de la perforación

C_S : Factor de corrección de línea

Tabla 3: Factores de corrección por energía para el SPT

Factores de corrección por energía, propuesto por Seed et al. 1984, Vera X, 2014.	
Martillo	Factor de corrección, CE
Automatic	1.30
Safety	1.00
Donut	0.75

El martillo para realizar los ensayos fue el tipo safety o de seguridad, en este contexto, se tienen los siguientes parámetros:

$$C_R = C_B = C_S = 1$$

$$C_E = 1.00$$



6. Normativa aplicada para los ensayos de laboratorio

Con las muestras alteradas e inalteradas, representativas de los suelos obtenidos de los sondeos realizados, se efectuaron ensayos de clasificación que consistieron en la determinación de:

- Contenidos naturales de humedad (ASTM D2216-19)
- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM C117-17, ASTM C136-19, ASTM D1140-1, ASTM D6913-17)
- Compresión sin confinar (ASTM D2166-16)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318-17e1)
- Densidad húmeda (ASTM D854)

Se clasificaron los suelos de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) (ASTM D2487), mientras que los suelos finos se clasificaron considerando la carta de plasticidad de Casagrande.

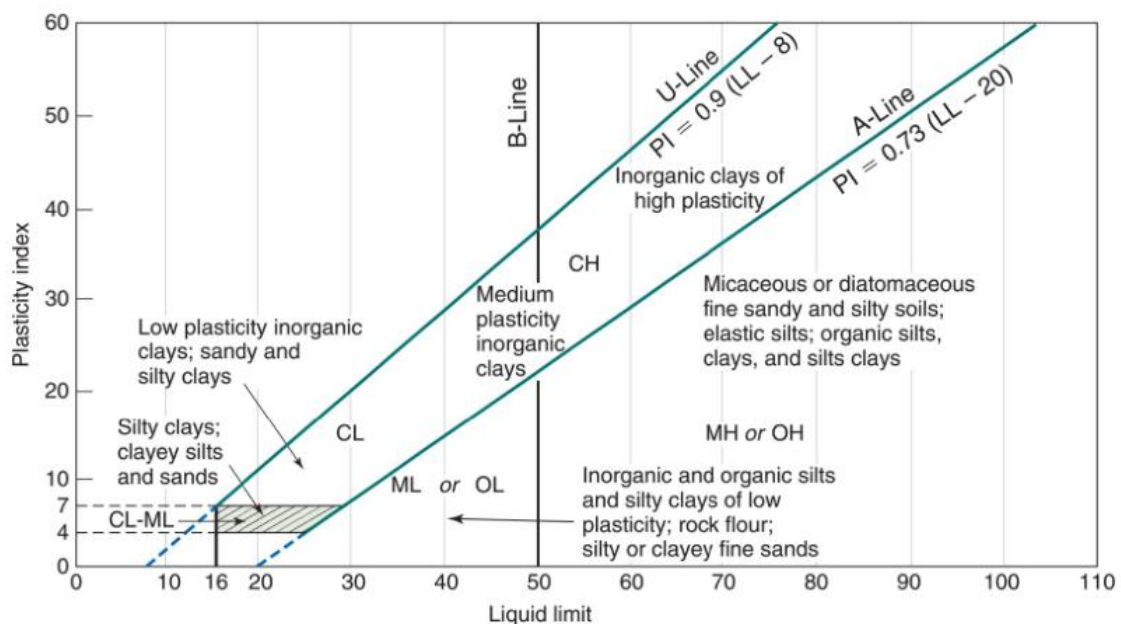


Figura 4: Carta de plasticidad de Casagrande. Obtenido de Holtz et al. (2023).



7. Análisis del tipo de cimentación

Se construirán varias estructuras entre las que se destacan:

- Cárcamo de bombeo incluido cerramiento
- Planta de tratamiento de aguas servidas
- Casa de guardianía
- Tuberías del sistema de aguas servidas

En la zona del cárcamo de bombeo 1, se construirán 3 estructuras de un solo nivel y también el cerramiento perimetral tal como se ilustra a continuación:

