ANEXOS

Anexo A:Clasificación del suelo

Límite Líquido

Tabla 31. *Cálculo del Contenido de Humedad para Límite Líquido – sitio 1.****Fuente.****Autores.*

Límite Líquido (LL) Sitio 1			
# Tara	11	93	77
Número de golpes	16	20	28
Peso tara (gr)	4,86	4,66	5,09
Peso tara + muestra humeda (gr)	16,26	17,09	17,44
Peso tara + muestra seca (gr)	11,22	11,71	12,15
Peso agua (gr)	5,04	5,38	5,29
Peso suelo seco (gr)	6,36	7,05	7,06
Humedad %	79,2	76,3	74,9

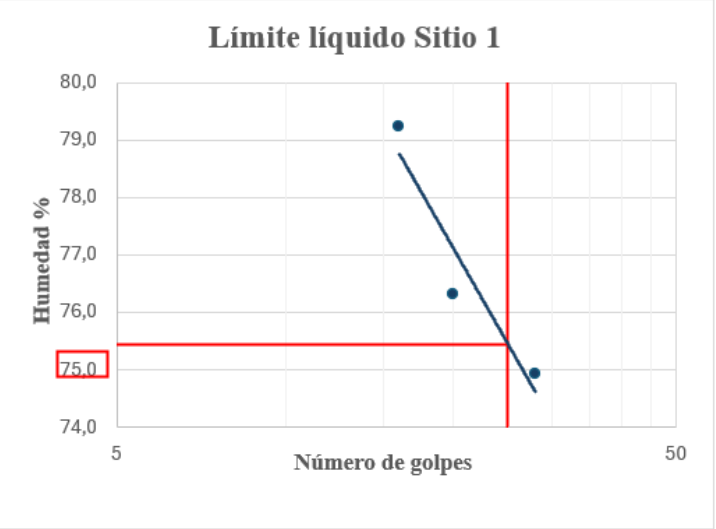


Figura 34: *Límite líquido sitio 1.****Fuente.****Autores.*

Tabla 32. *Cálculo del Contenido de Humedad para Límite Líquido – sitio 2.****Fuente.****Autor*

Límite Líquido (LL) Sitio 2				
# Tara	228	234	206	211
Número de golpes	20	24	28	33
Peso tara (gr)	6,1	5,48	5,5	6,1
Peso tara + muestra humeda (gr)	18,2	10,76	22,95	18,84
Peso tara + muestra seca (gr)	13,5	8,77	16,37	14,08
Peso agua (gr)	4,76	1,99	6,58	4,76
Peso suelo seco (gr)	7,37	3,29	10,87	7,98
Humedad %	64,59	60,49	60,53	59,65

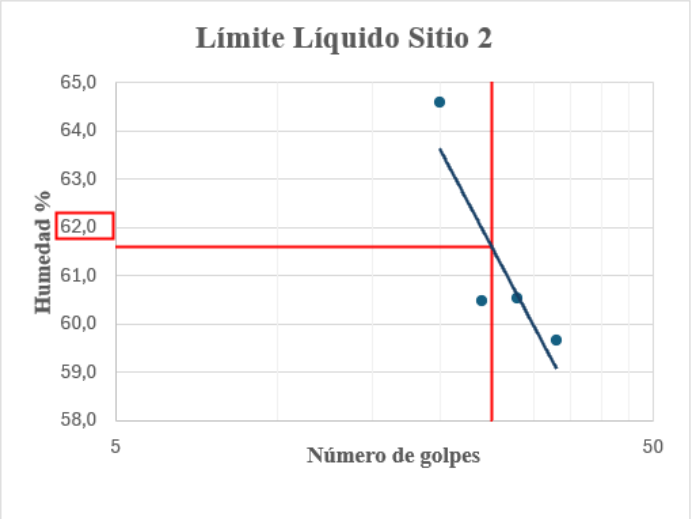


Figura 35: *Límite líquido sitio 2.****Fuente.****Autores.*

Tabla 33. *Cálculo del Contenido de Humedad para Límite Líquido – sitio 3.****Fuente.****Autor.*

Límite Líquido (LL) Sitio 3				
# Tara	B6	228	211	248
Número de golpes	16	21	27	31
Peso tara (gr)	5,37	6,09	5,95	10,37
Peso tara + muestra humeda (gr)	19,33	21,4	18,28	23,32
Peso tara + muestra seca (gr)	13,02	14,78	13,05	17,88
Peso agua (gr)	6,31	6,62	5,23	5,44
Peso suelo seco (gr)	7,65	8,69	7,1	7,51
Humedad %	82,5	76,2	73,7	72,4

