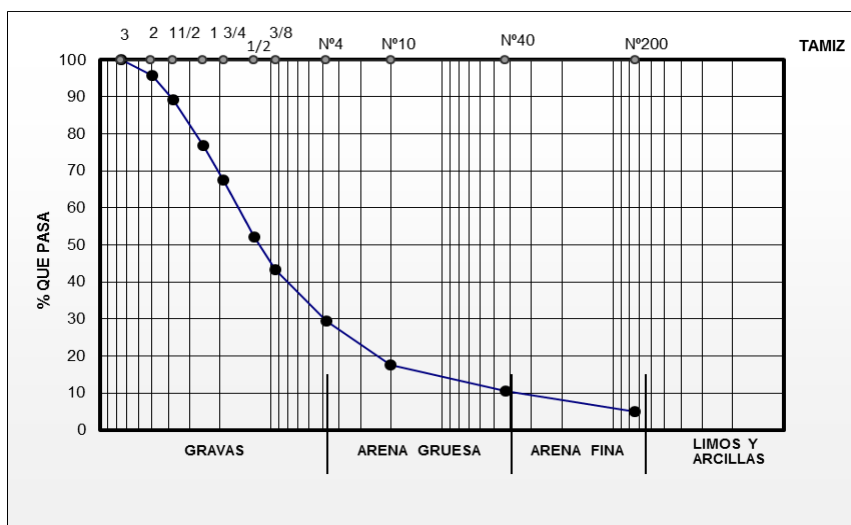




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-1

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	211,80	211,80	4,24	95,76
1 1/2"	37,50	325,60	537,40	10,75	89,25
1"	25,00	621,40	1158,80	23,18	76,82
3/4"	19,00	465,60	1624,40	32,49	67,51
1/2"	12,50	772,60	2397,00	47,94	52,06
3/8"	9,50	435,30	2832,30	56,65	43,35
Nº4	4,75	694,80	3527,10	70,54	29,46
Nº10	2,00	598,90	4126,00	82,52	17,48
Nº40	0,425	345,60	4471,60	89,43	10,57
Nº200	0,075	282,40	4754,00	95,08	4,92
BASE		246,00			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

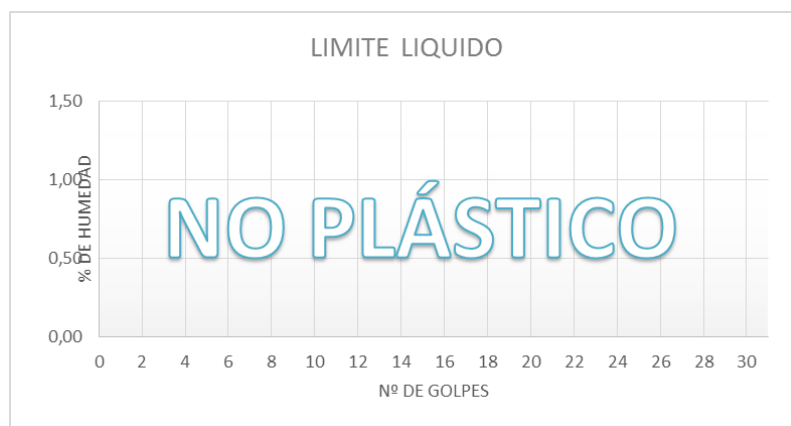
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-1

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

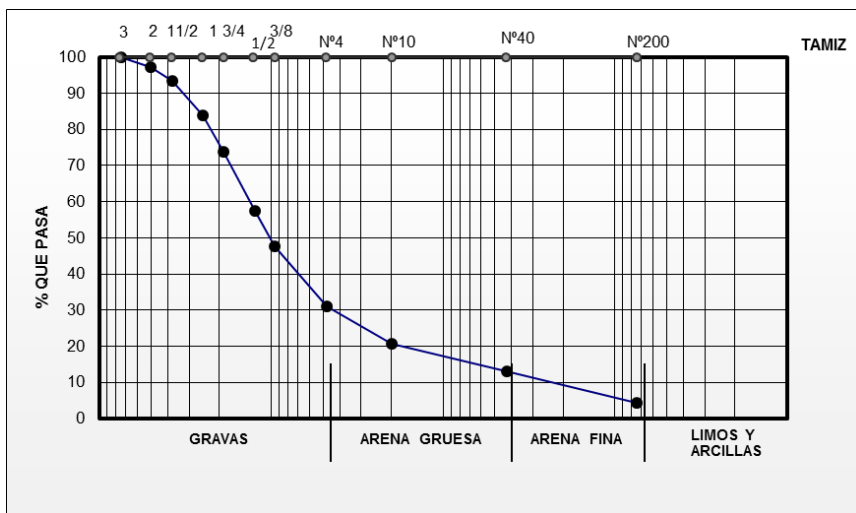
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-1

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	134,30	134,30	2,69	97,31
1 1/2"	37,50	201,40	335,70	6,71	93,29
1"	25,00	477,20	812,90	16,26	83,74
3/4"	19,00	499,30	1312,20	26,24	73,76
1/2"	12,50	816,70	2128,90	42,58	57,42
3/8"	9,50	483,60	2612,50	52,25	47,75
Nº4	4,75	837,00	3449,50	68,99	31,01
Nº10	2,00	512,10	3961,60	79,23	20,77
Nº40	0,425	392,10	4353,70	87,07	12,93
Nº200	0,075	424,50	4778,20	95,56	4,44
BASE		221,80			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

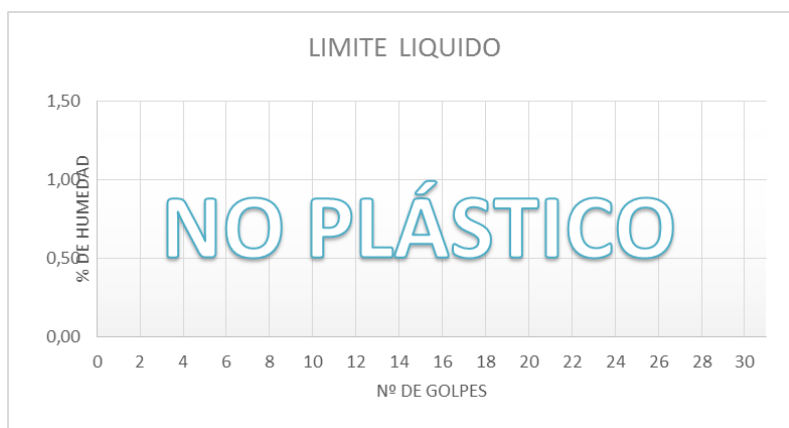
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-1

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

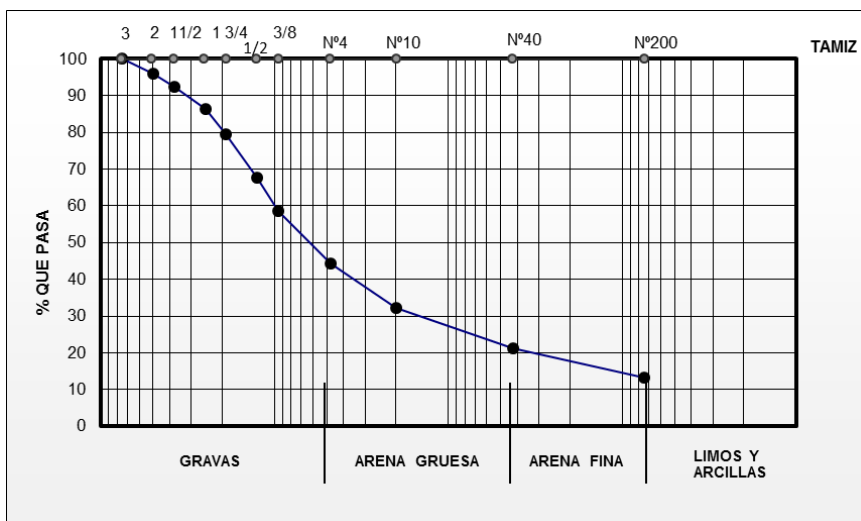
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-1

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	205,90	205,90	4,12	95,88
1 1/2"	37,50	176,20	382,10	7,64	92,36
1"	25,00	305,90	688,00	13,76	86,24
3/4"	19,00	340,80	1028,80	20,58	79,42
1/2"	12,50	590,00	1618,80	32,38	67,62
3/8"	9,50	450,20	2069,00	41,38	58,62
Nº4	4,75	715,80	2784,80	55,70	44,30
Nº10	2,00	610,60	3395,40	67,91	32,09
Nº40	0,425	545,90	3941,30	78,83	21,17
Nº200	0,075	400,80	4342,10	86,84	13,16
BASE		657,90			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

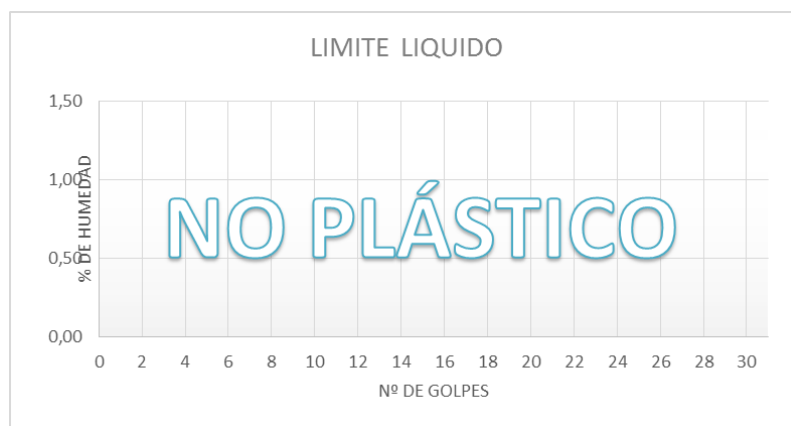
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-1

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

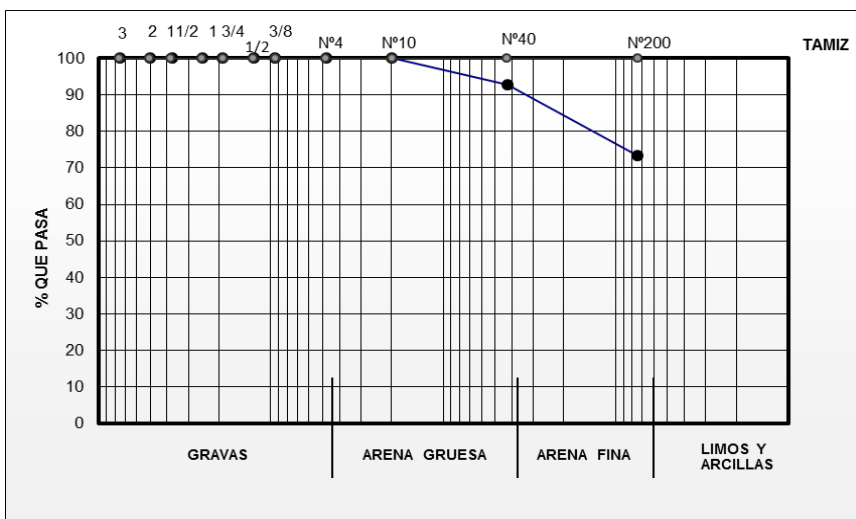
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	72,47	72,47	7,25	92,75
Nº200	0,075	194,69	267,16	26,72	73,28
BASE		732,84			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

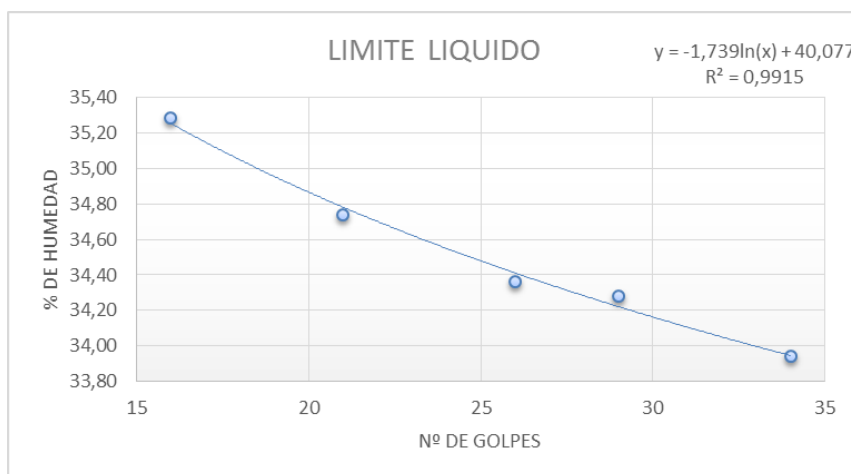
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	21	26	29	34
Suelo Húmedo + Cápsula	30,83	27,80	29,28	29,96	28,74
Suelo Seco + Cápsula	27,94	25,00	26,61	26,95	26,14
Peso del agua	2,89	2,80	2,67	3,01	2,60
Peso de la Cápsula	19,75	16,94	18,84	18,17	18,48
Peso Suelo seco	8,19	8,06	7,77	8,78	7,66
Porcentaje de Humedad	35,29	34,74	34,36	34,28	33,94



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,06	15,32	19,82
Peso de suelo seco + Cápsula	12,99	15,25	19,77
Peso de cápsula	12,76	15,03	19,61
Peso de suelo seco	0,23	0,22	0,16
Peso del agua	0,07	0,07	0,05
Contenido de humedad	30,43	31,82	31,25

Límite Líquido (LL)
34
Límite Plástico (LP)
31
Índice de plasticidad (IP)
3
Índice de Grupo (IG)
8

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

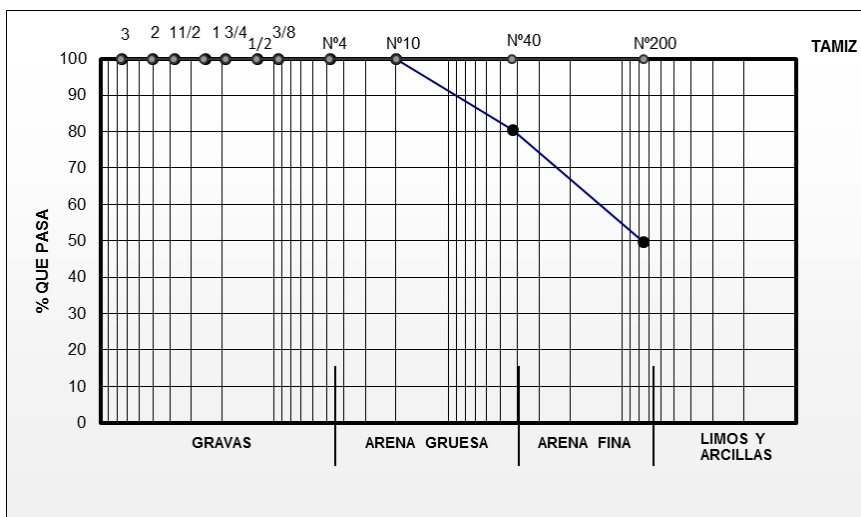
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	196,89	196,89	19,69	80,31
Nº200	0,075	305,70	502,59	50,26	49,74
BASE		497,41			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

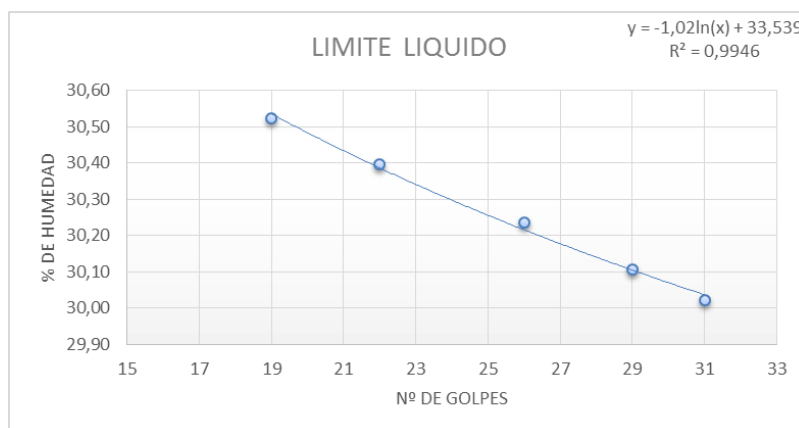
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	22	26	29	31
Suelo Húmedo + Cápsula	27,62	27,41	27,10	29,72	28,68
Suelo Seco + Cápsula	25,34	24,65	24,53	27,14	25,84
Peso del agua	2,28	2,76	2,57	2,58	2,84
Peso de la Cápsula	17,87	15,57	16,03	18,57	16,38
Peso Suelo seco	7,47	9,08	8,5	8,57	9,46
Porcentaje de Humedad	30,52	30,40	30,24	30,11	30,02



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,84	22,78	21,17
Peso de suelo seco + Cápsula	20,78	22,72	21,10
Peso de cápsula	20,43	22,39	20,71
Peso de suelo seco	0,35	0,33	0,39
Peso del agua	0,06	0,06	0,07
Contenido de humedad	17,14	18,18	17,95

Límite Líquido (LL)
30
Límite Plástico (LP)
18
Índice de plasticidad (IP)
12
Índice de Grupo (IG)
4

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

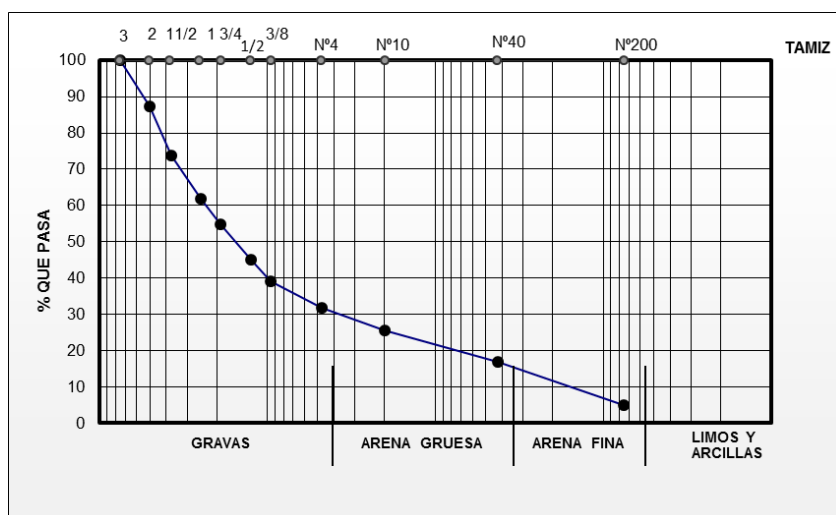
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	632,40	632,40	12,65	87,35
1 1/2"	37,50	677,60	1310,00	26,20	73,80
1"	25,00	593,40	1903,40	38,07	61,93
3/4"	19,00	356,20	2259,60	45,19	54,81
1/2"	12,50	488,00	2747,60	54,95	45,05
3/8"	9,50	300,40	3048,00	60,96	39,04
Nº4	4,75	359,00	3407,00	68,14	31,86
Nº10	2,00	313,20	3720,20	74,40	25,60
Nº40	0,425	436,57	4156,77	83,14	16,86
Nº200	0,075	594,08	4750,85	95,02	4,98
BASE		249,15			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

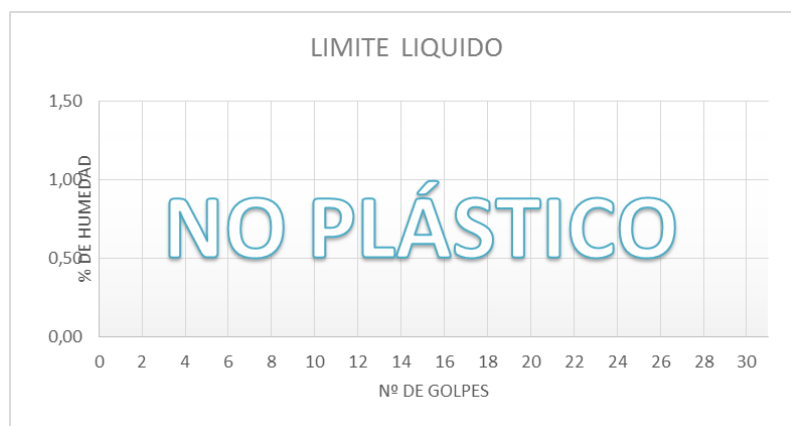
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