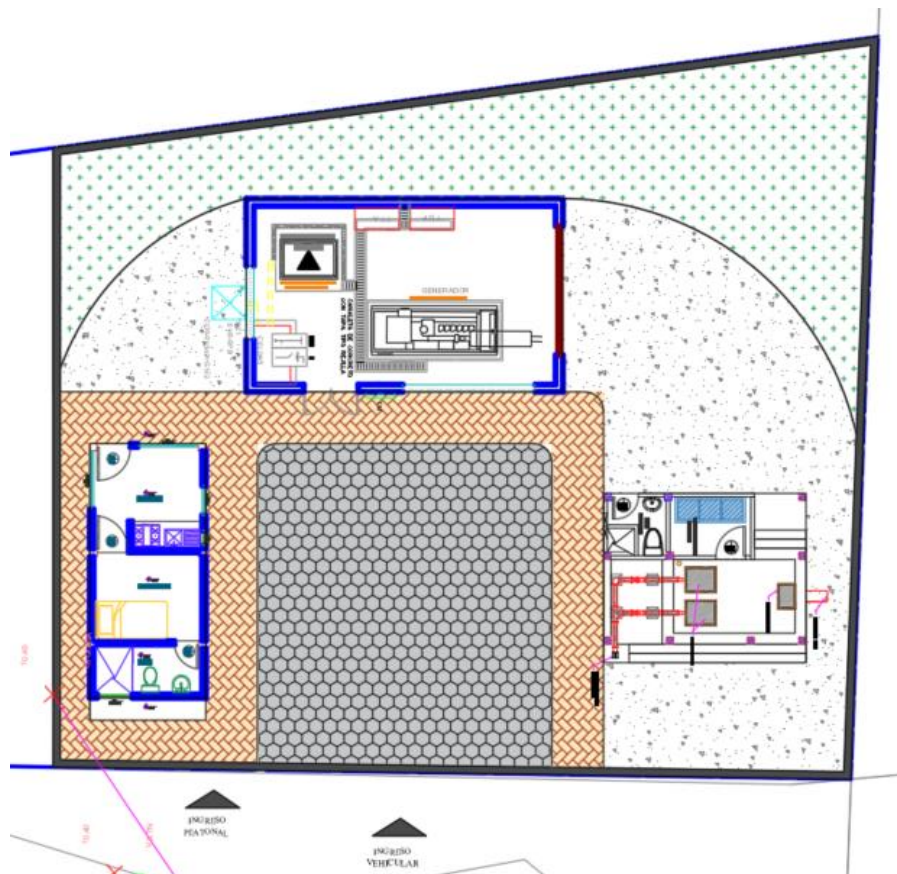


Figura 5: Cárcamo de bombeo 1

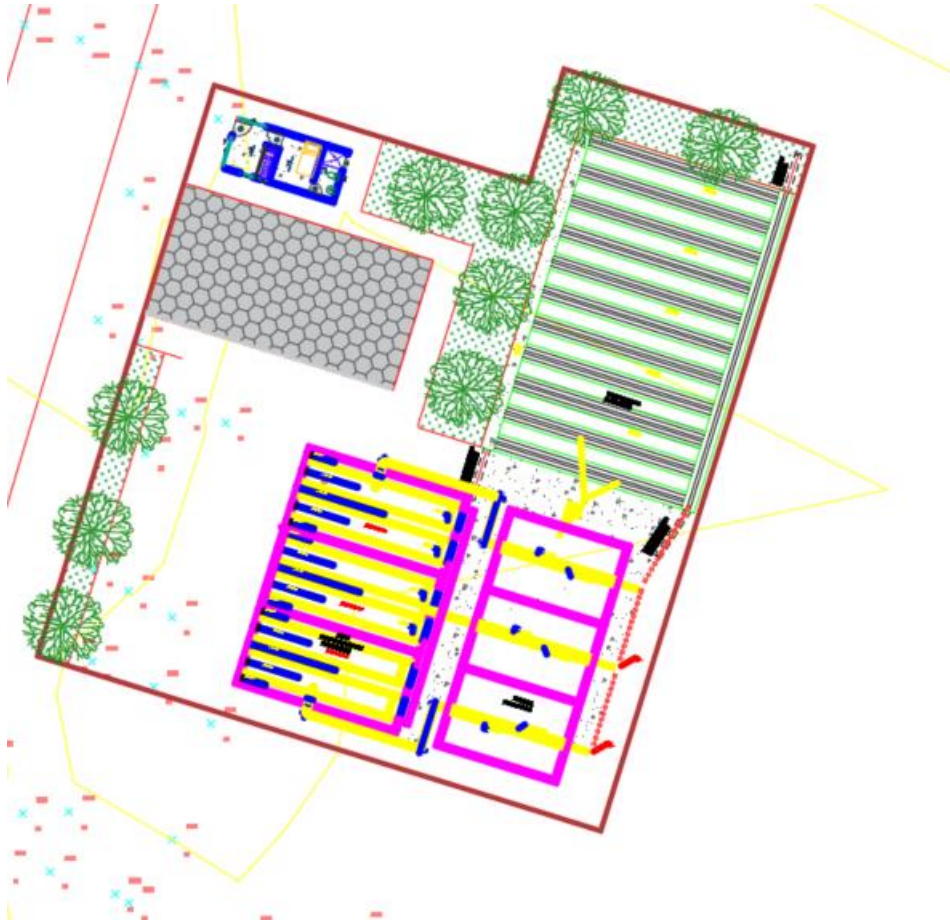


Figura 6: Planta de tratamiento de aguas residuales

La otra zona constructiva destacable es la planta de tratamiento de aguas residuales donde se construirán reactores y una casa de guardianía.

Aparte de las estructuras mencionadas también se instalarán tuberías de conducción para las aguas servidas.

Para las estructuras consideradas se podrían considerar varios tipos de cimentaciones, la capacidad portante admisible de cada una de las cimentaciones estará en función de los asentamientos del suelo del sitio.