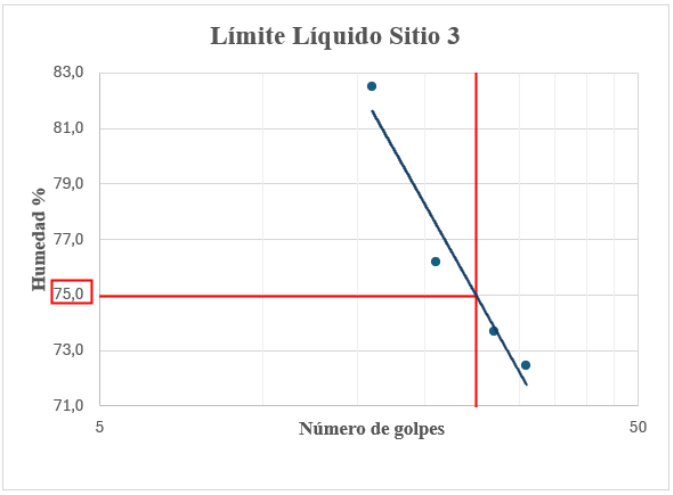


Figura 36: *Límite líquido sitio 3.****Fuente.****Autores.*

Límite Plástico

Tabla 34. *Determinación del Límite Plástico (LP) – sitio 1.* ***Fuente:****Autores.*

Límite Plástico (LP) Sitio 1		
# Tara	45	33
Peso tara (gr)	4,83	4,7
Peso tara + muestra humeda (gr)	10,77	9,78
Peso tara + muestra seca (gr)	8,73	8,03
Peso agua (gr)	2,04	1,75
Peso suelo seco (gr)	3,9	3,33
Humedad %	52,3	52,6
LP %	52	

Tabla 35. *Determinación del Límite Plástico (LP) – sitio 2.* ***Fuente:****Autores.*

Límite Plástico (LP) Sitio 2		
# Tara	B15	B6
Peso tara (gr)	5,5	5,5
Peso tara + muestra humeda (gr)	14,1	14,11
Peso tara + muestra seca (gr)	11,4	11,37
Peso agua (gr)	2,72	2,74
Peso suelo seco (gr)	5,92	5,87
Humedad %	45,9	46,7
LP %	46	

Tabla 36. *Determinación del Límite Plástico (LP) – sitio 3.* ***Fuente:****Autores.*

Límite Plástico (LP) Sitio 3		
# Tara	226	215
Peso tara (gr)	5,86	6,17
Peso tara + muestra humeda (gr)	12,36	13,81
Peso tara + muestra seca (gr)	10,12	11,2
Peso agua (gr)	2,24	2,61
Peso suelo seco (gr)	4,26	5,03
Humedad %	52,6	51,9
LP %	52	

Índice de plasticidad

Tabla 37. *Resultados LL, LP e IP sitio 1.* ***Fuente.****Autores.*

Sitio 1					
Límite Líquido		**Límite Plástico**		**Índice de Plasticidad**	
LL:	75 %	LP:	52 %	IP:	23 %

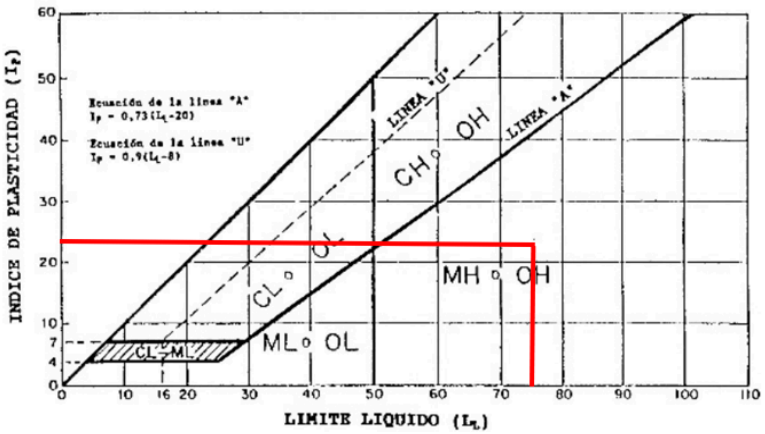


Figura 37: *Carta de plasticidad de Casagrande sitio 1.****Fuente:*** *ASTM D-2487.*

Tabla 38. *Resultados LL, LP e IP sitio 2.* ***Fuente.****Autores.*

Sitio 2					
Límite Líquido		**Límite Plástico**		**Índice de Plasticidad**	
LL:	62 %	LP:	46 %	IP:	16 %