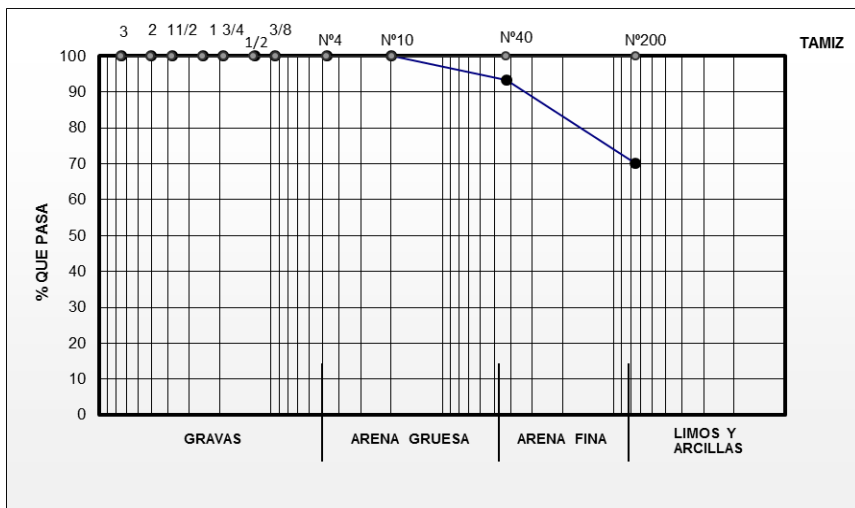
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	68,07	68,07	6,81	93,19
Nº200	0,075	230,31	298,38	29,84	70,16
BASE		701,62			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

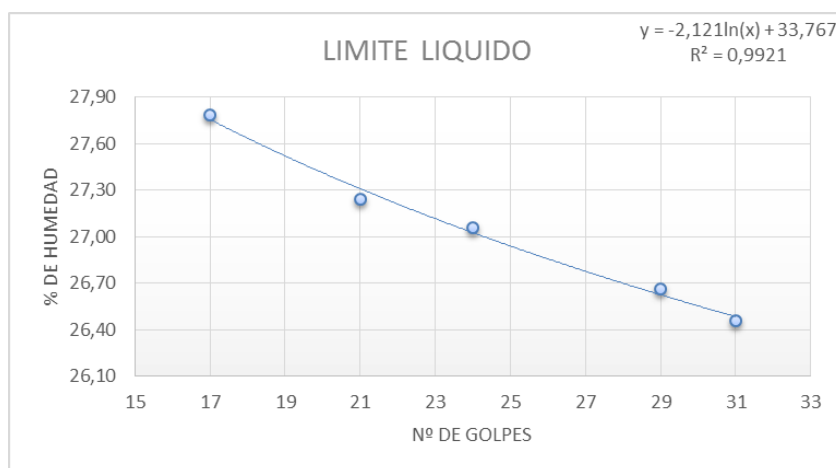
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	21	24	29	31
Suelo Húmedo + Cápsula	49,42	43,82	45,17	42,47	45,27
Suelo Seco + Cápsula	42,83	38,44	39,49	37,33	39,77
Peso del agua	6,59	5,38	5,68	5,14	5,50
Peso de la Cápsula	19,11	18,69	18,5	18,05	18,98
Peso Suelo seco	23,72	19,75	20,99	19,28	20,79
Porcentaje de Humedad	27,78	27,24	27,06	26,66	26,46



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21,35	17,78	18,98
Peso de suelo seco + Cápsula	21,28	17,70	18,91
Peso de cápsula	20,95	17,30	18,58
Peso de suelo seco	0,33	0,40	0,33
Peso del agua	0,07	0,08	0,07
Contenido de humedad	21,21	20,00	21,21

Límite Líquido (LL)
27
Límite Plástico (LP)
21
Índice de plasticidad (IP)
6
Índice de Grupo (IG)
7

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

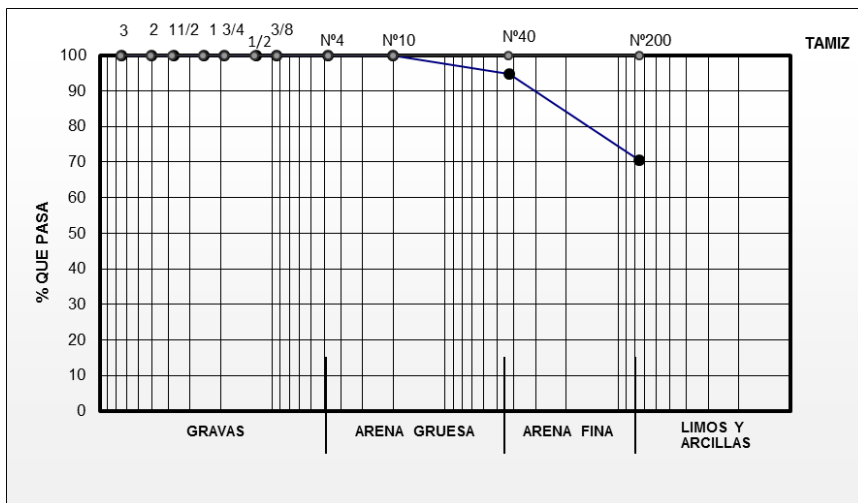
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	53,79	53,79	5,38	94,62
Nº200	0,075	240,23	294,02	29,40	70,60
BASE		705,98			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

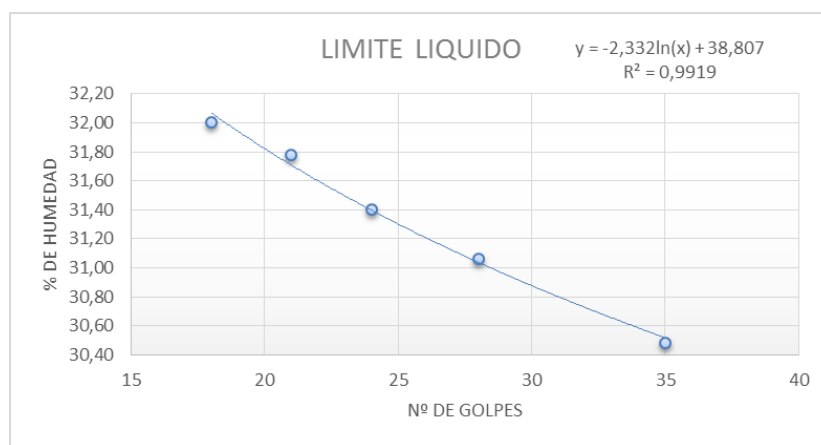
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	18	21	24	28	35
Suelo Húmedo + Cápsula	46,71	42,30	44,07	47,30	41,25
Suelo Seco + Cápsula	40,39	36,43	37,78	41,38	35,94
Peso del agua	6,32	5,87	6,29	5,92	5,31
Peso de la Cápsula	20,64	17,96	17,75	22,32	18,52
Peso Suelo seco	19,75	18,47	20,03	19,06	17,42
Porcentaje de Humedad	32,00	31,78	31,40	31,06	30,48



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,26	18,83	18,74
Peso de suelo seco + Cápsula	20,19	18,76	18,66
Peso de cápsula	19,89	18,45	18,31
Peso de suelo seco	0,30	0,31	0,35
Peso del agua	0,07	0,07	0,08
Contenido de humedad	23,33	22,58	22,86

Límite Líquido (LL)
31
Límite Plástico (LP)
23
Índice de plasticidad (IP)
8
Índice de Grupo (IG)
7

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

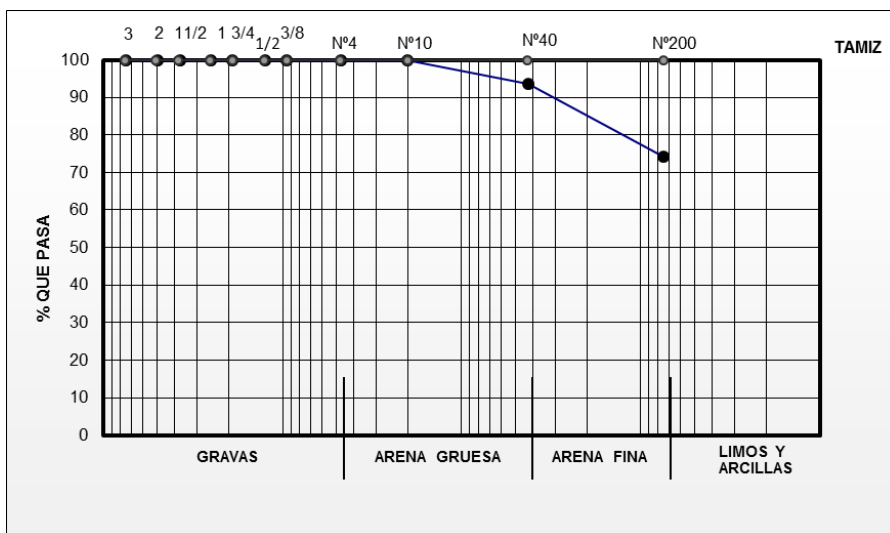
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	65,03	65,03	6,50	93,50
Nº200	0,075	193,09	258,12	25,81	74,19
BASE		741,88			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

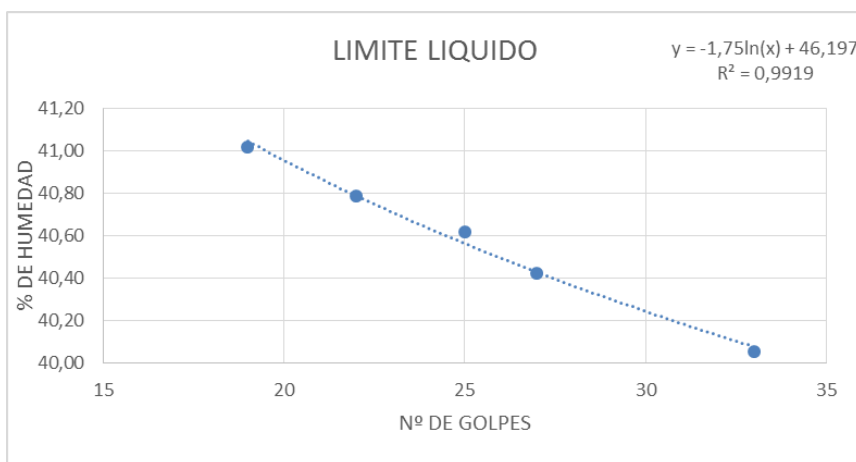
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	22	25	27	33
Suelo Húmedo + Cápsula	42,19	40,73	46,87	44,01	44,32
Suelo Seco + Cápsula	34,93	34,11	38,99	36,77	36,75
Peso del agua	7,26	6,62	7,88	7,24	7,57
Peso de la Cápsula	17,23	17,88	19,59	18,86	17,85
Peso Suelo seco	17,70	16,23	19,40	17,91	18,90
Porcentaje de Humedad	41,02	40,79	40,62	40,42	40,05



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,80	19,10	18,45
Peso de suelo seco + Cápsula	18,73	19,02	18,38
Peso de cápsula	18,39	18,63	18,05
Peso de suelo seco	0,34	0,39	0,33
Peso del agua	0,07	0,08	0,07
Contenido de humedad	20,59	20,51	21,21

Límite Líquido (LL)
41
Límite Plástico (LP)
21
Índice de plasticidad (IP)
20
Índice de Grupo (IG)
12

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

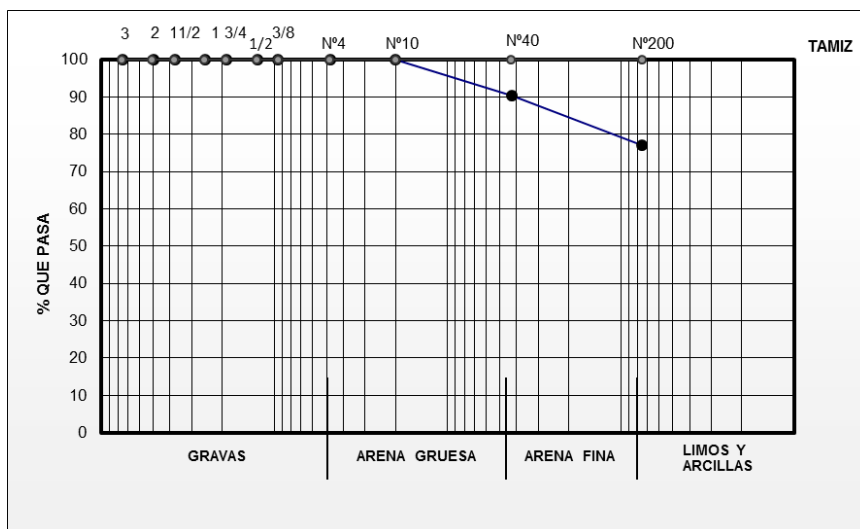
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	97,07	97,07	9,71	90,29
Nº200	0,075	132,20	229,27	22,93	77,07
BASE		770,73			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

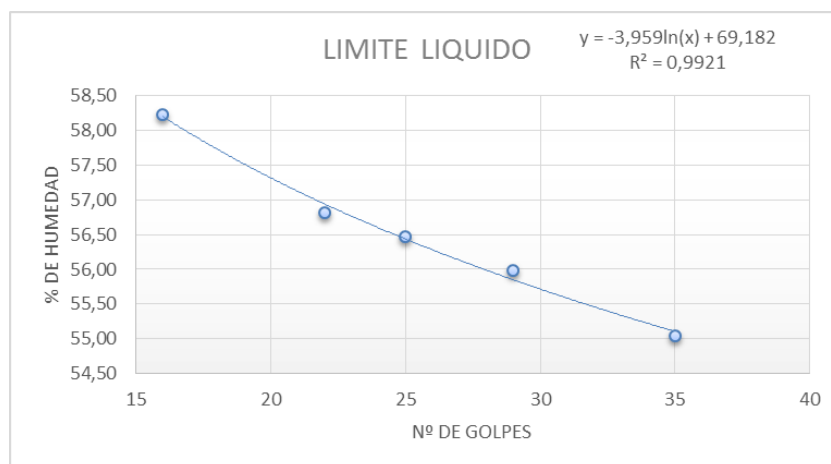
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	22	25	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	26,65	26,86	27,75	27,45	27,05
Suelo Seco + Cápsula	22,69	23,19	23,56	23,43	23,06
Peso del agua	3,96	3,67	4,19	4,02	3,99
Peso de la Cápsula	15,89	16,73	16,14	16,25	15,81
Peso Suelo seco	6,80	6,46	7,42	7,18	7,25
Porcentaje de Humedad	58,24	56,81	56,47	55,99	55,03



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,33	16,06	16,78
Peso de suelo seco + Cápsula	16,22	15,97	16,68
Peso de cápsula	15,87	15,68	16,36
Peso de suelo seco	0,35	0,29	0,32
Peso del agua	0,11	0,09	0,10
Contenido de humedad	31,43	31,03	31,25

Límite Líquido (LL)
56
Límite Plástico (LP)
31
Índice de plasticidad (IP)
25
Índice de Grupo (IG)
17

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

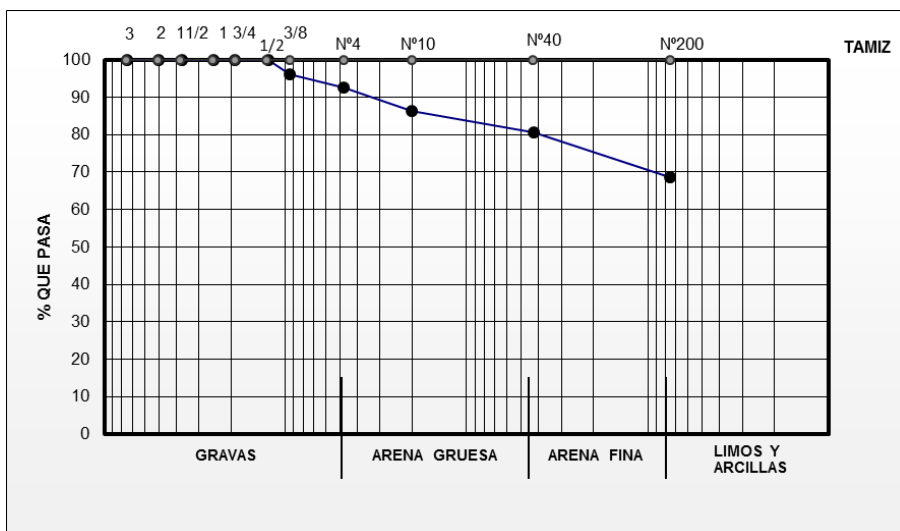
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	37,73	37,73	3,77	96,23
Nº4	4,75	35,93	73,66	7,37	92,63
Nº10	2,00	64,57	138,23	13,82	86,18
Nº40	0,425	57,03	195,26	19,53	80,47
Nº200	0,075	117,80	313,06	31,31	68,69
BASE		686,94			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

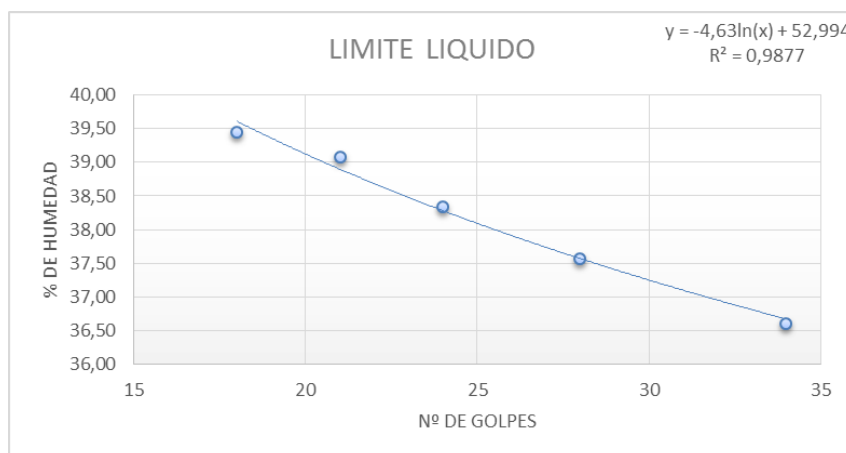
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	18	21	24	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	27,97	27,41	27,91	28,98	27,85
Suelo Seco + Cápsula	24,53	24,03	24,69	25,64	24,75
Peso del agua	3,44	3,38	3,22	3,34	3,10
Peso de la Cápsula	15,81	15,38	16,29	16,75	16,28
Peso Suelo seco	8,72	8,65	8,40	8,89	8,47
Porcentaje de Humedad	39,45	39,08	38,33	37,57	36,60



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,86	16,57	16,86
Peso de suelo seco + Cápsula	16,78	16,50	16,79
Peso de cápsula	16,37	16,15	16,43
Peso de suelo seco	0,41	0,35	0,36
Peso del agua	0,08	0,07	0,07
Contenido de humedad	19,51	20,00	19,44

Límite Líquido (LL)
38
Límite Plástico (LP)
20
Índice de plasticidad (IP)
18
Índice de Grupo (IG)
10