8. Esfuerzos transmitidos

El esfuerzo de contacto generado por una cimentación se define como:

$$q = \frac{P}{A}$$

Donde:

q: esfuerzo de contacto (kPa o t/m²)

P: Descarga estructural en la cimentación (kN o t)

A: Área de contacto de la cimentación con el suelo (m²)

La transmisión y disipación del esfuerzo de contacto depende principalmente de la profundidad, el tipo de cimentación y su magnitud. Por lo tanto, es importante determinar la variación del esfuerzo de contacto a lo largo de la profundidad, la cual se conoce como esfuerzo inducido o transmitido. Este término se refiere a la variación del esfuerzo que se transmite y disipa en el suelo debido a la carga de la cimentación, y su análisis es fundamental en la ingeniería de cimentaciones.

Los esfuerzos transmitidos son cambios en la magnitud de los esfuerzos a lo largo de la profundidad del suelo, causados por cargas externas, como las cargas de las cimentaciones de una estructura. Estos esfuerzos son una parte muy importante de la ingeniería de cimentaciones, y la mayoría de los análisis geotécnicos se enfocan en la respuesta del suelo ante estas cargas. La condición de carga más común en los análisis geotécnicos es la carga uniformemente distribuida sobre un área horizontal. Algunos ejemplos de cargas distribuidas son las zapatas corridas y los tanques. Las cargas de ruedas, por otro lado, son cargas puntuales, al igual que el inventario apilado en un almacén y las pequeñas cargas.



Considerando las propiedades de compresibilidad de los suelos reportados en los ensayos de campo y laboratorio, además de las particularidades del sitio, se evaluarán los asentamientos y capacidad portante admisible para zapatas corridas en dos direcciones.

El esfuerzo de contacto se limitará a partir del esfuerzo de preconsolidación de las arcillas compresibles, en este aspecto, se considerarán los siguientes esfuerzos de contacto:

Tabla 4: Esfuerzos de contacto considerados

q (t/m²)	B (m)
5.0	1.0
5.5	
6.0	
6.5	
3.0	1.3
3.5	
4.0	
4.5	
1.0	1.5
1.5	
2.0	
2.5	



8.1. Resultados zapatas corridas en dos direccione

Tabla 5: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho $B = 0.8 \text{ m}$

Esfuerzos inducidos para zapata corrida en una dirección de ancho $B = 0.8 \text{ m}$				
$q \text{ (t/m}^2\text{)}$	5.00	5.50	6.00	6.50
$z \text{ (m)}$	$\Delta\sigma \text{ (t/m}^2\text{)}$			
0.00	5.000	5.500	6.000	6.500
1.00	2.309	2.540	2.771	3.001
1.50	1.622	1.784	1.946	2.109
2.00	1.240	1.365	1.489	1.613
2.50	1.002	1.102	1.202	1.302
3.00	0.839	0.923	1.007	1.091
3.50	0.721	0.793	0.866	0.938
4.00	0.632	0.696	0.759	0.822
4.50	0.563	0.619	0.676	0.732
5.00	0.507	0.558	0.609	0.659
5.50	0.461	0.508	0.554	0.600
6.00	0.423	0.465	0.508	0.550
6.50	0.391	0.430	0.469	0.508
7.00	0.363	0.399	0.436	0.472
7.50	0.339	0.373	0.407	0.441
8.00	0.318	0.350	0.381	0.413
8.50	0.299	0.329	0.359	0.389
9.00	0.283	0.311	0.339	0.367
9.50	0.268	0.295	0.321	0.348
10.00	0.254	0.280	0.305	0.331



Tabla 6: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho $B = 1.0 \text{ m}$

Esfuerzos inducidos para zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1 \text{ m}$				
q (t/m²)	3.00	3.50	4.00	4.50
z (m)	$\Delta\sigma$ (t/m²)			
0.00	3.000	3.500	4.000	4.500
1.00	1.649	1.924	2.199	2.474
1.50	1.187	1.385	1.583	1.781
2.00	0.917	1.070	1.223	1.376
2.50	0.744	0.868	0.992	1.116
3.00	0.625	0.729	0.833	0.938
3.50	0.538	0.628	0.718	0.808
4.00	0.473	0.551	0.630	0.709
4.50	0.421	0.491	0.561	0.631
5.00	0.379	0.443	0.506	0.569
5.50	0.345	0.403	0.460	0.518
6.00	0.317	0.370	0.422	0.475
6.50	0.293	0.341	0.390	0.439
7.00	0.272	0.317	0.363	0.408
7.50	0.254	0.296	0.339	0.381
8.00	0.238	0.278	0.317	0.357
8.50	0.224	0.262	0.299	0.336
9.00	0.212	0.247	0.282	0.318
9.50	0.201	0.234	0.268	0.301
10.00	0.191	0.222	0.254	0.286



Tabla 7: Esfuerzos inducidos para zapata corrida en dos direcciones de ancho $B = 1.2 \text{ m}$