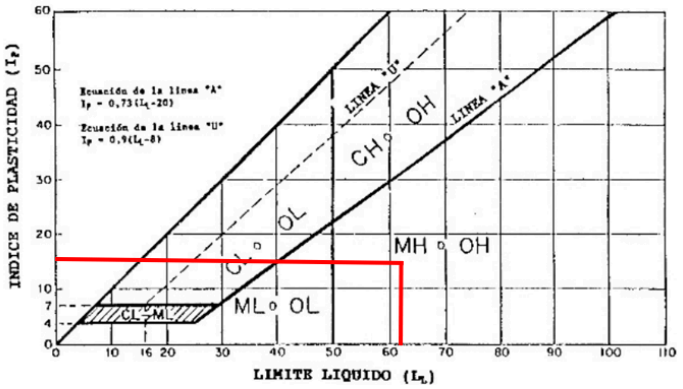


Figura 38: *Carta de plasticidad de Casagrande sitio 2.* ***Fuente:*** *ASTM D-2487.*

Tabla 39. *Resultados LL, LP e IP sitio 3.* ***Fuente.****Autores.*

Sitio 3		
Límite Líquido	**Límite Plástico**	**Índice de Plasticidad**
LL: 75 %	LP: 52 %	IP: 23 %

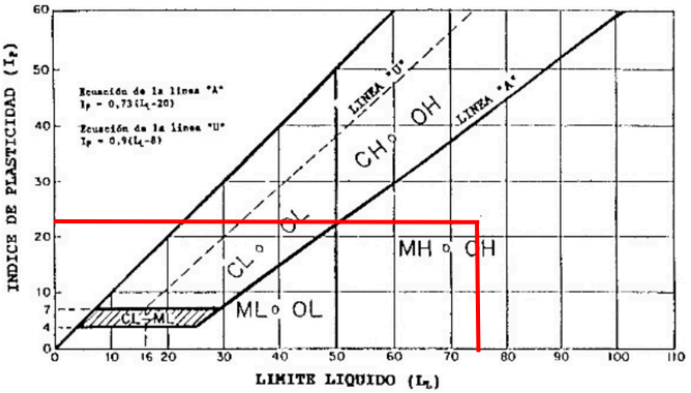


Figura 39: *Carta de plasticidad de Casagrande sitio 3.* ***Fuente:*** *ASTM D-2487.*

Análisis granulométrico

Tabla 40. *Granulometría del sitio 1.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría por método del tamizado Sitio 1				
Masa inicial (g)	129,55		*Masa lavado (gr)*	3,2
TAMIZ	*Masa retenida (g)*	*Porcentaje retenido*	*Porcentaje retenido acumulado*	*Porcentaje que pasa*
3"	0	0,0	0,0	100,0
2"	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	0	0,0	0,0	100,0
1"	0	0,0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	0,0	100,0
3/8"	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	0,72	0,56	0,56	99,44
#8	0,51	0,39	0,95	99,05
#16	0,50	0,39	1,34	98,66
#30	0,27	0,21	1,54	98,46
#50	0,28	0,22	1,76	98,24
#100	0,48	0,37	2,13	97,87
#200	0,38	0,29	2,42	97,58
Pasa 200 tz	0,1			
Total	3,20			

Tabla 41. *Granulometría del sitio 2.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría por método del tamizado Sitio 2				
Masa inicial (g)	139,61		*Masa lavado (gr)*	2,75
TAMIZ	*Masa retenida (g)*	*Porcentaje retenido*	*Porcentaje retenido acumulado*	*Porcentaje que pasa*
3"	0	0,0	0,0	100,0
2"	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	0	0,0	0,0	100,0
1"	0	0,0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	0,0	100,0
3/8"	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	0,0	0,0	0,0	100,0
#8	0,01	0,01	0,01	99,99
#16	0,04	0,03	0,04	99,96
#30	0,10	0,07	0,11	99,89
#50	0,53	0,38	0,49	99,51
#100	1,25	0,90	1,38	98,62
#200	0,80	0,57	1,96	98,04
Pasa 200 tz	0,02			
Total	2,75			