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

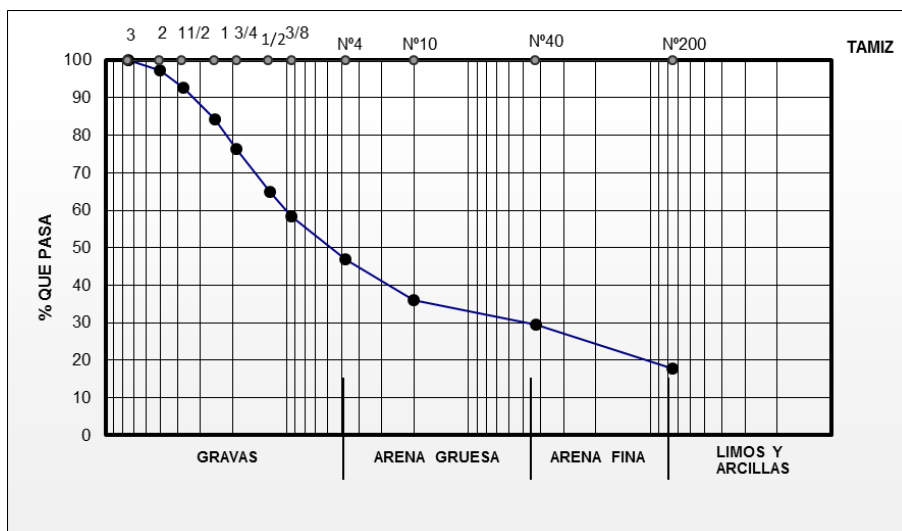
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	131,30	131,30	2,63	97,37
1 1/2"	37,50	233,80	365,10	7,30	92,70
1"	25,00	428,60	793,70	15,87	84,13
3/4"	19,00	385,60	1179,30	23,59	76,41
1/2"	12,50	581,20	1760,50	35,21	64,79
3/8"	9,50	315,60	2076,10	41,52	58,48
Nº4	4,75	574,20	2650,30	53,01	46,99
Nº10	2,00	547,40	3197,70	63,95	36,05
Nº40	0,425	333,60	3531,30	70,63	29,37
Nº200	0,075	574,20	4105,50	82,11	17,89
BASE		894,50			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

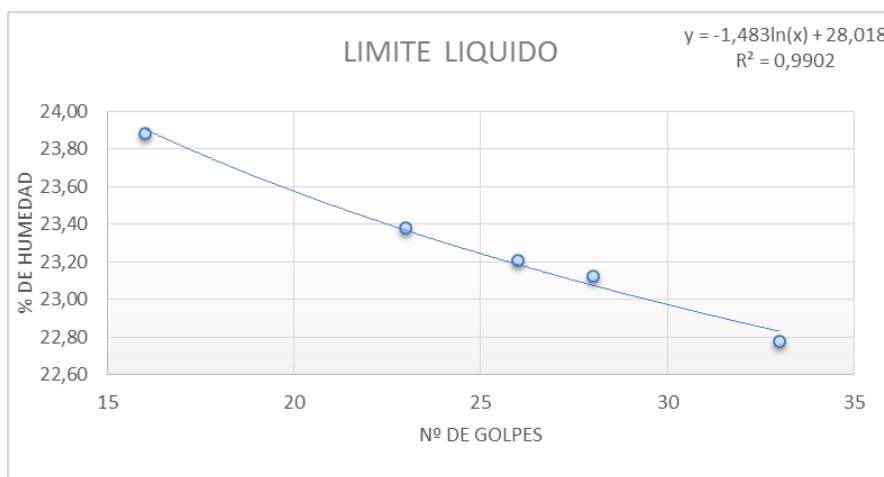
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	23	26	28	33
Suelo Húmedo + Cápsula	32,02	30,97	31,90	33,53	31,05
Suelo Seco + Cápsula	28,87	28,12	28,89	30,30	28,26
Peso del agua	3,15	2,85	3,01	3,23	2,79
Peso de la Cápsula	15,68	15,93	15,92	16,33	16,01
Peso Suelo seco	13,19	12,19	12,97	13,97	12,25
Porcentaje de Humedad	23,88	23,38	23,21	23,12	22,78



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,64	17,31	15,97
Peso de suelo seco + Cápsula	16,59	17,25	15,91
Peso de cápsula	16,14	16,74	15,39
Peso de suelo seco	0,45	0,51	0,52
Peso del agua	0,05	0,06	0,06
Contenido de humedad	11,11	11,76	11,54

Límite Líquido (LL)
23
Límite Plástico (LP)
11
Índice de plasticidad (IP)
12
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

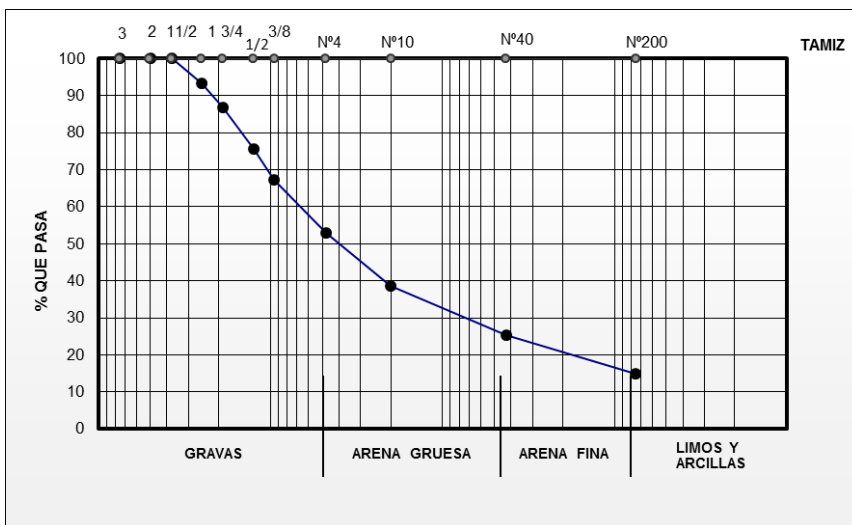
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	338,70	338,70	6,77	93,23
3/4"	19,00	318,70	657,40	13,15	86,85
1/2"	12,50	566,80	1224,20	24,48	75,52
3/8"	9,50	413,20	1637,40	32,75	67,25
Nº4	4,75	714,20	2351,60	47,03	52,97
Nº10	2,00	719,20	3070,80	61,42	38,58
Nº40	0,425	664,80	3735,60	74,71	25,29
Nº200	0,075	519,20	4254,80	85,10	14,90
BASE		745,20			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

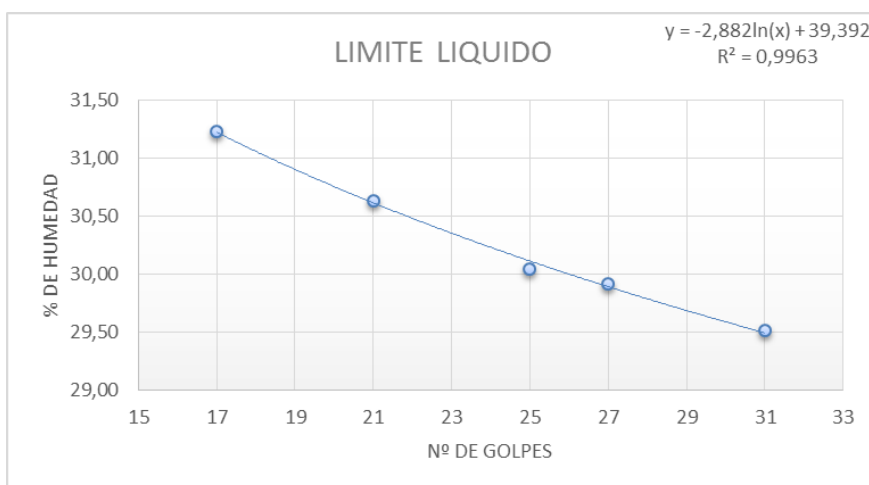
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	21	25	27	31
Suelo Húmedo + Cápsula	29,63	30,46	28,39	30,84	30,95
Suelo Seco + Cápsula	26,36	27,24	25,56	27,48	27,50
Peso del agua	3,27	3,22	2,83	3,36	3,45
Peso de la Cápsula	15,89	16,73	16,14	16,25	15,81
Peso Suelo seco	10,47	10,51	9,42	11,23	11,69
Porcentaje de Humedad	31,23	30,64	30,04	29,92	29,51



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,78	17,14	17,01
Peso de suelo seco + Cápsula	16,69	17,09	16,79
Peso de cápsula	16,14	16,74	15,39
Peso de suelo seco	0,55	0,35	1,40
Peso del agua	0,09	0,05	0,22
Contenido de humedad	16,36	14,29	15,71

Límite Líquido (LL)
30
Límite Plástico (LP)
15
Índice de plasticidad (IP)
15
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

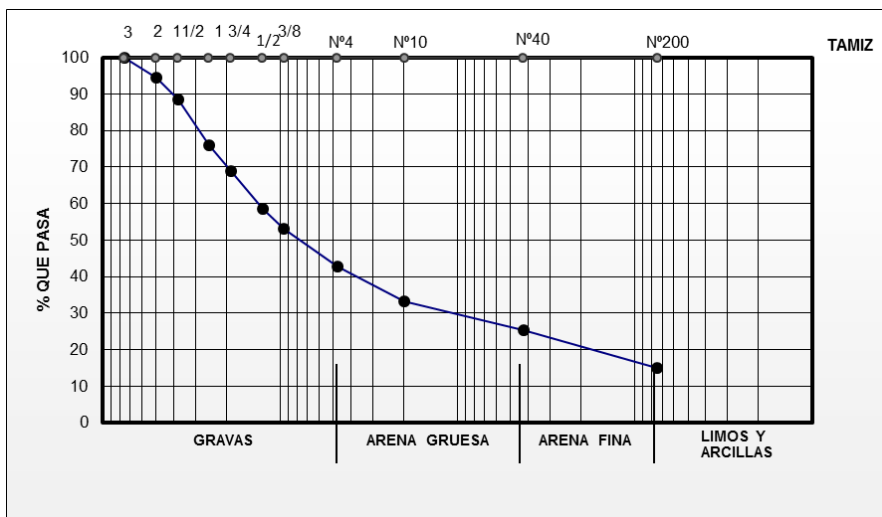
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	270,50	270,50	5,41	94,59
1 1/2"	37,50	306,90	577,40	11,55	88,45
1"	25,00	619,10	1196,50	23,93	76,07
3/4"	19,00	364,70	1561,20	31,22	68,78
1/2"	12,50	510,40	2071,60	41,43	58,57
3/8"	9,50	277,60	2349,20	46,98	53,02
Nº4	4,75	510,10	2859,30	57,19	42,81
Nº10	2,00	485,30	3344,60	66,89	33,11
Nº40	0,425	384,30	3728,90	74,58	25,42
Nº200	0,075	522,10	4251,00	85,02	14,98
BASE		749,00			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

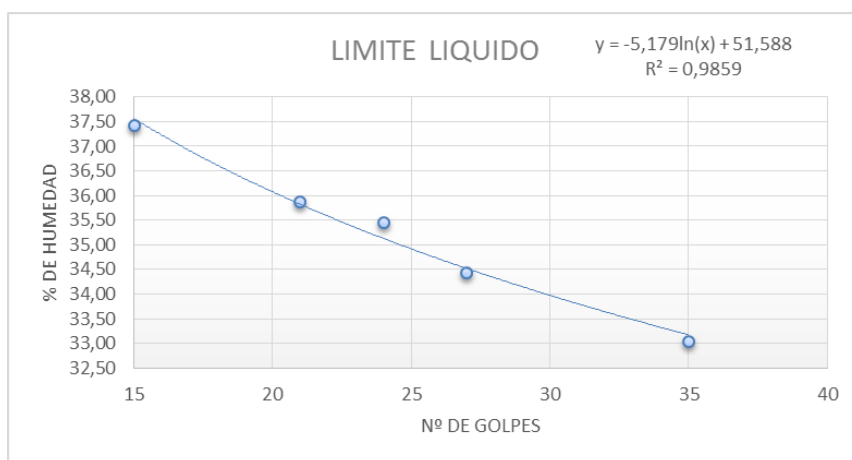
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	21	24	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	30,50	28,56	31,04	30,73	34,68
Suelo Seco + Cápsula	26,50	25,08	27,18	27,15	30,11
Peso del agua	4,00	3,48	3,86	3,58	4,57
Peso de la Cápsula	15,81	15,38	16,29	16,75	16,28
Peso Suelo seco	10,69	9,70	10,89	10,40	13,83
Porcentaje de Humedad	37,42	35,88	35,45	34,42	33,04



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,69	16,48	16,74
Peso de suelo seco + Cápsula	16,64	16,43	16,69
Peso de cápsula	16,37	16,15	16,43
Peso de suelo seco	0,27	0,28	0,26
Peso del agua	0,05	0,05	0,05
Contenido de humedad	18,52	17,86	19,23

Límite Líquido (LL)
35
Límite Plástico (LP)
19
Índice de plasticidad (IP)
16
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

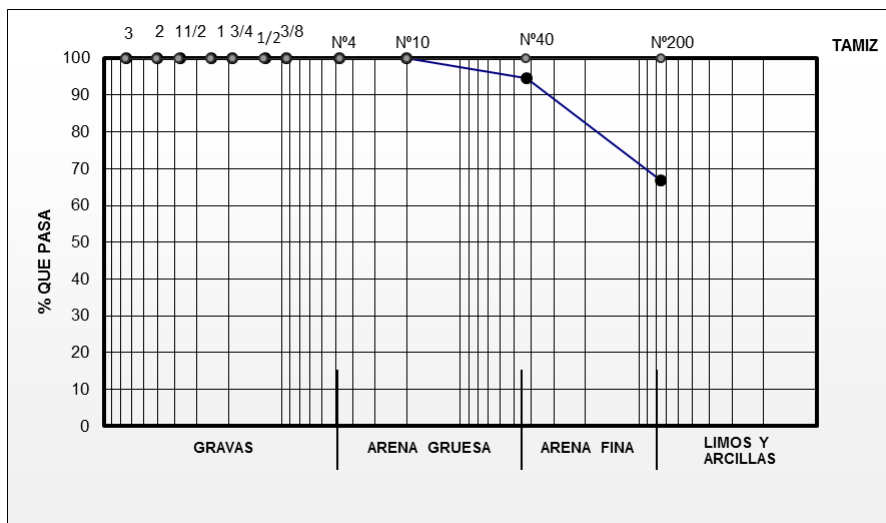
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	54,43	54,43	5,44	94,56
Nº200	0,075	278,70	333,13	33,31	66,69
BASE		666,87			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

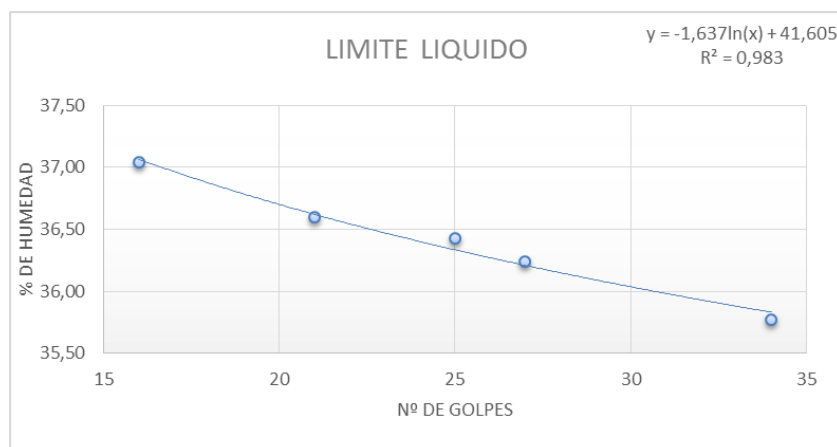
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	21	25	27	34
Suelo Húmedo + Cápsula	27,89	28,36	27,68	26,03	28,65
Suelo Seco + Cápsula	24,59	25,03	24,54	23,45	25,32
Peso del agua	3,3	3,33	3,14	2,58	3,33
Peso de la Cápsula	15,68	15,93	15,92	16,33	16,01
Peso Suelo seco	8,91	9,1	8,62	7,12	9,31
Porcentaje de Humedad	37,04	36,59	36,43	36,24	35,77



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,49	17,22	15,71
Peso de suelo seco + Cápsula	16,43	17,14	15,66
Peso de cápsula	16,14	16,74	15,39
Peso de suelo seco	0,29	0,40	0,26
Peso del agua	0,06	0,08	0,06
Contenido de humedad	20,69	20,00	20,75

Límite Líquido (LL)
36
Límite Plástico (LP)
20
Índice de plasticidad (IP)
16
Índice de Grupo (IG)
9

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

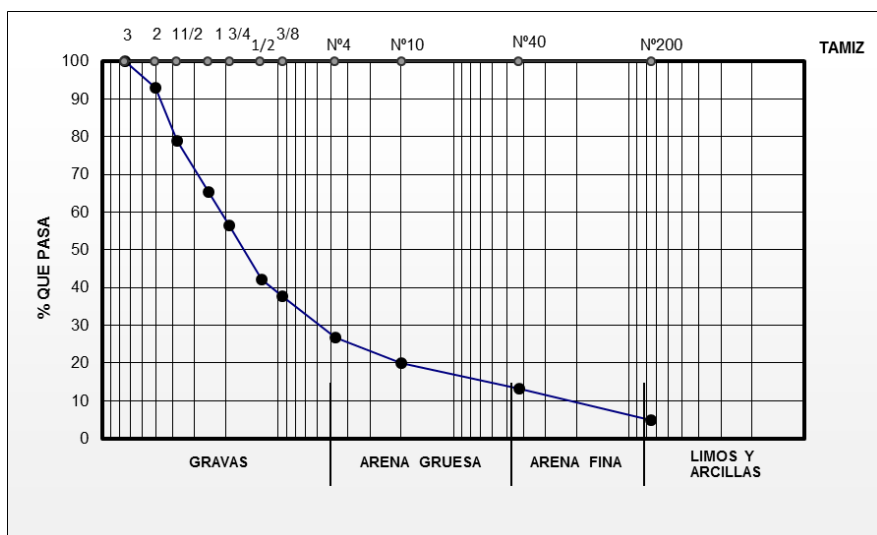
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-6

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	354,80	354,80	7,10	92,90
1 1/2"	37,50	707,50	1062,30	21,25	78,75
1"	25,00	669,10	1731,40	34,63	65,37
3/4"	19,00	442,70	2174,10	43,48	56,52
1/2"	12,50	713,60	2887,70	57,75	42,25
3/8"	9,50	232,20	3119,90	62,40	37,60
Nº4	4,75	547,30	3667,20	73,34	26,66
Nº10	2,00	335,80	4003,00	80,06	19,94
Nº40	0,425	338,00	4341,00	86,82	13,18
Nº200	0,075	411,30	4752,30	95,05	4,95
BASE		247,70			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

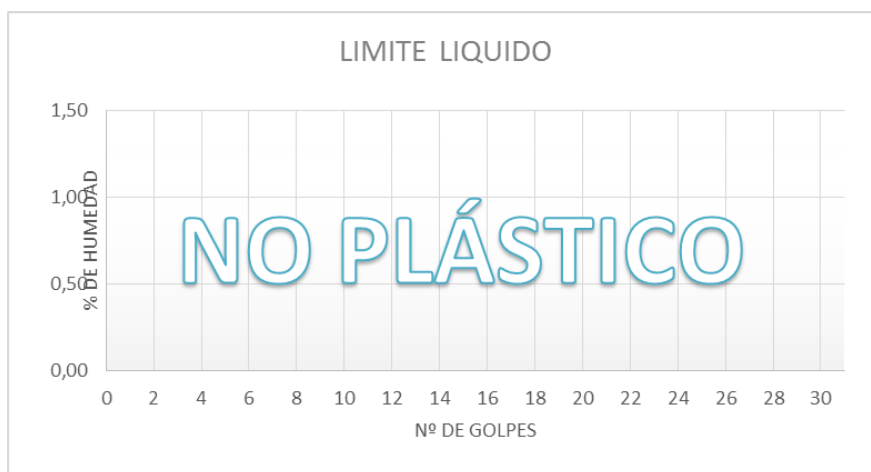
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-6