Esfuerzos inducidos para zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1.2 \text{ m}$				
q (t/m²)	1.00	1.50	2.00	2.50
z (m)	$\Delta\sigma$ (t/m²)			
0.00	1.000	1.500	2.000	2.500
1.00	0.625	0.937	1.250	1.562
1.50	0.462	0.693	0.924	1.154
2.00	0.361	0.541	0.722	0.902
2.50	0.294	0.442	0.589	0.736
3.00	0.248	0.372	0.496	0.620
3.50	0.214	0.321	0.428	0.535
4.00	0.188	0.282	0.376	0.470
4.50	0.168	0.252	0.336	0.419
5.00	0.151	0.227	0.303	0.378
5.50	0.138	0.207	0.276	0.345
6.00	0.126	0.190	0.253	0.316
6.50	0.117	0.175	0.234	0.292
7.00	0.109	0.163	0.217	0.272
7.50	0.101	0.152	0.203	0.254
8.00	0.095	0.143	0.190	0.238
8.50	0.090	0.134	0.179	0.224
9.00	0.085	0.127	0.169	0.212
9.50	0.080	0.120	0.160	0.201
10.00	0.076	0.114	0.152	0.191



9. Análisis de asentamientos por consolidación

El asentamiento por consolidación se da a lo largo del tiempo, y ocurre en suelos arcillosos saturados cuando son sometidos a una carga incremental causada por el proceso constructivo de cualquier obra ingenieril.

El modelo matemático para asentamiento unidimensional es:

$$S_c = \int \varepsilon_z dz$$

$$\varepsilon_z = \text{Deformación unitaria vertical} = \frac{\Delta e}{1 + e_0}$$

$$\Delta e = \text{Cambio en la relación de vacíos} = f(\sigma'_{v0}, \sigma'_c \text{ y } \Delta \sigma)$$

$$S_c = \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av}}{\sigma'_{v0}} \quad (\text{para arcillas normalmente consolidadas})$$

$$S_c = \frac{C_s H_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av}}{\sigma'_{v0}} \quad \text{Para arcillas sobreconsolidadas con } \sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av} < \sigma'_c$$

$$S_c = \frac{C_s H_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_c}{\sigma'_{v0}} + \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av}}{\sigma'_{v0}} \quad \text{Para arcillas sobreconsolidadas con } \sigma'_{v0} < \sigma'_c < \sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av}$$

Donde:

σ'_{v0} = Esfuerzo vertical efectivo promedio en el estrato de arcilla antes de la construcción

$\Delta \sigma'_{av}$ = Esfuerzo vertical inducido promedio causada por el proceso constructivo

σ'_c = Esfuerzo de preconsolidación

e_0 = Relación de vacíos inicial del estrato de arcilla

C_c = Índice de compresión

C_s = Índice de expansibilidad

H_c = Espesor del estrato de arcilla

Alternativamente, para un cálculo más preciso del asentamiento, el estrato puede dividirse en varias capas, para así obtener micro asentamientos que equivalen al asentamiento total del estrato.

$$S_c = \sum \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_{av}}{\sigma'_{v0}}$$



9.1. Resultados zapatas corridas condiciones actuales

Tabla 8: Esfuerzos geostáticos S1 (0.00 m – 10.00 m)

Profundidad		Peso específico	Esfuerzo vertical total	Presión de poros	Esfuerzo vertical efectivo
Z (m)	Estrato	γ (t/m³)	σ_{v0} (t/m²)	u (t/m²)	σ'_{v0} (t/m²)
0.00	Relleno de material pétreo, presencia de escombros	2.00	0.00	0.00	0.00
1.00			2.00	1.00	1.00
1.50			3.00	1.50	1.50
2.00	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda	1.45	3.73	2.00	1.73
2.50	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos, consistencia Blanda	1.50	4.48	2.50	1.98
3.00			5.23	3.00	2.23
3.50			5.98	3.50	2.48
4.00			6.73	4.00	2.73
4.50	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda	1.55	7.50	4.50	3.00
5.00			8.28	5.00	3.28
5.50	Arena fina en matriz arcillosa, presencia de limos, baja compacidad	1.80	9.18	5.50	3.68
6.00			10.08	6.00	4.08
6.50			10.98	6.50	4.48
7.00			11.88	7.00	4.88
7.50			12.78	7.50	5.28
8.00			13.68	8.00	5.68
8.50	Arcilla gris verdosa, elevada plasticidad, presencia de limos y arenas finas, consistencia Blanda	1.60	14.48	8.50	5.98
9.00			15.28	9.00	6.28
9.50			16.08	9.50	6.58
10.00			16.88	10.00	6.88