Tabla 42. *Granulometría del sitio 3.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría por método del tamizado Sitio 3				
Masa inicial (g)	129,03		***Masa lavado (gr)***	2,4
TAMIZ	***Masa retenida (g)***	***Porcentaje retenido***	***Porcentaje retenido acumulado***	***Porcentaje que pasa***
3"	0	0,0	0,0	100,0
2"	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	0	0,0	0,0	100,0
1"	0	0,0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	0,0	100,0
3/8"	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	0,23	0,18	0,18	99,82
#8	0,55	0,43	0,60	99,40
#16	0,18	0,14	0,74	99,26
#30	0,19	0,15	0,89	99,11
#50	0,22	0,17	1,06	98,94
#100	0,51	0,40	1,46	98,54
#200	0,48	0,37	1,83	98,17
Pasa 200 tz	0,0			
Total	2,40			

Hidrometría

Tabla 43. *Granulometría método del hidrómetro sitio 1.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría método del hidrómetro Sitio 1										
Hidrómetro No.		*151H*		*Gs de los sólidos*	*2,694*					
Agente Dispersarte		*NaPO4*		*Proporción*	*4%*	*Peso de sólidos*	*50*	*g*		
Corrección compuesta		*20 a 23 °C*	*0,003*	*24 a 27 °C*	*0,002*	*28 a 33 °C*	*0,001*	*Corrección del menisco*		*0,001*
Ws	*40,26*	*W(s+a+m)*	*186,02*	*W(m+a)*	*160,69*	*Tamaño máximo para la prueba:*				*# 200*
Tiempo mim	***Temp. °C***	***Lectura hidrómetro (g/ml)***	***Corrección compuesta***	***Lectura corregida R***	***% más fino***	***Lectura corregida x menisco R***	***L cm***	***L/t***	***K ($f_{(temp\ y\ Gs)}$)***	***D (mm)***
0				-	100	-	-	-	-	0,075
1	24	1,026	0,003	1,023	73,2	1,026	9,5	9,5200	0,01284	0,0396
2	24	1,025	0,003	1,022	70,0	1,025	9,8	4,8900	0,01284	0,0284
3	24	1,024	0,003	1,021	66,8	1,024	10,0	3,3467	0,01284	0,0235
4	24	1,022	0,003	1,019	60,4	1,022	10,6	2,6400	0,01284	0,0209
8	24	1,021	0,003	1,018	57,2	1,021	10,8	1,3525	0,01284	0,0149
16	24	1,020	0,003	1,017	54,1	1,020	11,1	0,6925	0,01284	0,0107
30	24	1,018	0,003	1,015	47,7	1,018	11,6	0,3867	0,01284	0,0080
65	24	1,015	0,003	1,012	38,2	1,015	12,4	0,1905	0,01284	0,0056
120	24	1,014	0,003	1,011	35,0	1,014	12,6	0,1053	0,01284	0,0042
240	24	1,013	0,003	1,010	31,8	1,013	12,9	0,0538	0,01284	0,0030
480	24	1,011	0,003	1,008	25,4	1,011	13,4	0,0280	0,01284	0,0021
1440	20	1,010	0,003	1,007	22,3	1,010	13,7	0,0095	0,01345	0,0013
2880	20	1,007	0,003	1,004	12,7	1,007	14,5	0,0050	0,01345	0,0010
5760	20	1,006	0,003	1,003	9,5	1,006	14,7	0,0026	0,01345	0,0007

Tabla 44.*Granulometría método del hidrómetro sitio 2.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría método del hidrómetro Sitio 2

Hidrómetro No.		*151H*			*Gs de los sólidos*	*2,677*				
Agente Dispersarte		*NaPO4*		*Proporción*	*4%*	*Peso de sólidos*	*50*	*g*		
Corrección compuesta		*20 a 23 ° C*	*0,003*	*24 a 27 ° C*	*0,002*	*28 a 33 ° C*	*0,001*	*Corrección del menisco*		*0,001*
Ws	*22,3*	*W(s+a+m)*	*339,91*	*W(m+a)*	*325,94*	*Tamaño máximo para la prueba:*			*# 200*	