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

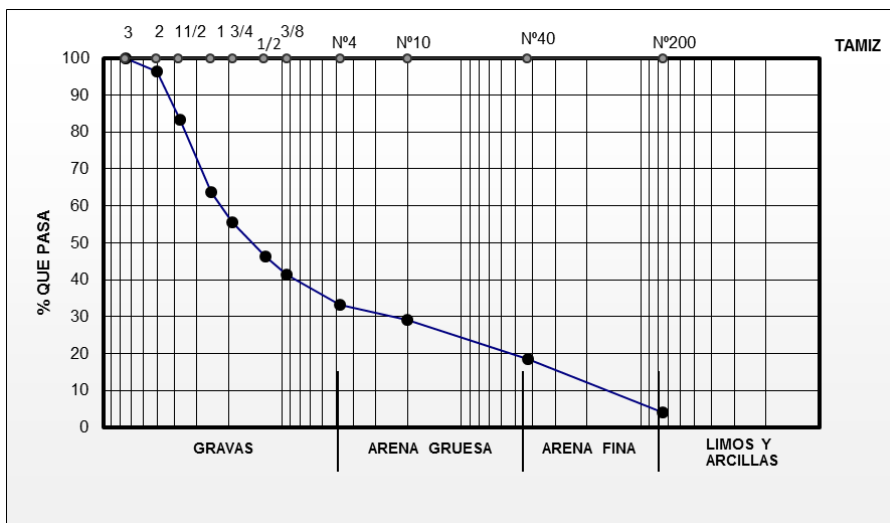
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-6

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	188,00	188,00	3,76	96,24
1 1/2"	37,50	650,40	838,40	16,77	83,23
1"	25,00	981,10	1819,50	36,39	63,61
3/4"	19,00	407,40	2226,90	44,54	55,46
1/2"	12,50	465,20	2692,10	53,84	46,16
3/8"	9,50	236,30	2928,40	58,57	41,43
Nº4	4,75	410,10	3338,50	66,77	33,23
Nº10	2,00	209,10	3547,60	70,95	29,05
Nº40	0,425	533,10	4080,70	81,61	18,39
Nº200	0,075	716,60	4797,30	95,95	4,05
BASE		202,70			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

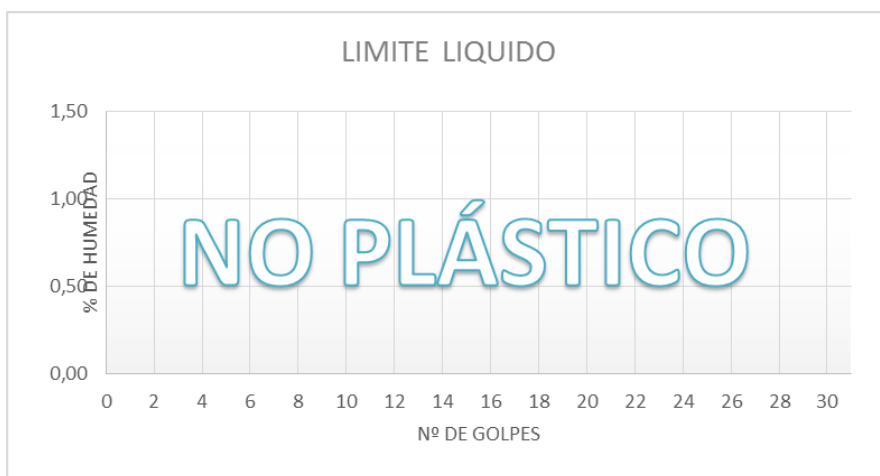
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-6

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

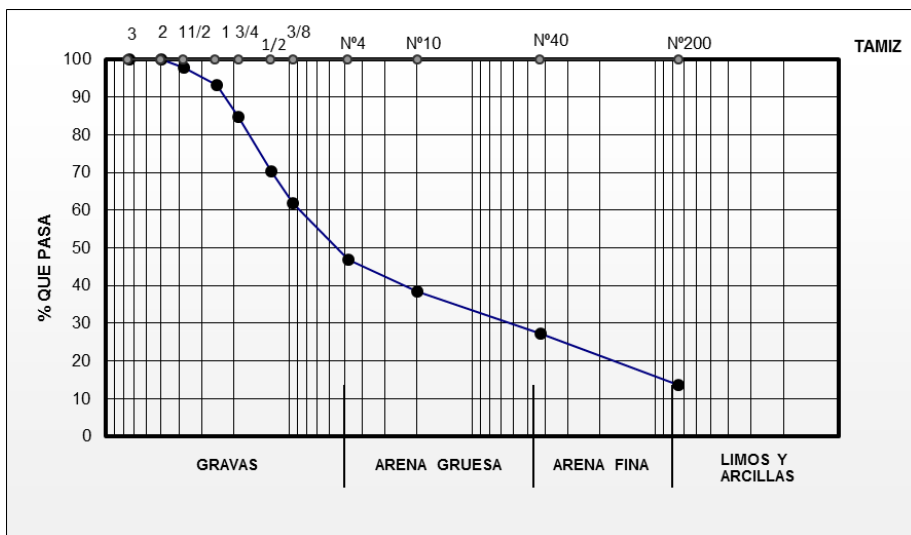
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-6

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	104,10	104,10	2,08	97,92
1"	25,00	240,10	344,20	6,88	93,12
3/4"	19,00	421,50	765,70	15,31	84,69
1/2"	12,50	721,20	1486,90	29,74	70,26
3/8"	9,50	415,00	1901,90	38,04	61,96
Nº4	4,75	751,70	2653,60	53,07	46,93
Nº10	2,00	430,90	3084,50	61,69	38,31
Nº40	0,425	552,10	3636,60	72,73	27,27
Nº200	0,075	680,50	4317,10	86,34	13,66
BASE		682,90			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

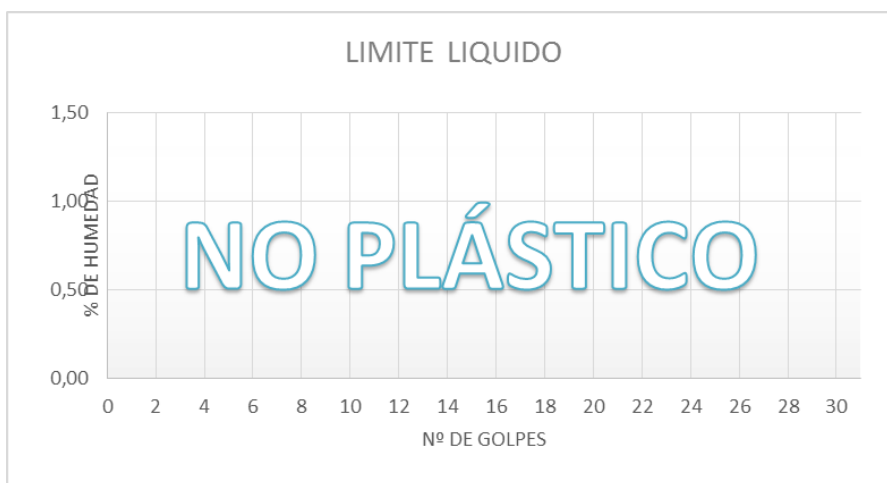
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-6

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

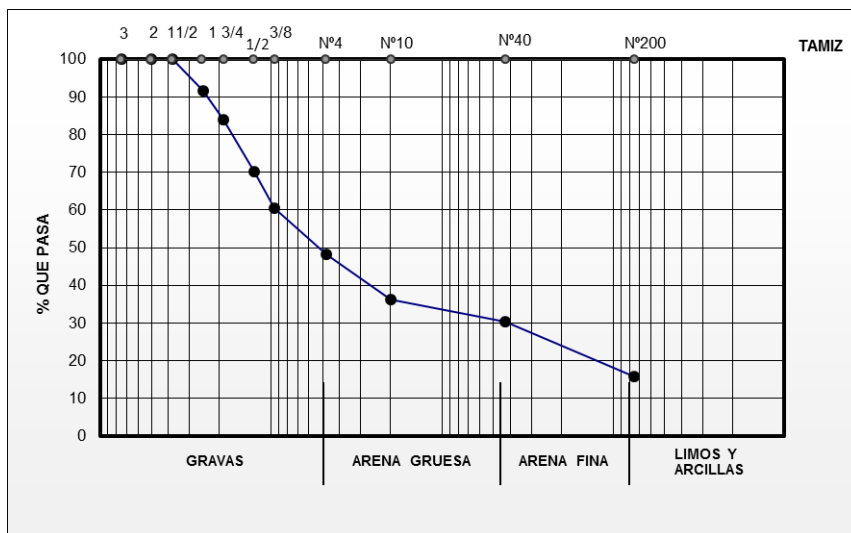
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	412,50	412,50	8,25	91,75
3/4"	19,00	394,40	806,90	16,14	83,86
1/2"	12,50	689,10	1496,00	29,92	70,08
3/8"	9,50	482,10	1978,10	39,56	60,44
Nº4	4,75	605,10	2583,20	51,66	48,34
Nº10	2,00	607,60	3190,80	63,82	36,18
Nº40	0,425	288,50	3479,30	69,59	30,41
Nº200	0,075	731,20	4210,50	84,21	15,79
BASE		789,50			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

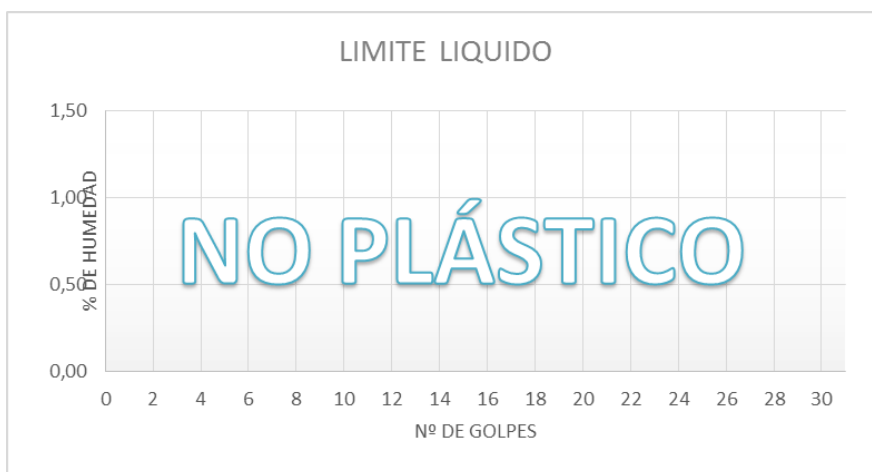
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

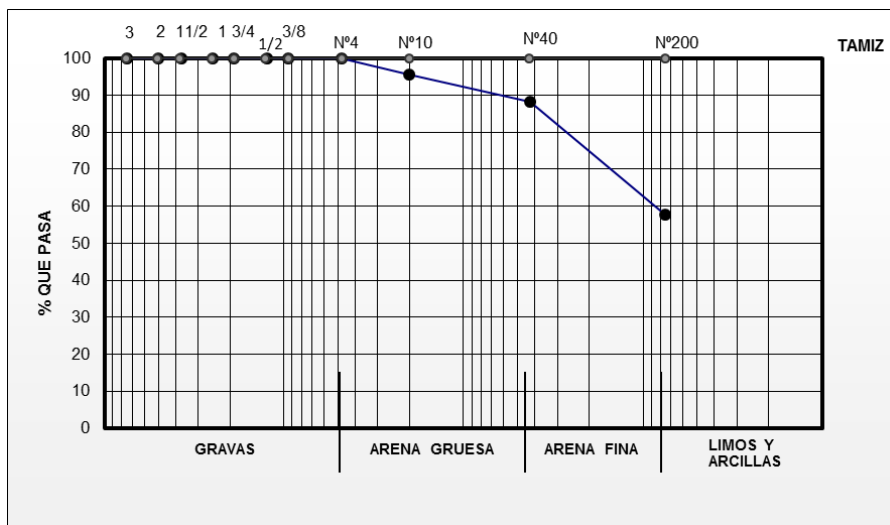
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	43,11	43,11	4,31	95,69
Nº40	0,425	75,97	119,08	11,91	88,09
Nº200	0,075	304,60	423,68	42,37	57,63
BASE		576,32			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

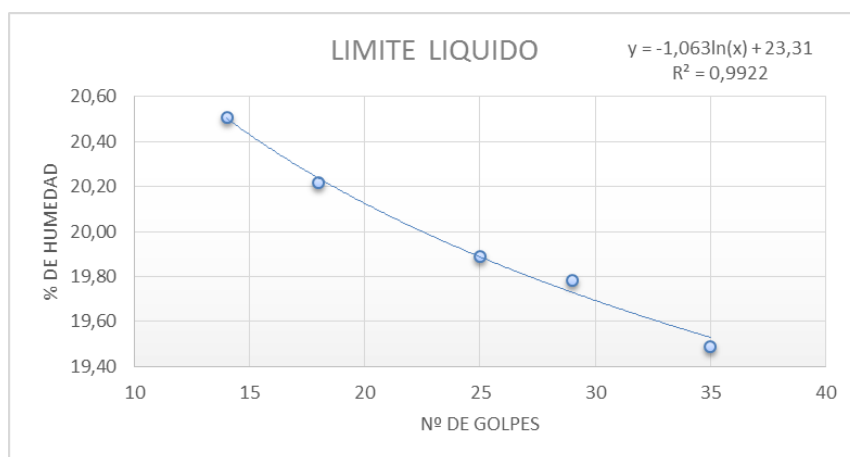
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	14	18	25	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	61,24	54,48	53,36	55,44	45,25
Suelo Seco + Cápsula	53,86	48,18	47,27	49,21	40,89
Peso del agua	7,38	6,3	6,09	6,23	4,36
Peso de la Cápsula	17,87	17,02	16,65	17,72	18,52
Peso Suelo seco	35,99	31,16	30,62	31,49	22,37
Porcentaje de Humedad	20,51	20,22	19,89	19,78	19,49



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	22,07	22,94	24,46
Peso de suelo seco + Cápsula	21,47	22,27	23,71
Peso de cápsula	17,98	18,42	19,38
Peso de suelo seco	3,49	3,85	4,33
Peso del agua	0,60	0,67	0,75
Contenido de humedad	17,19	17,40	17,32

Límite Líquido (LL)
20
Límite Plástico (LP)
17
Índice de plasticidad (IP)
3
Índice de Grupo (IG)
5

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

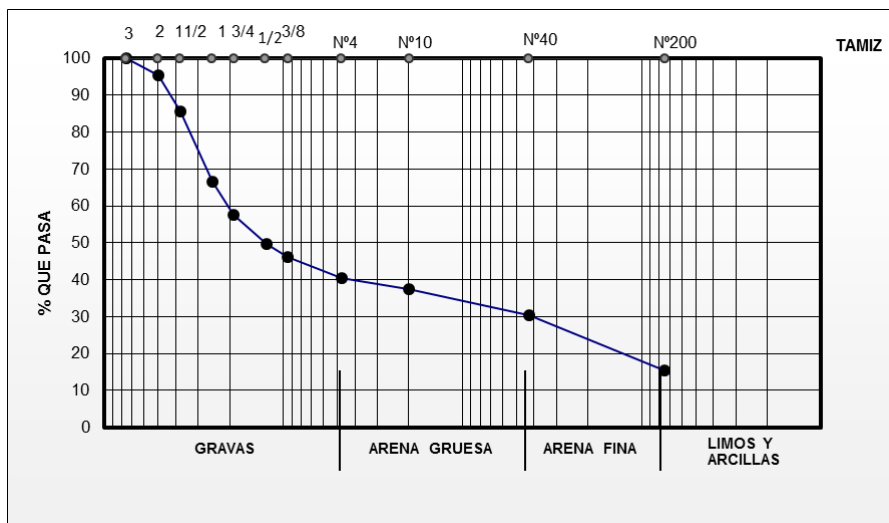
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	232,80	232,80	4,66	95,34
1 1/2"	37,50	491,40	724,20	14,48	85,52
1"	25,00	941,80	1666,00	33,32	66,68
3/4"	19,00	461,40	2127,40	42,55	57,45
1/2"	12,50	393,60	2521,00	50,42	49,58
3/8"	9,50	176,50	2697,50	53,95	46,05
Nº4	4,75	283,30	2980,80	59,62	40,38
Nº10	2,00	148,40	3129,20	62,58	37,42
Nº40	0,425	350,10	3479,30	69,59	30,41
Nº200	0,075	756,72	4236,02	84,72	15,28
BASE		763,98			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

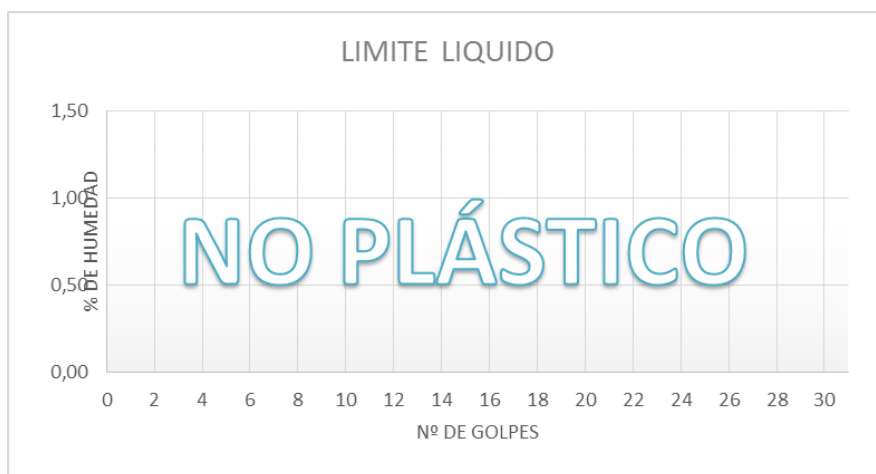
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

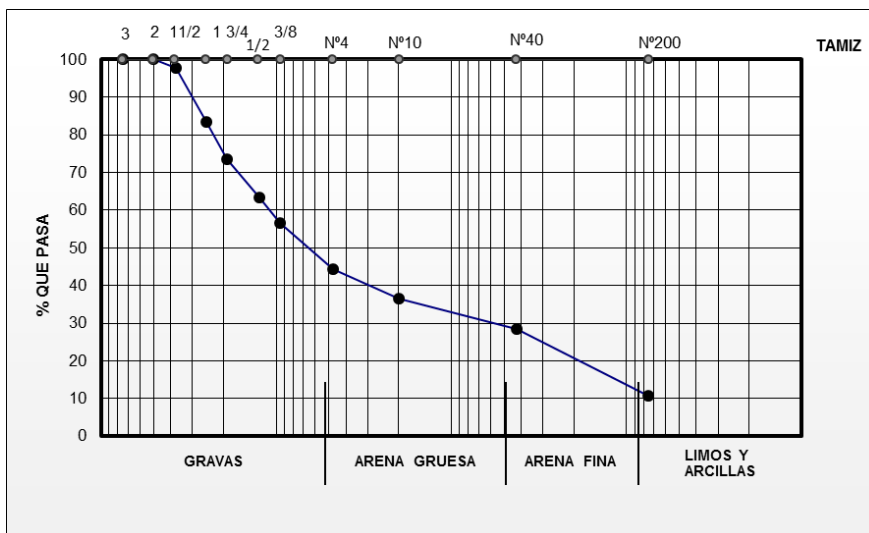
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-8

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	112,30	112,30	2,25	97,75
1"	25,00	722,10	834,40	16,69	83,31
3/4"	19,00	495,60	1330,00	26,60	73,40
1/2"	12,50	501,10	1831,10	36,62	63,38
3/8"	9,50	345,60	2176,70	43,53	56,47
Nº4	4,75	601,00	2777,70	55,55	44,45
Nº10	2,00	398,90	3176,60	63,53	36,47
Nº40	0,425	401,70	3578,30	71,57	28,43
Nº200	0,075	887,80	4466,10	89,32	10,68
BASE		533,90			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