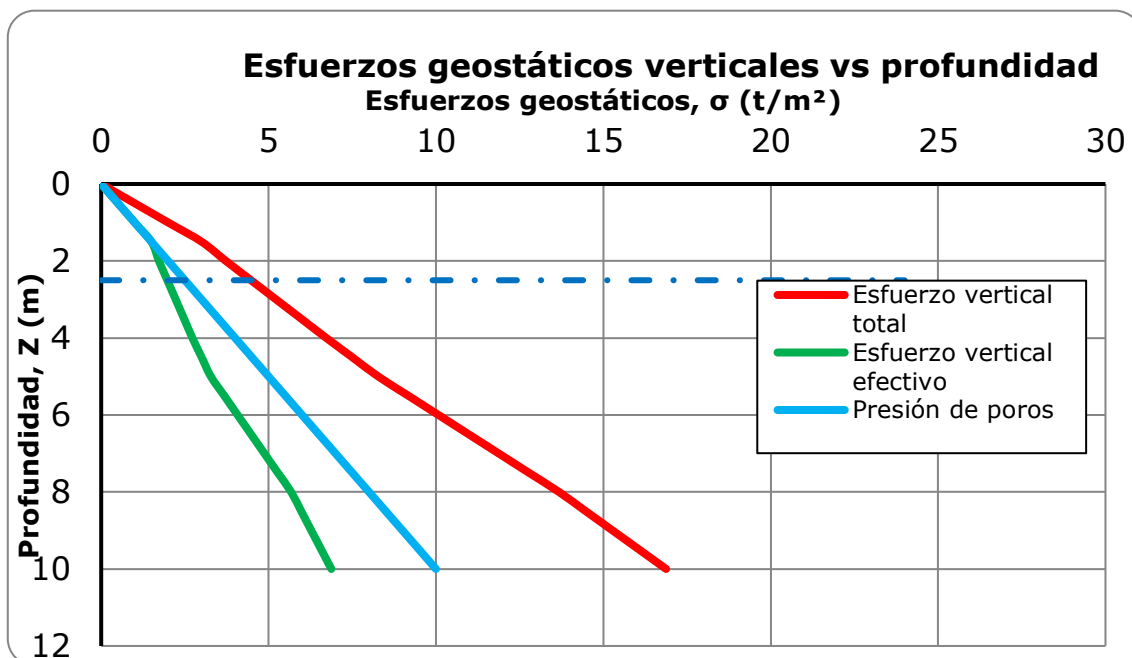


Figura 7: Esfuerzos geostáticos S1 (0.00 m – 10.00 m)

Tabla 9: Parámetros para cálculo de asentamientos por consolidación S1

Parámetros para el cálculo de asentamientos por consolidación						
Profundidad, z (m)	H _c (m)	C _c	C _s	e ₀	σ'_{v0} (t/m ²)	σ'_c (t/m ²)
1.50 - 2.00	0.50	0.53	0.05	1.42	1.73	7.90
2.00 - 2.50	0.50	0.58	0.06	1.62	1.98	7.00
2.50 - 3.00	0.50				2.23	
3.00 - 3.50	0.50	0.59	0.06	1.65	2.48	6.90
3.50 - 4.00	0.50				2.73	
4.00 - 4.50	0.50	0.53	0.05	1.42	3.00	7.90
4.50 - 5.00	0.50				3.28	
8.00 - 8.50	0.50	0.49	0.05	1.47	5.98	7.70
8.50 - 9.00	0.50				6.28	
9.00 - 9.50	0.50	0.76	0.08	2.30	6.58	5.10
9.50 - 10.00	0.50				6.88	



Tabla 10: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 0.80$ m

Df (m)	q (t/m ²)		5.00	5.50	6.00	6.50
	z (m)	H (m)	S _c (cm)			
0.00	1.50- 5.00 8.00- 10.00	5.50	1	2	2	2
0.50			2	2	2	2
1.00			2	2	2	2
1.50			2	2	2	2

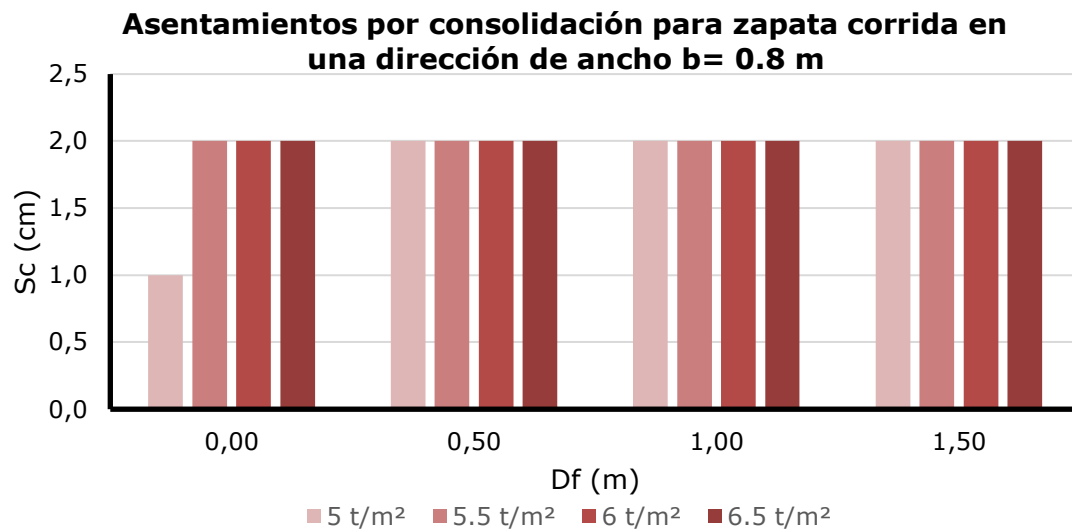


Figura 8: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 0.80$ m



Tabla 11: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1.0$ m

Df (m)	q (t/m ²)		3.00	3.50	4.00	4.50
	z (m)	H (m)	S _c (cm)			
0.00	1.50- 5.00 8.00- 10.00	5.50	1.00	1.00	1.00	2.00
0.50			1.00	1.00	2.00	2.00
1.00			1.00	2.00	2.00	2.00
1.50			1.00	1.00	2.00	2.00