Tiempo mim	***Temp. °C***	***Lectura hidrómetro (g/ml)***	***Corrección compuesta***	***Lectura corregida R***	***% más fino***	***Lectura corregida x menisco R***	***L cm***	***L/t***	***K ($f_{(temp\ y\ Gs)}$)***	***D (mm)***
0				-	100	-	-	-	-	0,075
1	22	1,028	0,003	1,025	79,8	1,028	9,0	9,0000	0,01321	0,0396
2	22	1,026	0,003	1,023	73,4	1,026	9,5	4,7600	0,01321	0,0288
3	22	1,025	0,003	1,022	70,2	1,025	9,8	3,2600	0,01321	0,0239
4	22	1,024	0,003	1,021	67,0	1,024	10,0	2,5100	0,01321	0,0209
8	22	1,023	0,003	1,020	63,9	1,023	10,3	1,2875	0,01321	0,0150
16	22	1,021	0,003	1,018	57,5	1,021	10,8	0,6763	0,01321	0,0109
30	22	1,020	0,003	1,017	54,3	1,020	11,1	0,3693	0,01321	0,0080
65	22	1,017	0,003	1,014	44,7	1,017	11,9	0,1825	0,01321	0,0056
120	22	1,015	0,003	1,012	38,3	1,015	12,4	0,1032	0,01321	0,0042
240	22	1,013	0,003	1,010	31,9	1,013	12,9	0,0538	0,01321	0,0031
480	22	1,010	0,003	1,007	22,3	1,010	13,7	0,0285	0,01321	0,0022
1440	20	1,009	0,003	1,006	19,2	1,009	13,9	0,0097	0,01350	0,0013
2880	20	1,008	0,003	1,005	16,0	1,008	14,2	0,0049	0,01350	0,0009
5760	20	1,006	0,003	1,003	9,6	1,006	14,7	0,0026	0,01350	0,0007

Tabla 45.*Granulometría método del hidrómetro sitio 3.* ***Fuente:*** *Autores.*

Granulometría método del hidrómetro Sitio 3

Hidrómetro No.		*151H*			*Gs de los sólidos*	*2,694*				
Agente Dispersarte		*NaPO4*		*Proporción*	*4%*	*Peso de sólidos*	*50*	*g*		
Corrección compuesta		*20 a 23 ° C*	*0,003*	*24 a 27 ° C*	*0,002*	*28 a 33 ° C*	*0,001*	*Corrección del menisco*		*0,001*
Ws	*40,26*	*W(s+a+m)*	*186,02*	*W(m+a)*	*160,69*	*Tamaño máximo para la prueba:*			*# 200*	

Tiempo mim	***Temp. °C***	***Lectura hidrómetro (g/ml)***	***Corrección compuesta***	***Lectura corregida R***	***% más fino***	***Lectura corregida x menisco R***	***L cm***	***L/t***	***K ($f_{(temp\ y\ Gs)}$)***	***D (mm)***
0				-	100	-	-	-	-	0,075
1	24	1,026	0,003	1,023	73,2	1,026	9,5	9,5200	0,01284	0,0396
2	24	1,025	0,003	1,022	70,0	1,025	9,8	4,8900	0,01284	0,0284
3	24	1,024	0,003	1,021	66,8	1,024	10,0	3,3467	0,01284	0,0235
4	24	1,022	0,003	1,019	60,4	1,022	10,6	2,6400	0,01284	0,0209
8	24	1,021	0,003	1,018	57,2	1,021	10,8	1,3525	0,01284	0,0149
16	24	1,020	0,003	1,017	54,1	1,020	11,1	0,6925	0,01284	0,0107
30	24	1,018	0,003	1,015	47,7	1,018	11,6	0,3867	0,01284	0,0080
65	24	1,015	0,003	1,012	38,2	1,015	12,4	0,1905	0,01284	0,0056
120	24	1,014	0,003	1,011	35,0	1,014	12,6	0,1053	0,01284	0,0042
240	24	1,013	0,003	1,010	31,8	1,013	12,9	0,0538	0,01284	0,0030
480	24	1,011	0,003	1,008	25,4	1,011	13,4	0,0280	0,01284	0,0021
1440	20	1,010	0,003	1,007	22,3	1,010	13,7	0,0095	0,01345	0,0013
2880	20	1,007	0,003	1,004	12,7	1,007	14,5	0,0050	0,01345	0,0010
5760	20	1,006	0,003	1,003	9,5	1,006	14,7	0,0026	0,01345	0,0007

Gravedad Específica

Tabla 46. *Resultado de gravedad específica para cada sitio.* ***Fuente.****Autores.*

PRUEBA #	1	2	3
SITIO	1	2	3
Muestra	1	2	3
Masa del matraz + agua +solidos (g)	186,02	339,91	173,15
Temperatura (°C)	24	20	24
Masa del matraz + agua (g)	160,69	325,94	142,49
Masa de los solidos + recipiente (g)	245,62	156,84	175,32
Masa del recipiente (g)	205,36	134,54	126,58
Masa de los solidos (g)	40,26	22,3	48,74
Volumen solidos en matraz (cm^3)	14,93	8,33	18,08
Factor de correccion por temperatura	0,99909	1	0,99909
Densidad de los solidos (g/cm^3)	2,694	2,677	2,693
Densidad del agua (g/cm3)	0,997	0,998	0,997
Gravedad especifica	2,701	2,682	2,701