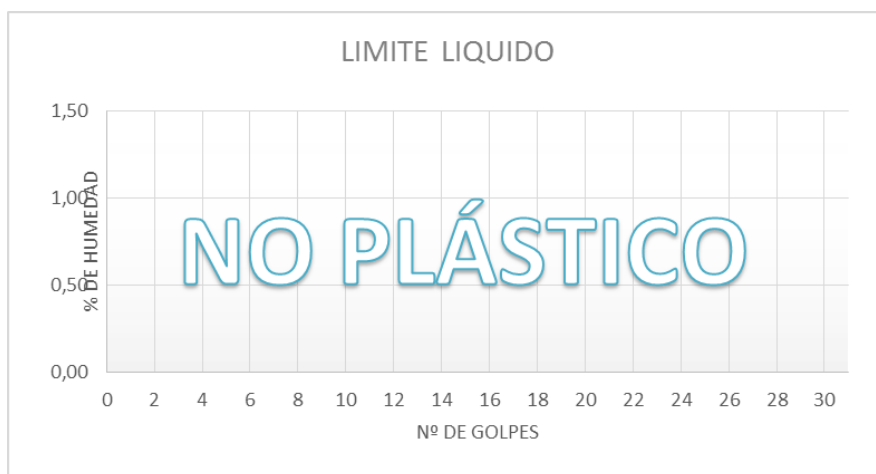
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-8

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

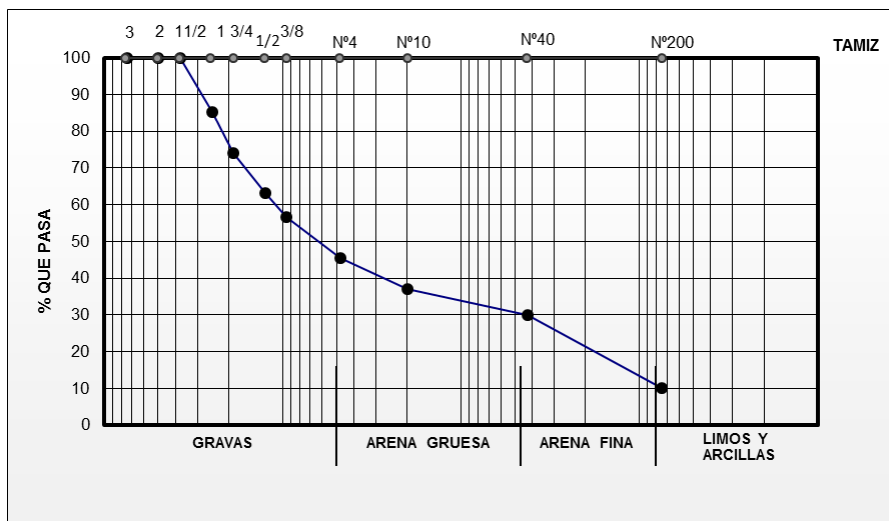
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-8

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	736,40	736,40	14,73	85,27
3/4"	19,00	555,60	1292,00	25,84	74,16
1/2"	12,50	548,60	1840,60	36,81	63,19
3/8"	9,50	328,80	2169,40	43,39	56,61
Nº4	4,75	555,80	2725,20	54,50	45,50
Nº10	2,00	424,20	3149,40	62,99	37,01
Nº40	0,425	352,20	3501,60	70,03	29,97
Nº200	0,075	998,60	4500,20	90,00	10,00
BASE		499,80			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

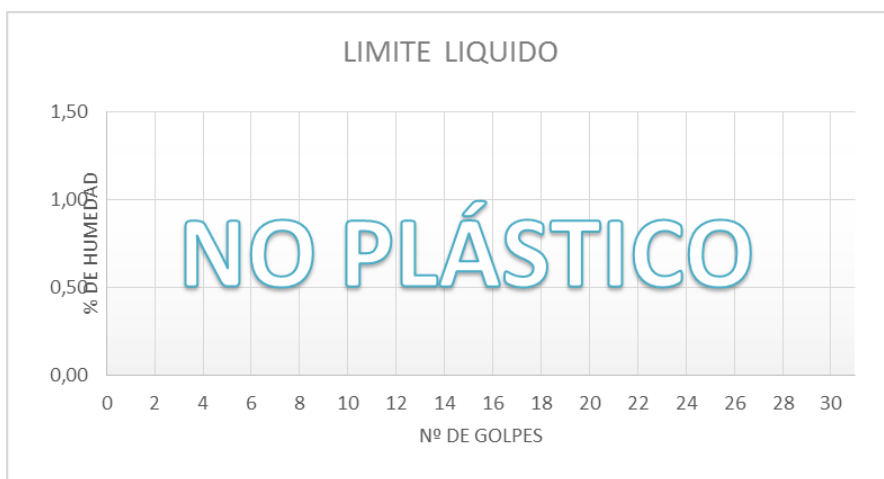
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-8

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

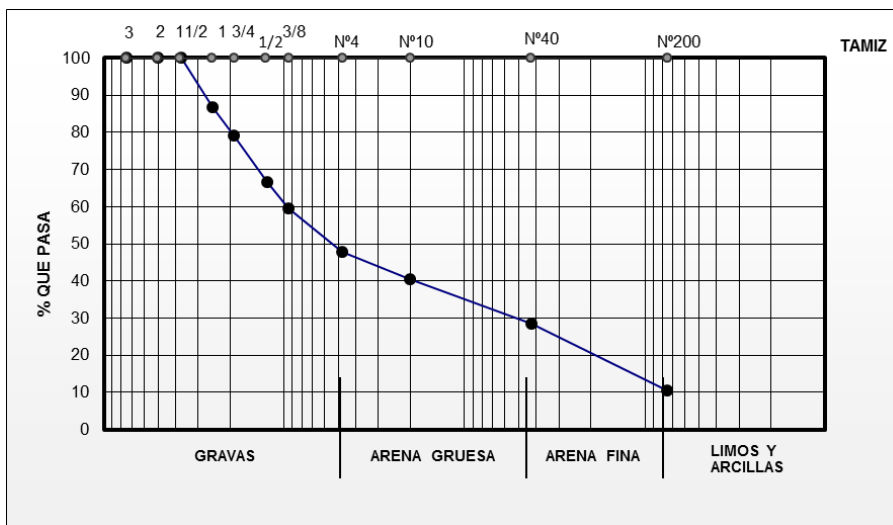
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-8

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	659,80	659,80	13,20	86,80
3/4"	19,00	386,00	1045,80	20,92	79,08
1/2"	12,50	617,80	1663,60	33,27	66,73
3/8"	9,50	356,20	2019,80	40,40	59,60
Nº4	4,75	595,10	2614,90	52,30	47,70
Nº10	2,00	356,20	2971,10	59,42	40,58
Nº40	0,425	599,10	3570,20	71,40	28,60
Nº200	0,075	908,70	4478,90	89,58	10,42
BASE		521,10			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

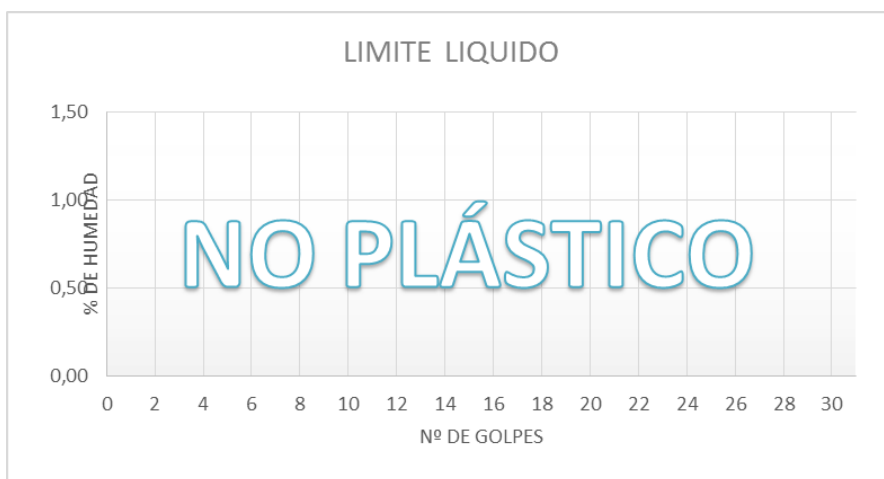
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-8

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

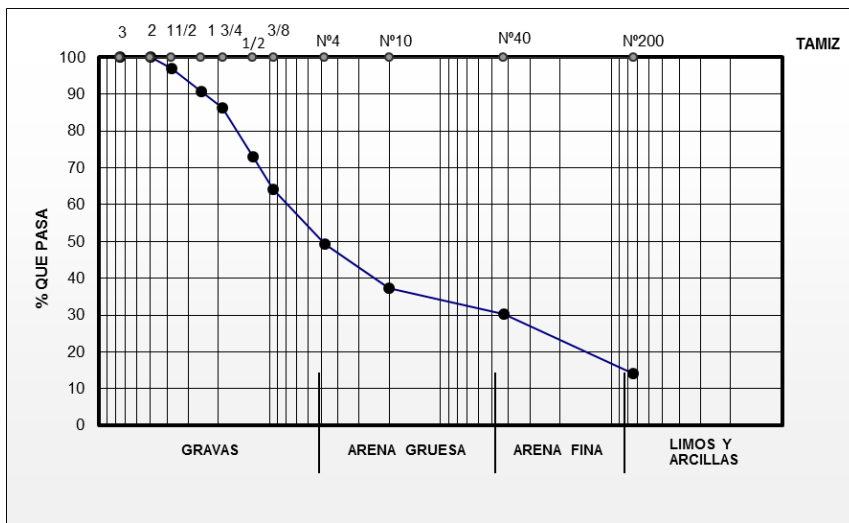
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-9

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	146,00	146,00	2,92	97,08
1"	25,00	316,10	462,10	9,24	90,76
3/4"	19,00	217,70	679,80	13,60	86,40
1/2"	12,50	667,50	1347,30	26,95	73,05
3/8"	9,50	451,10	1798,40	35,97	64,03
Nº4	4,75	731,90	2530,30	50,61	49,39
Nº10	2,00	600,10	3130,40	62,61	37,39
Nº40	0,425	358,50	3488,90	69,78	30,22
Nº200	0,075	801,10	4290,00	85,80	14,20
BASE		710,00			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

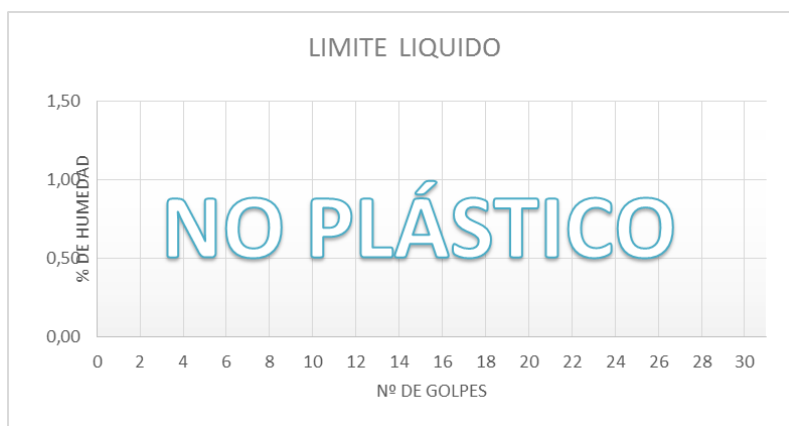
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-9

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

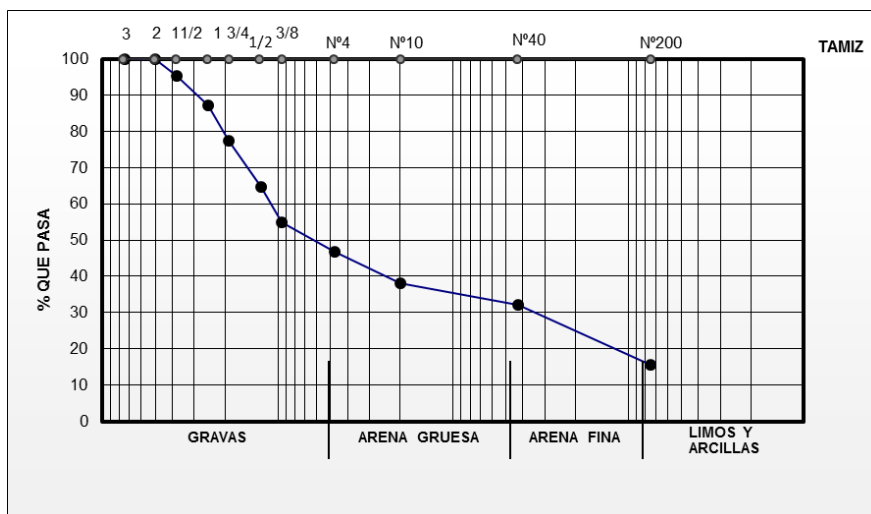
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-9

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	235,60	235,60	4,71	95,29
1"	25,00	406,20	641,80	12,84	87,16
3/4"	19,00	486,90	1128,70	22,57	77,43
1/2"	12,50	634,20	1762,90	35,26	64,74
3/8"	9,50	487,70	2250,60	45,01	54,99
Nº4	4,75	414,30	2664,90	53,30	46,70
Nº10	2,00	436,90	3101,80	62,04	37,96
Nº40	0,425	296,60	3398,40	67,97	32,03
Nº200	0,075	815,20	4213,60	84,27	15,73
BASE		786,40			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

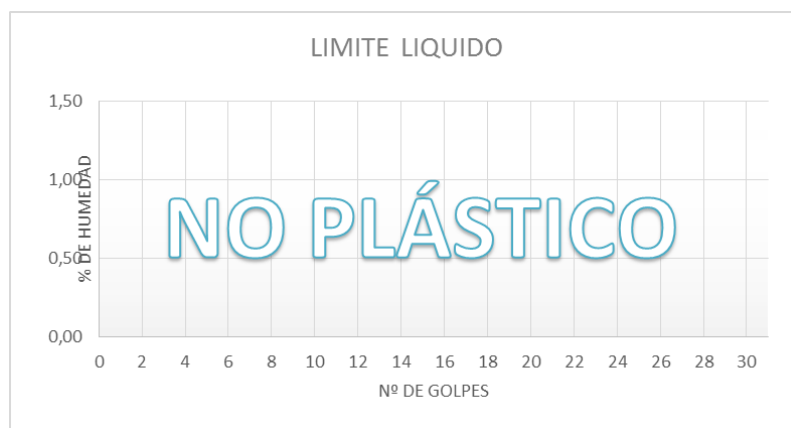
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-9

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

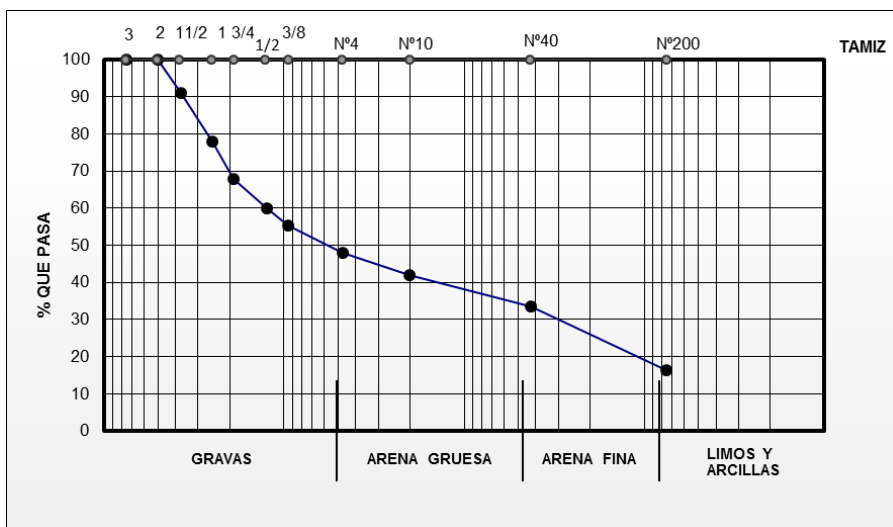
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-9

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	456,00	456,00	9,12	90,88
1"	25,00	650,20	1106,20	22,12	77,88
3/4"	19,00	502,30	1608,50	32,17	67,83
1/2"	12,50	395,60	2004,10	40,08	59,92
3/8"	9,50	225,40	2229,50	44,59	55,41
Nº4	4,75	374,60	2604,10	52,08	47,92
Nº10	2,00	300,30	2904,40	58,09	41,91
Nº40	0,425	426,30	3330,70	66,61	33,39
Nº200	0,075	850,10	4180,80	83,62	16,38
BASE		819,20			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

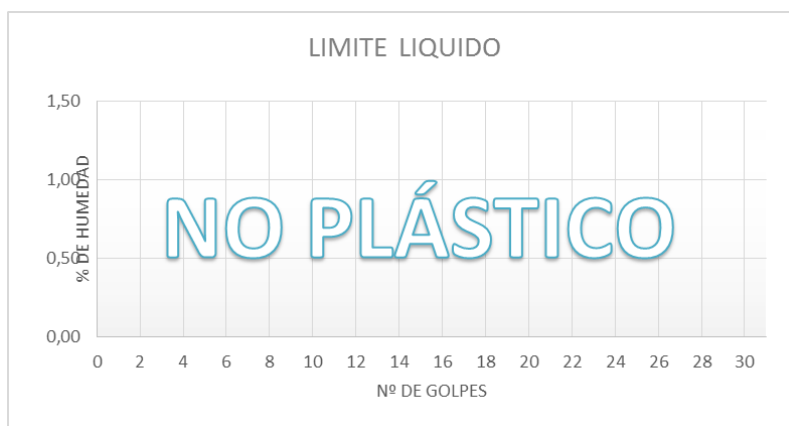
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-9

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
0
Límite Plástico (LP)
0
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

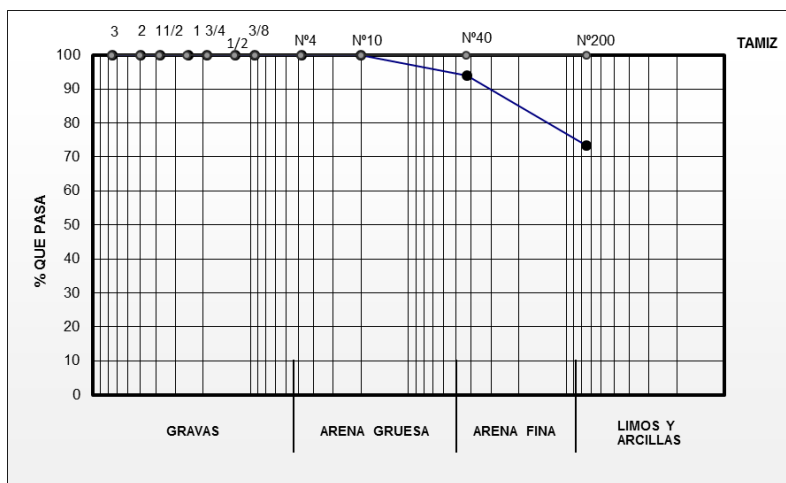
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	61,83	61,83	6,18	93,82
Nº200	0,075	203,45	265,28	26,53	73,47
BASE		734,72			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

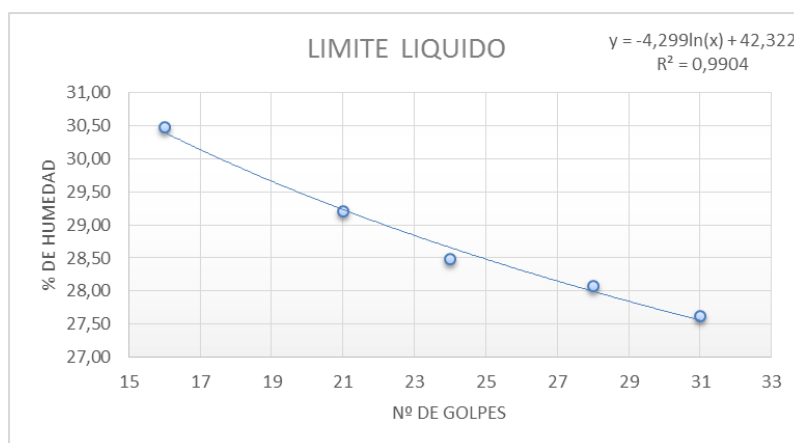
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	21	24	28	31
Suelo Húmedo + Cápsula	34,77	30,18	41,99	28,34	36,79
Suelo Seco + Cápsula	30,36	27,14	36,26	25,69	32,25
Peso del agua	4,41	3,04	5,73	2,65	4,54
Peso de la Cápsula	15,89	16,73	16,14	16,25	15,81
Peso Suelo seco	14,47	10,41	20,12	9,44	16,44
Porcentaje de Humedad	30,48	29,20	28,48	28,07	27,62