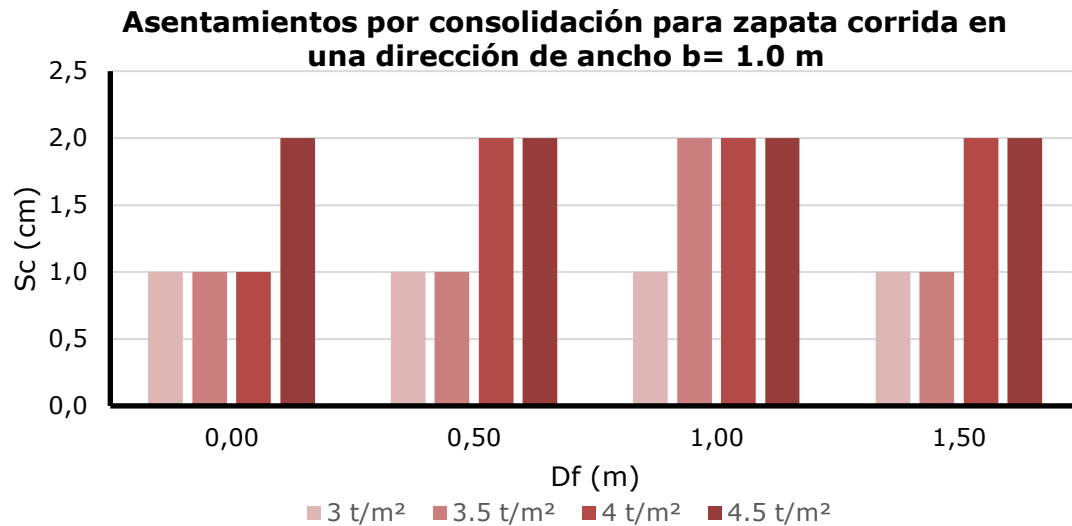


Figura 9: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1.0$ m



Tabla 12: Asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1.3 \text{ m}$

Df (m)	q (t/m ²)		1.00	1.50	2.00	2.50
	z (m)	H (m)	S _c (cm)			
0.00	1.50- 5.00 8.00- 10.00	5.50	0.00	1.00	1.00	1.00
0.50			1.00	1.00	1.00	1.00
1.00			1.00	1.00	1.00	1.00
1.50			1.00	1.00	1.00	1.00

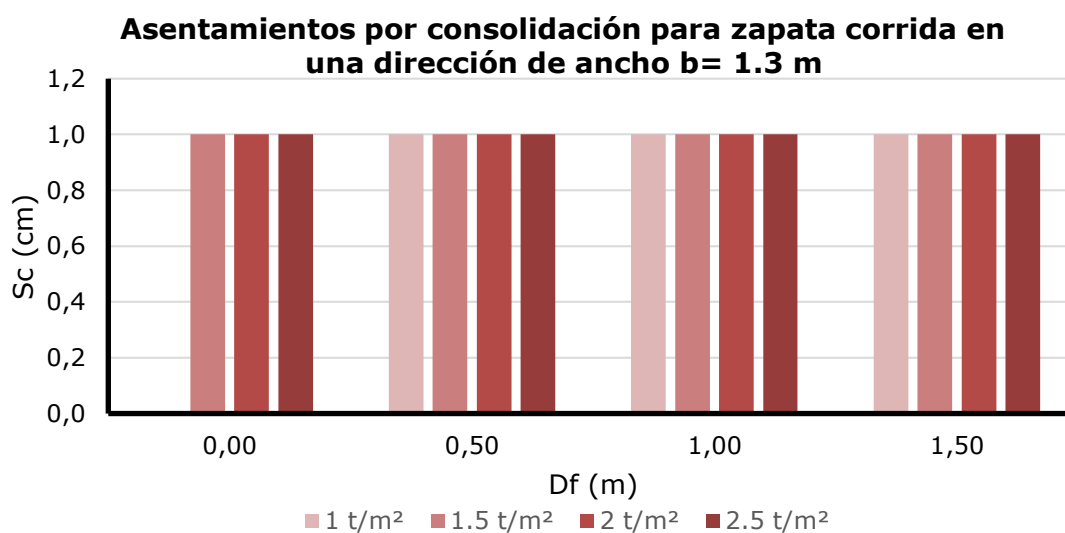


Figura 10: Diagrama de barras de asentamientos totales por consolidación – S1 zapata corrida en una dirección de ancho $B = 1.3 \text{ m}$



10. Capacidad portante

Considerar una zapata corrida que descansa sobre la superficie de arena densa o suelo cohesivo de consistencia dura, tal como se muestra, con un ancho igual a B . Si la carga se aplica gradualmente a la cimentación, el asentamiento se incrementará. La variación de la carga por unidad de área sobre la cimentación también se muestra en la figura, junto con el asentamiento.

En cierto punto, cuando la carga por unidad de área es igual a q_u , tendrá lugar una falla repentina en el suelo que soporta a la cimentación y la zona de falla en el suelo se extenderá hasta la superficie del terreno. Esta carga por área unitaria, q_u , se denomina generalmente capacidad de carga última de la cimentación. Cuando este tipo de falla repentina tiene lugar en el suelo se denomina falla general por corte.

Si la cimentación considerada descansa sobre suelo arenoso o arcilloso medianamente compactado, parte b de la figura, un incremento de carga sobre la cimentación también será acompañado por un aumento del asentamiento. Sin embargo, en este caso la superficie de falla en el suelo se extenderá gradualmente hacia afuera desde la cimentación, como se muestran las líneas continuas en la parte b.

Cuando la carga por área unitaria sobre la cimentación es igual a $q_u(1)$, el movimiento estará acompañado por sacudidas repentinas. Se requiere entonces un movimiento considerable de la cimentación para que la zona de falla en el suelo se extienda hasta la superficie del terreno. La carga por unidad de área bajo la cual sucede es la capacidad de carga última, q_u . Más allá de este punto, una mayor carga estará acompañada por un gran incremento del asentamiento de la cimentación. La carga por unidad de área de la cimentación $q_u(1)$, se



denomina carga de primera falla (Vesic, 1963). Notar que un valor máximo de q no se presenta en este tipo de falla, llamada falla local por corte del suelo.

Si la cimentación es soportada por un suelo bastante suelto, la gráfica carga asentamiento será como se muestra en la parte c. En este caso, la zona de falla en el suelo o se extenderá hasta la superficie del terreno. Más allá de la carga última de falla q_u , la gráfica carga-asentamiento se inclinará y será prácticamente lineal. Este tipo de falla en suelos se denomina falla de corte por punzonamiento.

Para evaluar la capacidad de carga o capacidad portante se aplicarán las siguientes metodologías:

- Terzaghi (1943)
- Meyerhof (1963)
- Hansen (1970)
- Vesić (1973, 1975)

No se evaluará la capacidad portante admisible en función de las fórmulas tradicionales porque la capacidad portante admisible estará en función de los asentamientos debido a la presencia de suelos altamente compresibles.



11. Tipo de suelo según NEC-15

Tabla 13: Tipos de suelo según NEC-15

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ kPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75)	
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m)	
	F5—Suelos con contrastes de impedancia o ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.	
	F6—Rellenos colocados sin control ingenieril.	

Debido a que no se realizaron estudios geofísicos, se omitirá la clasificación considerando la velocidad de onda de corte y únicamente se tomarán en cuenta los ensayos de laboratorio de suelos.



Para elegir el tipo de suelo según la tabla anterior, en primer lugar, se verifica si existen las condiciones idóneas para elegir un tipo de suelo F, es decir, el caso más crítico, y luego se analizan los tipos de suelo en orden ascendente hasta llegar al suelo tipo A.

Con base en los sondeos, se evidencia que la estratigrafía cumple los criterios necesarios para ser clasificada como suelo tipo E, debido a la magnitud de la resistencia al corte de los suelos compresibles (<50 kPa), los parámetros para elaborar el espectro de diseño son los siguientes:

Z: 0.35g (zona IV) - Vines

Fa: 1.1

Fd: 1.65

Fs: 1.8

r: 1.5

η : 1.8



12. Conclusiones y recomendaciones

12.1. Conclusiones

- El nivel freático se observó a 0.30 m de profundidad a partir del nivel del terreno natural
- Se encontró una intercalación de arcillas y arenas, además el N del SPT se incrementó en función de la profundidad.
- Las arcillas que encontradas son normalmente consolidadas hasta los 5.0 m de profundidad, desde los 8 hasta los 10.0 m de profundidad son ligeramente consolidadas.
- La magnitud de los asentamientos por consolidación varió en función del ancho de la zapata corrida, profundidad de desplante (D_f) y esfuerzo de contacto (q), tal como se muestra en la siguiente tabla para zapatas corridas en una dirección:

Tabla 14: Resumen de asentamientos por consolidación para zapatas corrida en una dirección

Ancho (m)	D_f (m)	q (t/m ²)		Sc (cm)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	0 - 1.5 0	5.0	6.5	1	2
1.3		3.0	4.5	1	2
1.5		1.0	2.5	1	1

- A pesar de que se estimaron los asentamientos por consolidación para zapatas corridas en una dirección, estos asentamientos son referenciales para zapatas aisladas considerando el esfuerzo de contacto escogido para cada caso de asentamientos en particular.
- Según la clasificación del tipo de suelo considerando los lineamientos de la NEC-15, el suelo de la zona de estudio se encasilla en la categoría E.



12.2. Recomendaciones

- Para cada una de las estructuras a construirse considerar los siguientes parámetros para la cimentación:

Tabla 15: Capacidades portantes admisibles para cada estructura

Estructura	Cimentación	Ancho	Q_{adm} (t/m ²)	Df (m)
Cárcamo de bombeo				
Generador y transformador	Base de cimentación	Variable	6	0
Paredes cuarto generador	Zapata corrida en la dirección más larga	0.8	3	0.5
Cuarto de bombas	Zapatas corridas en la dirección más corta	0.8	5	0.5
Casa de guardianía	Zapatas corridas en la dirección más corta	0.8	5	0.5
Cerramiento perimetral	Zapatas aisladas	1.2	8	0.5
Planta de tratamiento de aguas residuales				
Cerramiento perimetral	Zapatas aisladas	1.2	8	0.5
Casa de guardianía	Zapatas corridas en la dirección más corta	0.8	5	0.5
Reactores	Cambio de suelo			