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,54	17,19	15,78
Peso de suelo seco + Cápsula	16,50	17,14	15,74
Peso de cápsula	16,14	16,74	15,39
Peso de suelo seco	0,36	0,40	0,35
Peso del agua	0,04	0,05	0,04
Contenido de humedad	11,11	12,50	11,43

Límite Líquido (LL)
28
Límite Plástico (LP)
12
Índice de plasticidad (IP)
16
Índice de Grupo (IG)
10

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

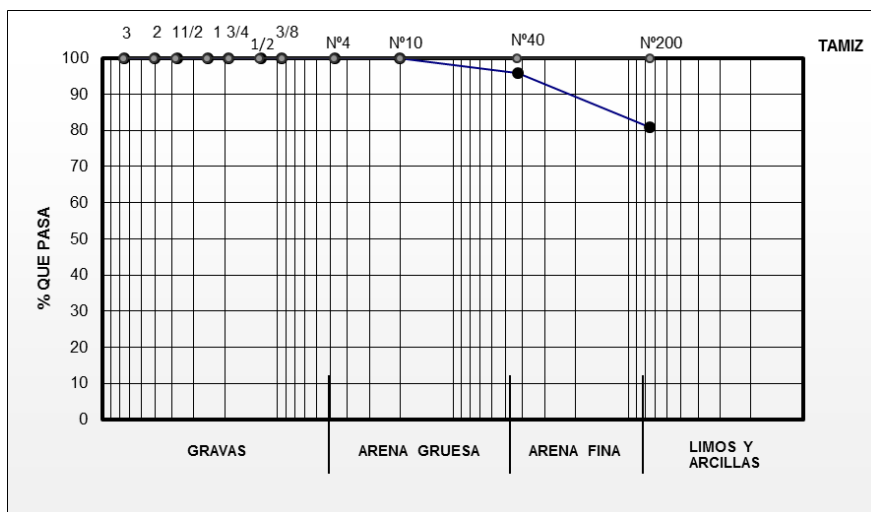
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	42,24	42,24	4,22	95,78
Nº200	0,075	148,39	190,63	19,06	80,94
BASE		809,37			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

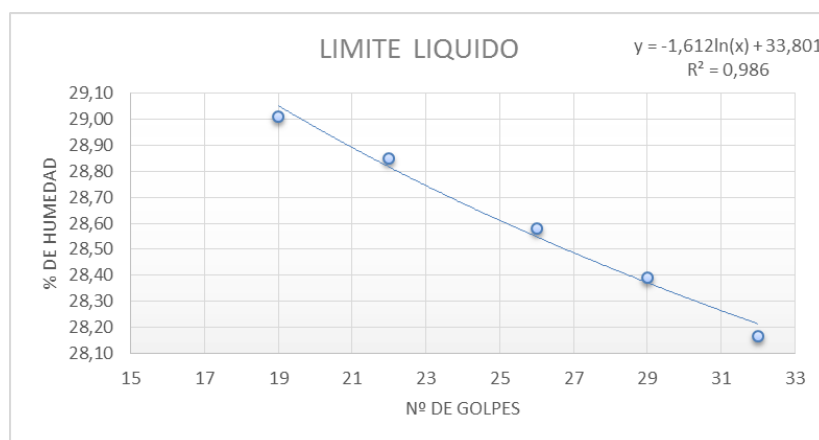
Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	22	26	29	32
Suelo Húmedo + Cápsula	27,95	29,18	35,32	33,03	26,70
Suelo Seco + Cápsula	25,22	26,09	31,09	29,43	24,41
Peso del agua	2,73	3,09	4,23	3,60	2,29
Peso de la Cápsula	15,81	15,38	16,29	16,75	16,28
Peso Suelo seco	9,41	10,71	14,8	12,68	8,13
Porcentaje de Humedad	29,01	28,85	28,58	28,39	28,17



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,80	16,56	16,85
Peso de suelo seco + Cápsula	16,75	16,51	16,80
Peso de cápsula	16,37	16,15	16,43
Peso de suelo seco	0,38	0,36	0,37
Peso del agua	0,05	0,05	0,05
Contenido de humedad	13,16	13,89	13,51

Límite Líquido (LL)
29
Límite Plástico (LP)
14
Índice de plasticidad (IP)
15
Índice de Grupo (IG)
10

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

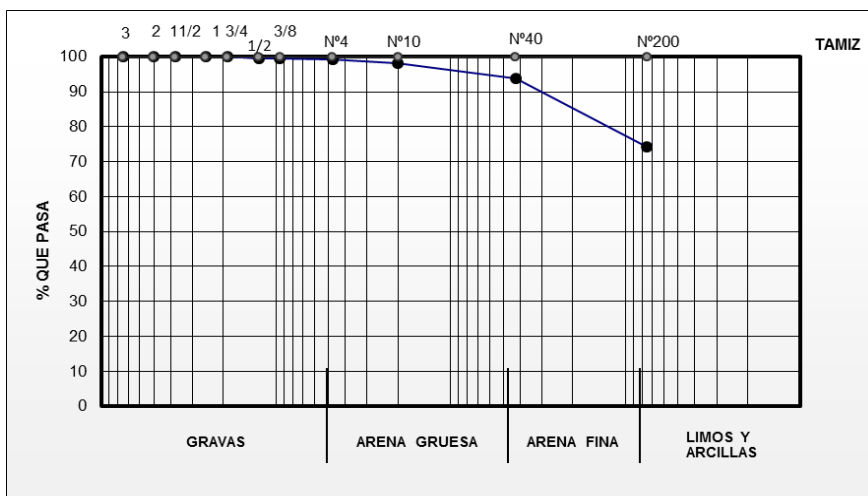
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	3,51	3,51	0,35	99,65
Nº4	4,75	3,68	7,19	0,72	99,28
Nº10	2,00	11,58	18,77	1,88	98,12
Nº40	0,425	42,12	60,89	6,09	93,91
Nº200	0,075	197,29	258,18	25,82	74,18
BASE		741,82			



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

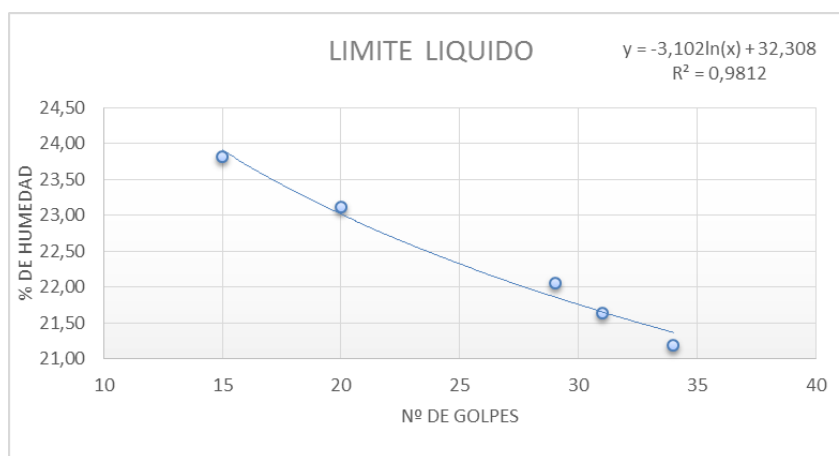
NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITE DE ATTERBERG		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	20	29	31	34
Suelo Húmedo + Cápsula	63,20	60,71	59,40	60,05	65,54
Suelo Seco + Cápsula	54,76	52,72	51,93	52,52	56,95
Peso del agua	8,44	7,99	7,47	7,53	8,59
Peso de la Cápsula	19,31	18,15	18,06	17,72	16,42
Peso Suelo seco	35,45	34,57	33,87	34,8	40,53
Porcentaje de Humedad	23,81	23,11	22,05	21,64	21,19



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21,57	22,26	21,35
Peso de suelo seco + Cápsula	21,09	21,70	20,95
Peso de cápsula	18,11	18,38	18,49
Peso de suelo seco	2,98	3,32	2,46
Peso del agua	0,48	0,56	0,40
Contenido de humedad	16,11	16,87	16,26

Límite Líquido (LL)
22
Límite Plástico (LP)
16
Índice de plasticidad (IP)
6
Índice de Grupo (IG)
8

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	151,43	130,01	103,30
Peso de suelo seco + Cápsula	141,30	121,49	96,91
Peso de cápsula	19,64	18,54	18,39
Peso de suelo seco	121,66	102,95	77,52
Peso del agua	10,13	8,52	6,39
Contenido de humedad	8,33	8,28	8,14
PROMEDIO	8,25		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-1"	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	85,30	115,50	107,30
Peso de suelo seco + Cápsula	80,05	107,80	99,60
Peso de cápsula	11,50	10,51	10,44
Peso de suelo seco	68,55	97,29	89,16
Peso del agua	5,25	7,70	7,70
Contenido de humedad	7,66	7,91	8,64
PROMEDIO	8,07		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-1"	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,40	19,18	19,24
Peso de suelo seco + Cápsula	20,23	18,99	19,12
Peso de cápsula	18,40	17,00	17,80
Peso de suelo seco	1,83	1,99	1,32
Peso del agua	0,17	0,19	0,12
Contenido de humedad	9,29	9,55	9,09
PROMEDIO	9,31		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-1"	SUCS: GM AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	122,40	85,80	117,00
Peso de suelo seco + Cápsula	111,20	78,40	106,20
Peso de cápsula	44,40	35,40	44,80
Peso de suelo seco	66,80	43,00	61,40
Peso del agua	11,20	7,40	10,80
Contenido de humedad	16,77	17,21	17,59
PROMEDIO	17,19		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-2"	SUCS: ML AASHTO: A-4⁽⁸⁾
DESCRIPCIÓN	Limos inorgánicos, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	152,53	140,01	114,30
Peso de suelo seco + Cápsula	135,30	126,49	103,21
Peso de cápsula	18,54	17,40	19,29
Peso de suelo seco	116,76	109,09	83,92
Peso del agua	17,23	13,52	11,09
Contenido de humedad	14,76	12,39	13,21
PROMEDIO	13,46		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-2"	SUCS: CL AASHTO: A-6 (4)
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	84,63	71,12	71,48
Peso de suelo seco + Cápsula	75,87	64,60	64,56
Peso de cápsula	11,80	12,80	13,20
Peso de suelo seco	64,07	51,80	51,36
Peso del agua	8,76	6,52	6,92
Contenido de humedad	13,67	12,59	13,47
PROMEDIO	13,24		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-2"	SUCS: GW AASHTO: A-1-a⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	152,53	140,01	114,30
Peso de suelo seco + Cápsula	135,30	126,49	103,21
Peso de cápsula	18,54	17,40	19,29
Peso de suelo seco	116,76	109,09	83,92
Peso del agua	17,23	13,52	11,09
Contenido de humedad	14,76	12,39	13,21
PROMEDIO	13,46		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-3"	SUCS: ML-OL AASHTO: A-4₍₇₎
DESCRIPCIÓN	Arcillas Limosas, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	91,07	101,02	86,80
Peso de suelo seco + Cápsula	85,01	94,34	81,16
Peso de cápsula	16,51	18,23	17,58
Peso de suelo seco	68,5	76,11	63,58
Peso del agua	6,06	6,68	5,64
Contenido de humedad	8,85	8,78	8,87
PROMEDIO	8,83		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-3"	SUCS: CL AASHTO: A-4 ⁽⁷⁾
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	74,46	84,78	93,92
Peso de suelo seco + Cápsula	69,51	79,56	87,57
Peso de cápsula	18,45	20,43	20,21
Peso de suelo seco	51,06	59,13	67,36
Peso del agua	4,95	5,22	6,35
Contenido de humedad	9,69	8,83	9,43
PROMEDIO	9,32		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-3"	SUCS: CL AASHTO: A-7-6 ⁽¹²⁾
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas arenosas, arcillas limosas

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	221,12	223,97	238,40
Peso de suelo seco + Cápsula	208,07	212,20	226,46
Peso de cápsula	74,76	104,16	95,65
Peso de suelo seco	133,31	108,04	130,81
Peso del agua	13,05	11,77	11,94
Contenido de humedad	9,79	10,89	9,13
PROMEDIO	9,94		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-4"	SUCS: MH AASHTO: A-7-5 ⁽¹⁷⁾
DESCRIPCIÓN	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o de diatomeas limos elásticos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,24	85,85	69,86
Peso de suelo seco + Cápsula	76,87	80,29	65,42
Peso de cápsula	12,23	12,44	12,56
Peso de suelo seco	64,64	67,85	52,86
Peso del agua	5,37	5,56	4,44
Contenido de humedad	8,31	8,19	8,40
PROMEDIO	8,30		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-4"	SUCS: CL AASHTO: A-6 ₍₁₀₎
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de media plasticidad, arcillas con gravas, arcillas arenosas, arcillas limosas.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	80,22	63,26	74,85
Peso de suelo seco + Cápsula	74,63	58,87	69,44
Peso de cápsula	12,42	13,21	13,28
Peso de suelo seco	62,21	45,66	56,16
Peso del agua	5,59	4,39	5,41
Contenido de humedad	8,99	9,61	9,63
PROMEDIO	9,41		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-4"	SUCS: GC AASHTO: A-2-6 (0)
DESCRIPCIÓN	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	195,01	207,74	209,60
Peso de suelo seco + Cápsula	183,56	198,27	198,54
Peso de cápsula	74,62	104,11	95,62
Peso de suelo seco	108,94	94,16	102,92
Peso del agua	11,45	9,47	11,06
Contenido de humedad	10,51	10,06	10,75
PROMEDIO	10,44		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-5"	SUCS: GC AASHTO: A-2-6₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	121,42	83,01	121,82
Peso de suelo seco + Cápsula	116,78	78,06	113,95
Peso de cápsula	77,6	35,4	44,80
Peso de suelo seco	39,18	42,66	69,15
Peso del agua	4,64	4,95	7,87
Contenido de humedad	11,84	11,60	11,38
PROMEDIO	11,61		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-5"	SUCS: GC AASHTO: A-2-6⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	195,01	207,74	209,60
Peso de suelo seco + Cápsula	183,56	198,27	198,54
Peso de cápsula	74,62	104,11	95,62
Peso de suelo seco	108,94	94,16	102,92
Peso del agua	11,45	9,47	11,06
Contenido de humedad	10,51	10,06	10,75
PROMEDIO	10,44		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-5"	SUCS: CL AASHTO: A-6 ⁽⁹⁾
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de plasticidad media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-6

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	78,70	72,40	67,50
Peso de suelo seco + Cápsula	74,60	68,90	63,80
Peso de cápsula	17,70	17,70	18,60
Peso de suelo seco	56,90	51,20	45,20
Peso del agua	4,10	3,50	3,70
Contenido de humedad	7,21	6,84	8,19
PROMEDIO	7,41		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-6"	SUCS: GP AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezcla de grava y arena, con poco o nada de finos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-6

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	78,70	72,40	67,50
Peso de suelo seco + Cápsula	74,60	68,90	63,80
Peso de cápsula	17,70	17,70	18,60
Peso de suelo seco	56,90	51,20	45,20
Peso del agua	4,10	3,50	3,70
Contenido de humedad	7,21	6,84	8,19
PROMEDIO	7,41		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-6"	SUCS: GW AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezcla de grava y arena, con poco o nada de finos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-6

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	78,88	80,69	83,61
Peso de suelo seco + Cápsula	74,67	76,87	79,49
Peso de cápsula	16,41	17,23	17,69
Peso de suelo seco	58,26	59,64	61,8
Peso del agua	4,21	3,82	4,12
Contenido de humedad	7,23	6,41	6,67
PROMEDIO	6,77		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-6"	SUCS: GM AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	59,23	58,56	54,42
Peso de suelo seco + Cápsula	58,68	57,72	54,06
Peso de cápsula	44,92	35,41	45,17
Peso de suelo seco	13,76	22,31	8,89
Peso del agua	0,55	0,84	0,36
Contenido de humedad	4,00	3,77	4,05
PROMEDIO	3,94		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-7"	SUCS: GM AASHTO: A-1-b ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezcla de grava arena y limo.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	55,19	57,34	89,81
Peso de suelo seco + Cápsula	53,49	55,88	86,86
Peso de cápsula	12,64	12,83	12,82
Peso de suelo seco	40,85	43,05	74,04
Peso del agua	1,70	1,46	2,95
Contenido de humedad	4,16	3,39	3,98
PROMEDIO	3,85		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-7"	SUCS: ML AASHTO: A-4⁽⁵⁾
DESCRIPCIÓN	Limos inorgánicos, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	78,19	101,87	70,61
Peso de suelo seco + Cápsula	74,92	98,47	68,20
Peso de cápsula	17,25	17,57	17,89
Peso de suelo seco	57,67	80,9	50,31
Peso del agua	3,27	3,4	2,41
Contenido de humedad	5,67	4,20	4,79
PROMEDIO	4,89		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-7"	SUCS: GM AASHTO: A-1-b₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezcla de grava arena y limo.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-8

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	55,20	58,00	90,80
Peso de suelo seco + Cápsula	53,40	55,80	86,80
Peso de cápsula	12,60	12,80	12,80
Peso de suelo seco	40,80	43,00	74,00
Peso del agua	1,80	2,20	4,00
Contenido de humedad	4,41	5,12	5,41
PROMEDIO	4,98		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-8"	SUCS: GP – GM AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Grava mal gradadas, mezcla de grava arenas y pocos limos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-8

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,91	83,09	57,92
Peso de suelo seco + Cápsula	79,16	79,03	55,37
Peso de cápsula	17,78	19,6	18,40
Peso de suelo seco	61,38	59,43	36,97
Peso del agua	3,75	4,06	2,55
Contenido de humedad	6,11	6,83	6,90
PROMEDIO	6,61		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-8"	SUCS: GP - GM AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Grava mal gradadas, mezcla de grava arenas y pocos limos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-8

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	88,12	109,11	75,09
Peso de suelo seco + Cápsula	83,47	102,96	71,20
Peso de cápsula	18,29	19,73	18,16
Peso de suelo seco	65,18	83,23	53,04
Peso del agua	4,65	6,15	3,89
Contenido de humedad	7,13	7,39	7,33
PROMEDIO	7,29		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-8"	SUCS: GP-GM AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Grava mal gradadas, mezcla de grava arenas y pocos limos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-9

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	152,80	141,20	125,50
Peso de suelo seco + Cápsula	147,60	136,50	121,20
Peso de cápsula	18,50	18,40	18,30
Peso de suelo seco	129,10	118,10	102,90
Peso del agua	5,20	4,70	4,30
Contenido de humedad	4,03	3,98	4,18
PROMEDIO	4,06		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-9"	SUCS: GM AASHTO: A-1-b ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-9

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	71,39	71,32	78,39
Peso de suelo seco + Cápsula	68,67	68,3	75,83
Peso de cápsula	19,5	19,25	14,55
Peso de suelo seco	49,17	49,05	61,28
Peso del agua	2,72	3,02	2,56
Contenido de humedad	5,53	6,16	4,18
PROMEDIO	5,29		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-9"	SUCS: GM AASHTO: A-1-b⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-9