- Debajo de cada cimentación realizar un cambio de suelo de por lo menos 1.00 m por un relleno granular de material pétreo.
- Para los reactores debe considerarse un cambio de suelo de por lo menos 0.30 m debajo de la cimentación de estos por un relleno granular de material pétreo.
- Las capas de relleno se compactarán en capas no mayores a 30cm, hasta obtener por lo menos el 95% de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo de Proctor Modificado.
- Se deberán realizar pruebas de compactación en cada capa, utilizando densímetro nuclear.
- Si la zapata estuviera sometida a momentos flexionantes o cargas excéntricas, chequear los esfuerzos de contacto para evitar esfuerzos de tracción en el suelo.
- Limpiar toda la zona de desplante debajo de la zapata antes de colocar el relleno.



- Se recomienda un sobreancho perimetral del relleno de mínimo 0.50 m.

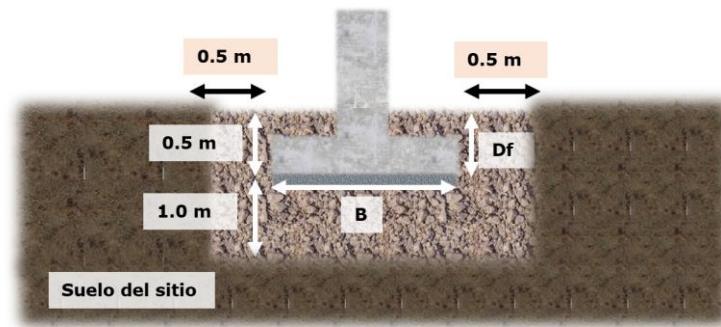


Figura 11: Esquema de cimentación propuesto para estructuras

- En las zonas donde se realicen excavaciones mayores o iguales a 2.0 m, se recomienda utilizar entibamientos para contener la excavación.
- Para las tuberías considerar el siguiente esquema de cimentación, considerando los mismos criterios de compactación para el relleno establecidos anteriormente:

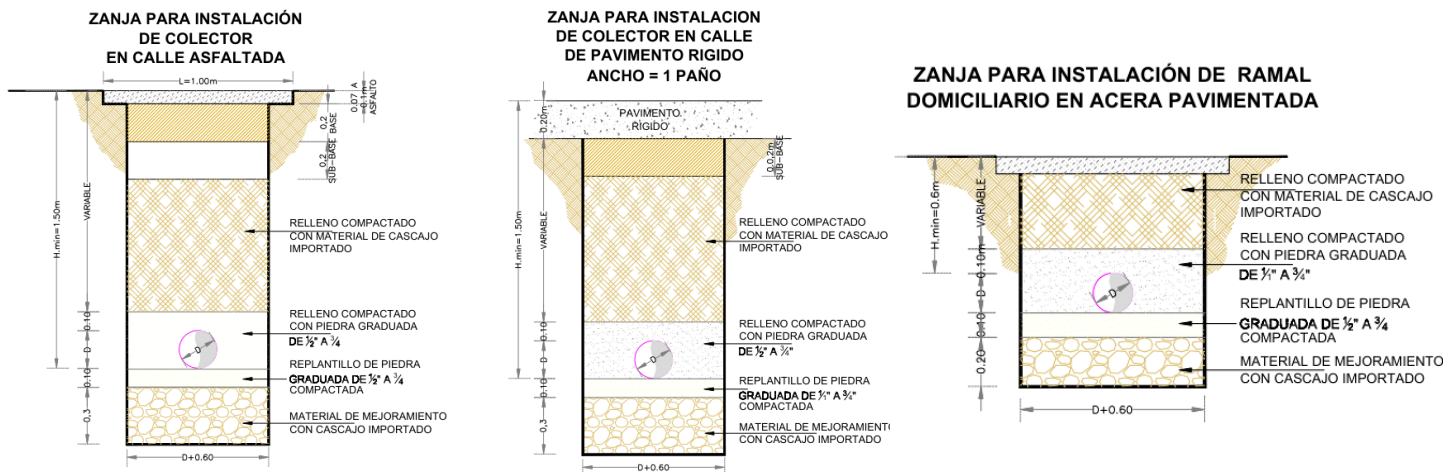


Figura 12: Esquema de cimentación propuesto para tuberías

Ing. Fredy H. Banegas B.
ING. FREDY BANEGAS B. CIVIL 09-5230
REG. PROF: 09 - 5230 C. 0919737817001



13. Bibliografía

- ASTM. (2018). Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils. *ASTM Standard Test Method, D1586-18E0*(December 2018), 1–9. <https://doi.org/10.1520/D1586>
- Crespo Villalaz, C. (2006). *Mecánica de suelos y cimentaciones* (6ta edición).
- Holtz, R., Kovacs, W., & Sheanan, T. (2023). *An Introduction to Geotechnical Engineering* (3rd edition). Pearson Education, Inc.
- Schnaid, F. (2009). *In Situ Testing in Geomechanics: The Main Tests* (1st edition). Taylor & Francis.