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	79,21	72,11	110,37
Peso de suelo seco + Cápsula	76,45	69,48	106,15
Peso de cápsula	18,31	14,29	19,27
Peso de suelo seco	58,14	55,19	86,88
Peso del agua	2,76	2,63	4,22
Contenido de humedad	4,75	4,77	4,86
PROMEDIO	4,79		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-9"	SUCS: GM AASHTO: A-1-b ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	219,78	231,14	201,65
Peso de suelo seco + Cápsula	214,95	225,65	195,98
Peso de cápsula	106,44	113,04	117,90
Peso de suelo seco	108,51	112,61	78,08
Peso del agua	4,83	5,49	5,67
Contenido de humedad	4,45	4,88	7,26
PROMEDIO	5,53		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "PIE T-10"	SUCS: CL AASHTO: A-6 ₍₁₀₎
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,51	82,4	85,54
Peso de suelo seco + Cápsula	78,87	78,92	82,05
Peso de cápsula	17,98	19,64	22,16
Peso de suelo seco	60,89	59,28	59,89
Peso del agua	3,64	3,48	3,49
Contenido de humedad	5,98	5,87	5,83
PROMEDIO	5,89		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CUERPO T-10"	SUCS: CL AASHTO: A-6 ₍₁₀₎
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	108,81	82,22	125,14
Peso de suelo seco + Cápsula	104,04	78,35	118,96
Peso de cápsula	33,64	18,54	34,17
Peso de suelo seco	70,40	59,81	84,79
Peso del agua	4,77	3,87	6,18
Contenido de humedad	6,78	6,47	7,29
PROMEDIO	6,84		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO "CABEZA T-10"	SUCS: ML AASHTO: A-4 (8)
DESCRIPCIÓN	Arcillas limosas, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	TALUD-1

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7963,10	8255,40	5046,40	2,48	2,57	2,73	3,67
2	7971,30	8337,80	5083,00	2,45	2,56	2,76	4,60
3	7988,40	8454,00	5101,00	2,38	2,52	2,77	5,83
PROMEDIO				2,44	2,55	2,75	4,70

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,810
Peso del suelo seco W _s	78,53	78,53	78,53	78,53	78,53	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	740,99	740,95	740,93	740,96	740,94	
Peso específico	2,805	2,803	2,804	2,810	2,810	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,812	2,808	2,807	2,811	2,810	

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm³)	PROMEDIO (gr/cm³)
2,44	2,55	2,75	2,81	2,638

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,638 (g/cm³)**

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,697
Peso del suelo seco W _s	75,18	75,18	75,18	75,18	75,18	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	737,65	737,62	737,66	737,75	737,71	
Peso especifico	2,686	2,685	2,692	2,704	2,701	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,693	2,690	2,695	2,705	2,701	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,697 (g/cm³)**

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,708
Peso del suelo seco W _s	76,34	76,34	76,34	76,34	76,34	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	738,57	738,54	738,52	738,50	738,46	
Peso especifico	2,704	2,703	2,704	2,706	2,704	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,711	2,709	2,707	2,707	2,704	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,708 (g/cm³)**

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7987,00	8232,30	5001,00	2,47	2,55	2,67	3,07
2	7963,00	8195,10	5095,00	2,57	2,64	2,78	2,91
3	7982,00	8295,00	5145,00	2,53	2,63	2,81	3,92
PROMEDIO				2,52	2,61	2,75	3,30

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	78,67	78,67	78,67	78,67	78,67	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	740,72	740,68	740,62	740,68	740,65	
Peso especifico	2,769	2,767	2,764	2,773	2,773	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,776	2,773	2,768	2,775	2,773	2,773

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm3)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
2,44	2,55	2,75	2,77	2,629

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,629** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,644
Peso del suelo seco Ws	76,75	76,75	76,75	76,75	76,75	
Peso del frasco + agua Wfw	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	738,13	738,09	738,06	738,11	738,08	
Peso especifico	2,639	2,637	2,638	2,645	2,644	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,646	2,643	2,641	2,646	2,644	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,644** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,665
Peso del suelo seco Ws	73,98	73,98	73,98	73,98	73,98	
Peso del frasco + agua Wfw	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	736,63	736,59	736,55	736,61	736,58	
Peso especifico	2,660	2,658	2,658	2,666	2,665	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,667	2,664	2,660	2,667	2,665	2,665

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,665** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	27,00	25,00	22,00	20,00	2,543
Peso del suelo seco W _s	75,19	75,19	75,19	75,19	75,19	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,43	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	736,03	736,00	735,97	736,02	735,98	
Peso específico	2,538	2,539	2,537	2,545	2,543	
Factor de corrección K	0,9974	0,9983	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,545	2,543	2,540	2,546	2,543	2,543

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,543** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,716
Peso del suelo seco W_s	73,43	73,43	73,43	73,43	73,43	
Peso del frasco + agua W_{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W_{fws}	736,81	736,76	736,73	736,79	736,75	
Peso especifico	2,711	2,709	2,709	2,718	2,716	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,719	2,714	2,712	2,719	2,716	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,716** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,790
Peso del suelo seco W _s	75,39	75,39	75,39	75,39	75,39	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	738,78	738,74	738,71	738,75	738,72	
Peso especifico	2,785	2,783	2,783	2,791	2,790	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,792	2,789	2,786	2,792	2,790	2,790

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,790** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7873,60	8335,40	5046,00	2,39	2,53	2,78	5,87
2	7913,10	8351,50	5112,00	2,44	2,58	2,82	5,54
3	7937,90	8405,80	4980,80	2,32	2,45	2,68	5,89
PROMEDIO				2,38	2,52	2,76	5,77

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	29,00	27,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,43	79,43	79,43	79,43	79,43	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,45	690,43	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	740,28	740,25	740,21	740,22	740,18	
Peso especifico	2,683	2,683	2,681	2,685	2,683	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,690	2,688	2,683	2,686	2,683	2,686

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,38	2,52	2,76	2,69	2,589

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,589** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 5000 gr Tamaño máximo nominal 1"							
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4874,60	5095,00	3167,00	2,53	2,64	2,85	4,52
2	4894,70	5103,10	3180,00	2,55	2,65	2,85	4,26
3	4830,70	5067,50	3140,00	2,51	2,63	2,86	4,90
PROMEDIO				2,53	2,64	2,86	4,56

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco Ws	79,21	79,21	79,21	79,21	79,21	
Peso del frasco + agua Wfw	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	740,26	740,23	740,20	740,19	740,18	
Peso especifico	2,693	2,692	2,693	2,695	2,696	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,700	2,698	2,696	2,696	2,696	2,697

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm3)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
2,53	2,64	2,86	2,70	2,680

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,680** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7913,30	8123,70	4976,00	2,51	2,58	2,69	2,66
2	7968,20	8186,10	5018,00	2,52	2,58	2,70	2,73
3	7946,70	8244,90	5045,00	2,48	2,58	2,74	3,75
PROMEDIO				2,50	2,58	2,71	3,05

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,37	79,37	79,37	79,37	79,37	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,62	741,59	741,55	741,59	741,56	
Peso especifico	2,813	2,813	2,812	2,819	2,818	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,821	2,818	2,815	2,820	2,818	2,818

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,50	2,58	2,71	2,82	2,654

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,654** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	29,00	27,00	25,00	22,00	20,00	2,539
Peso del suelo seco W _s	72,36	72,36	72,36	72,36	72,36	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,45	690,43	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	734,27	734,23	734,20	734,25	734,23	
Peso específico	2,535	2,534	2,533	2,540	2,540	
Factor de corrección K	0,9974	0,9983	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,542	2,538	2,536	2,541	2,540	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,539** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	TALUD - 6

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7898,80	8156,20	5025,00	2,52	2,60	2,75	3,26
2	7908,60	8196,20	5087,00	2,54	2,64	2,80	3,64
3	7887,90	8122,40	5034,00	2,55	2,63	2,76	2,97
PROMEDIO				2,54	2,62	2,77	3,29

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,22	79,22	79,22	79,22	79,22	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,36	741,33	741,31	741,28	741,26	
Peso especifico	2,797	2,796	2,798	2,798	2,798	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,805	2,802	2,801	2,799	2,798	2,801

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,54	2,62	2,77	2,80	2,684

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,684** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 5000 gr Tamaño máximo nominal 1"							
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4978,00	5122,20	3138,00	2,51	2,58	2,71	2,90
2	4947,10	5107,70	3109,00	2,48	2,56	2,69	3,25
3	4990,80	5123,80	3133,00	2,51	2,57	2,69	2,66
PROMEDIO				2,50	2,57	2,69	2,94

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,34	79,34	79,34	79,34	79,34	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,34	741,29	741,24	741,27	741,23	
Peso especifico	2,788	2,785	2,783	2,789	2,787	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,795	2,790	2,786	2,790	2,787	2,790

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,50	2,57	2,69	2,79	2,638

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,638** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,524
Peso del suelo seco W _s	72,84	72,84	72,84	72,84	72,84	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	734,41	734,35	734,31	734,37	734,34	
Peso especifico	2,521	2,518	2,517	2,525	2,524	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,528	2,523	2,520	2,526	2,524	2,524

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,524 (g/cm³)**

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 8000 gr Tamaño máximo nominal 2"							
MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	7919,30	8234,10	5088,00	2,52	2,62	2,80	3,98
2	7907,20	8207,30	5101,00	2,55	2,64	2,82	3,80
3	7899,30	8188,90	5073,00	2,54	2,63	2,79	3,67
PROMEDIO				2,53	2,63	2,80	3,81

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	27,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,83	79,83	79,83	79,83	79,83	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,43	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,27	741,24	741,20	740,25	740,20	
Peso especifico	2,751	2,751	2,749	2,665	2,662	
Factor de corrección K	0,9974	0,9983	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,758	2,756	2,752	2,666	2,662	2,719

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,53	2,63	2,80	2,72	2,671

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,671** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	TALUD - 8

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 5000 gr Tamaño máximo nominal 1 1/2"							
MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4989,70	5135,40	3144,00	2,51	2,58	2,70	2,92
2	4985,80	5135,70	3141,00	2,50	2,57	2,70	3,01
3	4947,80	5081,80	3107,00	2,51	2,57	2,69	2,71
PROMEDIO				2,50	2,58	2,70	2,88

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,71	79,71	79,71	79,71	79,71	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,16	741,11	741,07	740,13	740,10	
Peso especifico	2,748	2,745	2,744	2,661	2,660	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,755	2,750	2,747	2,662	2,660	2,715

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm ³)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm ³)	PROMEDIO (gr/cm ³)
2,50	2,58	2,70	2,71	2,623

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,623** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	TALUD - 9

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO							
Peso muestra = 5000 gr Tamaño máximo nominal 1 1/2"							
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4964,70	5201,60	3249,00	2,54	2,66	2,89	4,77
2	4976,10	5221,10	3221,00	2,49	2,61	2,84	4,92
3	4982,30	5212,30	3206,00	2,48	2,60	2,80	4,62
PROMEDIO				2,50	2,62	2,84	4,77

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO						
Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	
Peso del suelo seco W _s	79,77	79,77	79,77	79,77	79,77	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	741,76	741,72	741,68	741,74	741,71	
Peso especifico	2,802	2,800	2,799	2,808	2,807	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,809	2,806	2,802	2,809	2,807	2,807

Según la norma ASTM D854 cuando el suelo se compone de partículas mayores como menores que 5 mm, se ensaya por separado ambas fracciones con el método correspondiente y el resultado será el promedio de ambas fracciones:

PESO ESP. A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESP. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESP. APARENTE (gr/cm3)	PESO ESP. AGREGADO FINO (gr/cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
2,50	2,62	2,84	2,81	2,695

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,695** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,734
Peso del suelo seco Ws	76,77	76,77	76,77	76,77	76,77	
Peso del frasco + agua Wfw	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	739,09	739,05	739,02	739,10	739,04	
Peso especifico	2,728	2,726	2,726	2,737	2,734	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,735	2,732	2,729	2,738	2,734	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,734** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	28,00	25,00	22,00	20,00	2,722
Peso del suelo seco W _s	75,59	75,59	75,59	75,59	75,59	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,46	690,44	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	738,22	738,20	738,17	738,20	738,16	
Peso especifico	2,716	2,716	2,716	2,722	2,721	
Factor de corrección K	0,9974	0,9980	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,723	2,722	2,719	2,724	2,721	

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,722 (g/cm³)**

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	29,00	27,00	25,00	22,00	20,00	2,630
Peso del suelo seco W _s	74,53	74,53	74,53	74,53	74,53	
Peso del frasco + agua W _{fw}	690,45	690,43	690,41	690,38	690,35	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	736,62	736,58	736,54	736,55	736,51	
Peso específico	2,628	2,626	2,625	2,628	2,627	
Factor de corrección K	0,9974	0,9983	0,9989	0,9996	1,0000	
Peso específico corregido	2,635	2,631	2,627	2,629	2,627	2,630

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,630** (g/cm³)

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



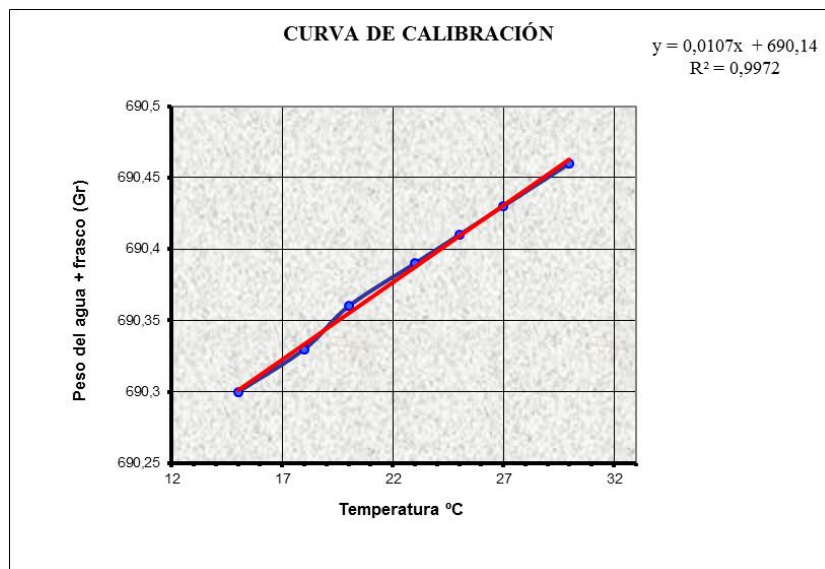
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIBRACIÓN DE FRASCO VOLUMETRICO		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	Frasco único

W_{fw} = Peso del frasco + agua en (gr.)

T = Temperatura en ° C

Número de Ensayo	W_{fw} (gr.)	T (° C)
1	690,46	30
2	690,43	27
3	690,41	25
4	690,39	23
5	690,36	20
6	690,33	18
7	690,30	15



Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-1

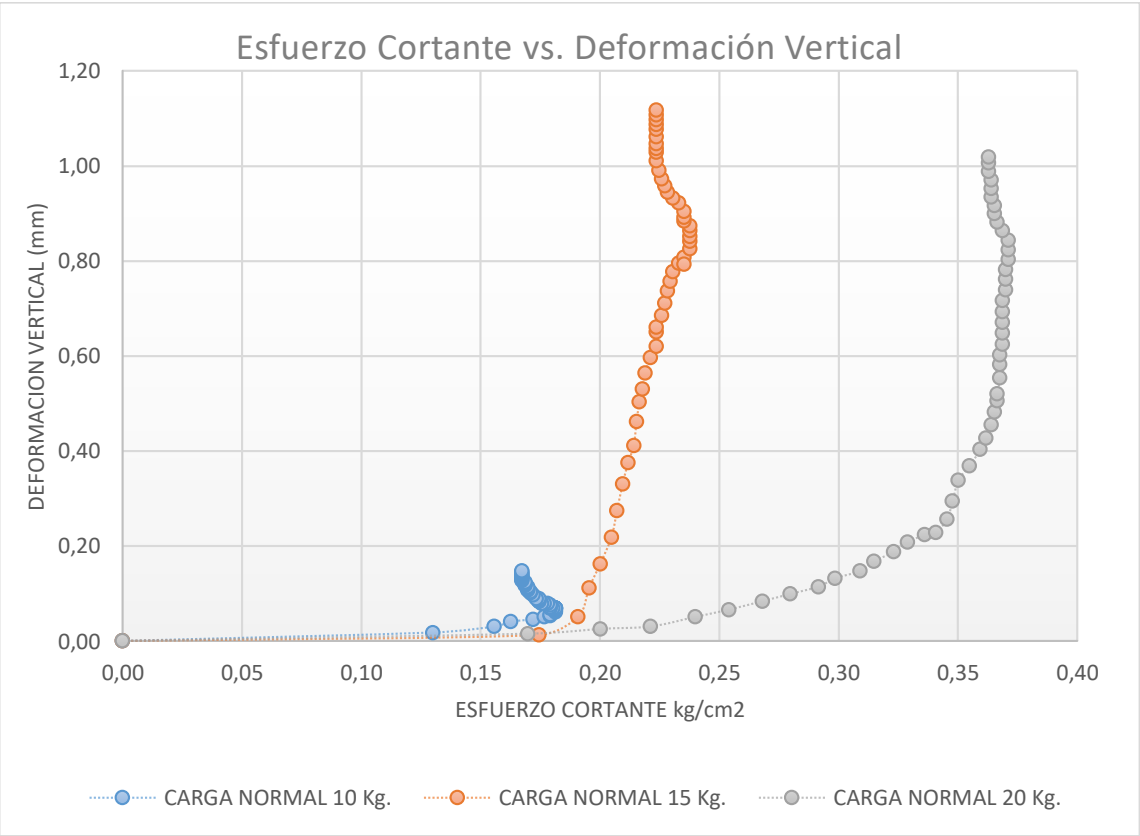
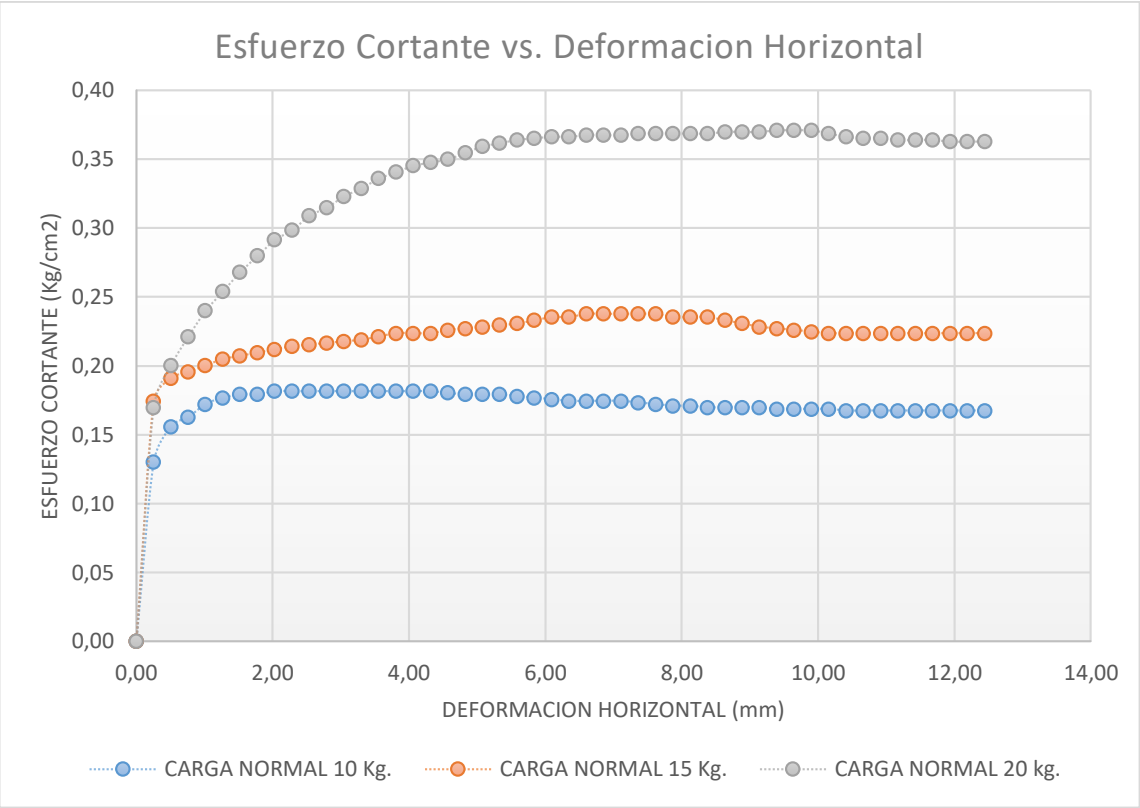
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,638
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	7,00	5,00	6,00	1,00	2,90	2,70	0,254	0,018	0,013	0,015	4,678	6,280	6,111	0,130	0,174	0,170
20	12,00	20,00	10,00	2,10	3,60	4,00	0,508	0,030	0,051	0,025	5,606	6,870	7,207	0,156	0,191	0,200
30	16,00	44,00	12,00	2,40	3,80	4,90	0,762	0,041	0,112	0,030	5,858	7,039	7,966	0,163	0,196	0,221
40	18,00	64,00	20,00	2,80	4,00	5,70	1,016	0,046	0,163	0,051	6,196	7,207	8,640	0,172	0,200	0,240
50	20,00	86,00	26,00	3,00	4,20	6,30	1,270	0,051	0,218	0,066	6,364	7,376	9,146	0,177	0,205	0,254
60	21,00	108,00	33,00	3,10	4,30	6,90	1,524	0,053	0,274	0,084	6,449	7,460	9,652	0,179	0,207	0,268
70	22,00	130,00	39,00	3,10	4,40	7,40	1,778	0,056	0,330	0,099	6,449	7,544	10,073	0,179	0,210	0,280
80	24,00	148,00	45,00	3,20	4,50	7,90	2,032	0,061	0,376	0,114	6,533	7,629	10,495	0,181	0,212	0,292

90	25,00	162,00	52,00	3,20	4,60	8,20	2,286	0,064	0,411	0,132	6,533	7,713	10,748	0,181	0,214	0,299
100	26,00	182,00	58,00	3,20	4,65	8,65	2,540	0,066	0,462	0,147	6,533	7,755	11,127	0,181	0,215	0,309
110	27,00	198,00	66,00	3,20	4,70	8,90	2,794	0,069	0,503	0,168	6,533	7,797	11,338	0,181	0,217	0,315
120	27,00	209,00	74,00	3,20	4,75	9,25	3,048	0,069	0,531	0,188	6,533	7,839	11,633	0,181	0,218	0,323
130	27,00	222,00	82,00	3,20	4,80	9,50	3,302	0,069	0,564	0,208	6,533	7,882	11,844	0,181	0,219	0,329
140	27,00	235,00	88,00	3,20	4,90	9,80	3,556	0,069	0,597	0,224	6,533	7,966	12,097	0,181	0,221	0,336
150	27,00	244,00	90,00	3,20	5,00	10,00	3,810	0,069	0,620	0,229	6,533	8,050	12,265	0,181	0,224	0,341
160	27,00	256,00	101,00	3,20	5,00	10,20	4,064	0,069	0,650	0,257	6,533	8,050	12,434	0,181	0,224	0,345
170	27,00	260,00	116,00	3,20	5,00	10,30	4,318	0,069	0,660	0,295	6,533	8,050	12,518	0,181	0,224	0,348
180	27,00	270,00	133,00	3,15	5,10	10,40	4,572	0,069	0,686	0,338	6,491	8,135	12,602	0,180	0,226	0,350
190	27,00	280,00	145,00	3,10	5,15	10,60	4,826	0,069	0,711	0,368	6,449	8,177	12,771	0,179	0,227	0,355
200	28,00	290,00	159,00	3,10	5,20	10,80	5,080	0,071	0,737	0,404	6,449	8,219	12,940	0,179	0,228	0,359
210	30,00	298,00	168,00	3,10	5,25	10,90	5,334	0,076	0,757	0,427	6,449	8,261	13,024	0,179	0,229	0,362
220	31,00	306,00	179,00	3,05	5,30	11,00	5,588	0,079	0,777	0,455	6,406	8,303	13,108	0,178	0,231	0,364
230	31,00	313,00	190,00	3,00	5,40	11,05	5,842	0,079	0,795	0,483	6,364	8,387	13,150	0,177	0,233	0,365
240	31,00	318,00	199,00	2,95	5,50	11,10	6,096	0,079	0,808	0,505	6,322	8,472	13,192	0,176	0,235	0,366
250	33,00	312,00	205,00	2,90	5,50	11,10	6,350	0,084	0,792	0,521	6,280	8,472	13,192	0,174	0,235	0,366
260	33,00	325,00	218,00	2,90	5,60	11,15	6,604	0,084	0,826	0,554	6,280	8,556	13,235	0,174	0,238	0,368
270	34,00	331,00	229,00	2,90	5,60	11,15	6,858	0,086	0,841	0,582	6,280	8,556	13,235	0,174	0,238	0,368
280	35,00	335,00	237,00	2,90	5,60	11,15	7,112	0,089	0,851	0,602	6,280	8,556	13,235	0,174	0,238	0,368
290	35,00	340,00	246,00	2,85	5,60	11,20	7,366	0,089	0,864	0,625	6,238	8,556	13,277	0,173	0,238	0,369
300	38,00	344,00	255,00	2,80	5,60	11,20	7,620	0,097	0,874	0,648	6,196	8,556	13,277	0,172	0,238	0,369
310	40,00	348,00	264,00	2,75	5,50	11,20	7,874	0,102	0,884	0,671	6,154	8,472	13,277	0,171	0,235	0,369
320	41,00	351,00	273,00	2,75	5,50	11,20	8,128	0,104	0,892	0,693	6,154	8,472	13,277	0,171	0,235	0,369
330	42,00	356,00	282,00	2,70	5,50	11,20	8,382	0,107	0,904	0,716	6,111	8,472	13,277	0,170	0,235	0,369
340	43,00	363,00	291,00	2,70	5,40	11,25	8,636	0,109	0,922	0,739	6,111	8,387	13,319	0,170	0,233	0,370

350	44,00	367,00	300,00	2,70	5,30	11,25	8,890	0,112	0,932	0,762	6,111	8,303	13,319	0,170	0,231	0,370
360	45,00	372,00	308,00	2,70	5,20	11,25	9,144	0,114	0,945	0,782	6,111	8,219	13,319	0,170	0,228	0,370
370	46,00	377,00	316,00	2,65	5,15	11,30	9,398	0,117	0,958	0,803	6,069	8,177	13,361	0,169	0,227	0,371
380	47,00	383,00	324,00	2,65	5,10	11,30	9,652	0,119	0,973	0,823	6,069	8,135	13,361	0,169	0,226	0,371
390	48,00	390,00	332,00	2,65	5,05	11,30	9,906	0,122	0,991	0,843	6,069	8,092	13,361	0,169	0,225	0,371
400	49,00	398,00	340,00	2,65	5,00	11,20	10,160	0,124	1,011	0,864	6,069	8,050	13,277	0,169	0,224	0,369
410	50,00	405,00	347,00	2,60	5,00	11,10	10,414	0,127	1,029	0,881	6,027	8,050	13,192	0,167	0,224	0,366
420	51,00	408,00	354,00	2,60	5,00	11,05	10,668	0,130	1,036	0,899	6,027	8,050	13,150	0,167	0,224	0,365
430	52,00	412,00	361,00	2,60	5,00	11,05	10,922	0,132	1,046	0,917	6,027	8,050	13,150	0,167	0,224	0,365
440	53,00	418,00	368,00	2,60	5,00	11,00	11,176	0,135	1,062	0,935	6,027	8,050	13,108	0,167	0,224	0,364
450	54,00	424,00	375,00	2,60	5,00	11,00	11,430	0,137	1,077	0,953	6,027	8,050	13,108	0,167	0,224	0,364
460	55,00	428,00	382,00	2,60	5,00	11,00	11,684	0,140	1,087	0,970	6,027	8,050	13,108	0,167	0,224	0,364
470	56,00	432,00	389,00	2,60	5,00	10,95	11,938	0,142	1,097	0,988	6,027	8,050	13,066	0,167	0,224	0,363
480	57,00	436,00	396,00	2,60	5,00	10,95	12,192	0,145	1,107	1,006	6,027	8,050	13,066	0,167	0,224	0,363
490	58,00	440,00	401,00	2,60	5,00	10,95	12,446	0,147	1,118	1,019	6,027	8,050	13,066	0,167	0,224	0,363

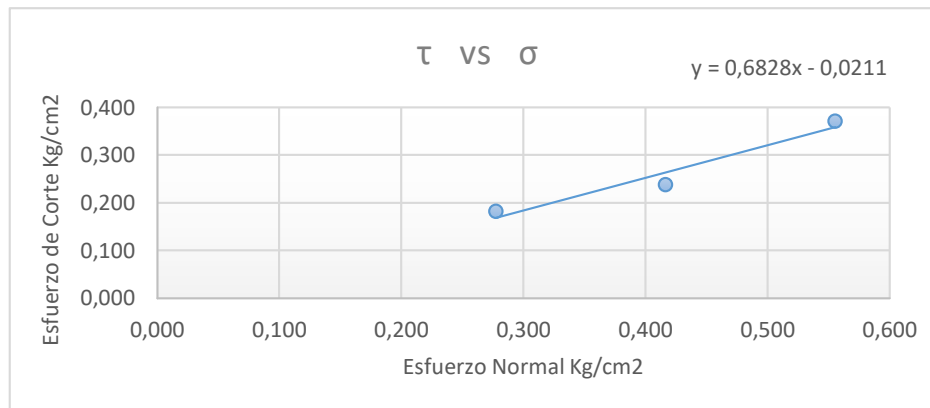




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-1

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,181
0,417	0,238
0,556	0,371



COHESIÓN		Φ
0,021	Kg/cm ²	34°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

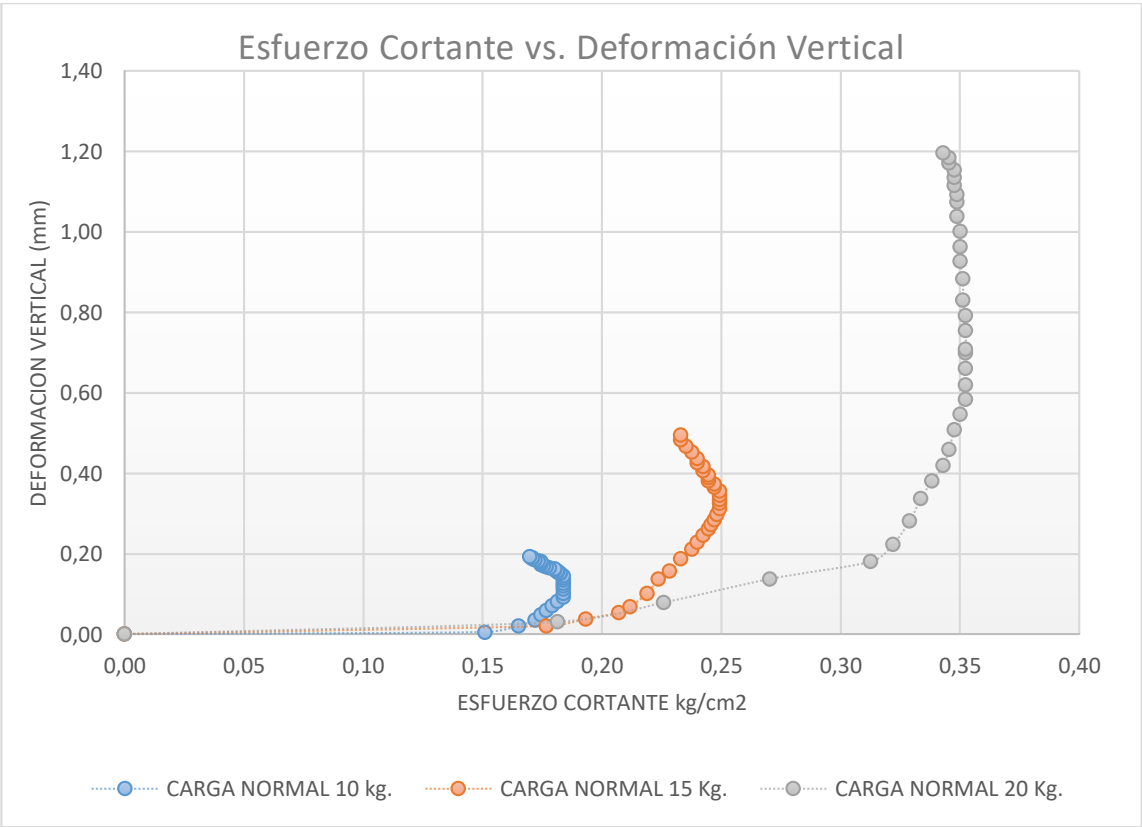
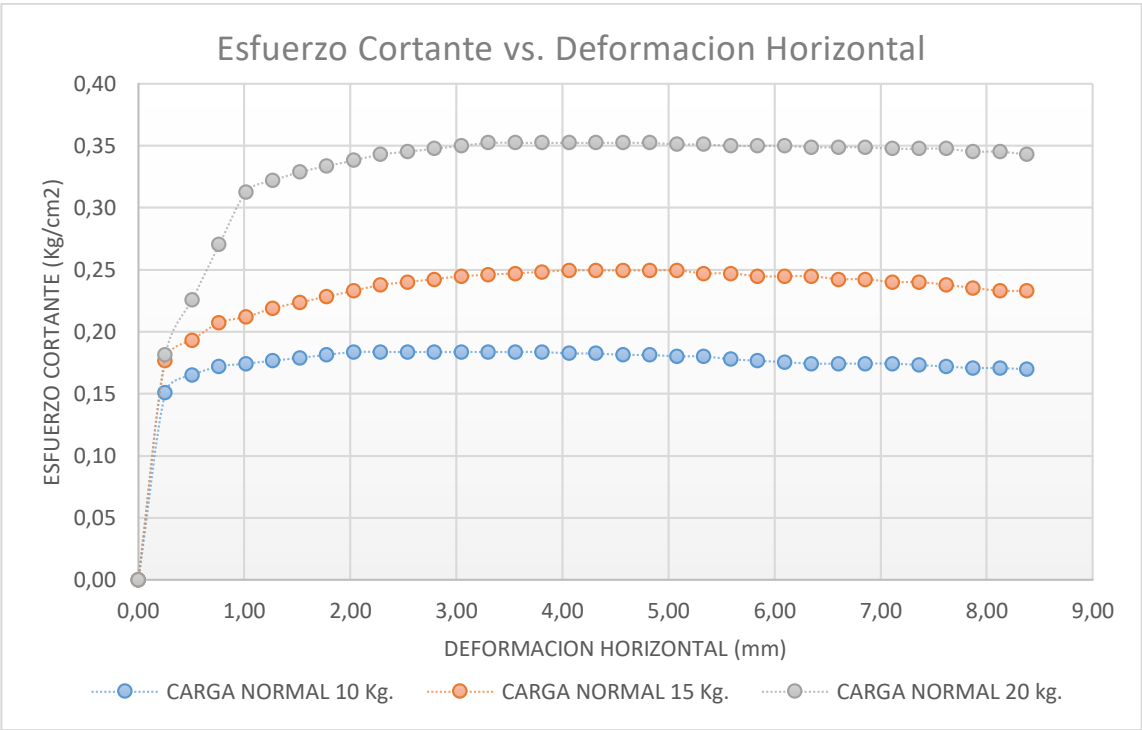
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-1

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,48	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,638
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,00	8,00	12,00	1,90	3,00	3,20	0,254	0,005	0,020	0,030	5,437	6,364	6,533	0,151	0,177	0,181
20	8,00	15,00	31,00	2,50	3,70	5,10	0,508	0,020	0,038	0,079	5,943	6,954	8,135	0,165	0,193	0,226
30	14,00	21,00	54,00	2,80	4,30	7,00	0,762	0,036	0,053	0,137	6,196	7,460	9,736	0,172	0,207	0,270
40	19,00	27,00	71,00	2,90	4,50	8,80	1,016	0,048	0,069	0,180	6,280	7,629	11,254	0,174	0,212	0,313
50	23,00	40,00	88,00	3,00	4,80	9,20	1,270	0,058	0,102	0,224	6,364	7,882	11,591	0,177	0,219	0,322
60	28,00	54,00	111,00	3,10	5,00	9,50	1,524	0,071	0,137	0,282	6,449	8,050	11,844	0,179	0,224	0,329
70	32,00	62,00	133,00	3,20	5,20	9,70	1,778	0,081	0,157	0,338	6,533	8,219	12,012	0,181	0,228	0,334
80	36,00	74,00	150,00	3,30	5,40	9,90	2,032	0,091	0,188	0,381	6,617	8,387	12,181	0,184	0,233	0,338

90	40,00	83,00	165,00	3,30	5,60	10,10	2,286	0,102	0,211	0,419	6,617	8,556	12,349	0,184	0,238	0,343
100	44,00	90,00	181,00	3,30	5,70	10,20	2,540	0,112	0,229	0,460	6,617	8,640	12,434	0,184	0,240	0,345
110	47,00	97,00	200,00	3,30	5,80	10,30	2,794	0,119	0,246	0,508	6,617	8,725	12,518	0,184	0,242	0,348
120	50,00	103,00	215,00	3,30	5,90	10,40	3,048	0,127	0,262	0,546	6,617	8,809	12,602	0,184	0,245	0,350
130	53,00	107,00	230,00	3,30	5,95	10,50	3,302	0,135	0,272	0,584	6,617	8,851	12,687	0,184	0,246	0,352
140	55,00	112,00	244,00	3,30	6,00	10,50	3,556	0,140	0,284	0,620	6,617	8,893	12,687	0,184	0,247	0,352
150	57,00	117,00	260,00	3,30	6,05	10,50	3,810	0,145	0,297	0,660	6,617	8,935	12,687	0,184	0,248	0,352
160	59,00	123,00	275,00	3,25	6,10	10,50	4,064	0,150	0,312	0,699	6,575	8,978	12,687	0,183	0,249	0,352
170	60,00	128,00	279,00	3,25	6,10	10,50	4,318	0,152	0,325	0,709	6,575	8,978	12,687	0,183	0,249	0,352
180	61,00	132,00	297,00	3,20	6,10	10,50	4,572	0,155	0,335	0,754	6,533	8,978	12,687	0,181	0,249	0,352
190	62,00	136,00	312,00	3,20	6,10	10,50	4,826	0,157	0,345	0,792	6,533	8,978	12,687	0,181	0,249	0,352
200	63,00	140,00	327,00	3,15	6,10	10,45	5,080	0,160	0,356	0,831	6,491	8,978	12,645	0,180	0,249	0,351
210	64,00	144,00	348,00	3,15	6,00	10,45	5,334	0,163	0,366	0,884	6,491	8,893	12,645	0,180	0,247	0,351
220	65,00	147,00	365,00	3,05	6,00	10,40	5,588	0,165	0,373	0,927	6,406	8,893	12,602	0,178	0,247	0,350
230	66,00	150,00	379,00	3,00	5,90	10,40	5,842	0,168	0,381	0,963	6,364	8,809	12,602	0,177	0,245	0,350
240	67,00	153,00	394,00	2,95	5,90	10,40	6,096	0,170	0,389	1,001	6,322	8,809	12,602	0,176	0,245	0,350
250	68,00	156,00	409,00	2,90	5,90	10,35	6,350	0,173	0,396	1,039	6,280	8,809	12,560	0,174	0,245	0,349
260	69,00	160,00	423,00	2,90	5,80	10,35	6,604	0,175	0,406	1,074	6,280	8,725	12,560	0,174	0,242	0,349
270	70,00	164,00	430,00	2,90	5,80	10,35	6,858	0,178	0,417	1,092	6,280	8,725	12,560	0,174	0,242	0,349
280	71,00	168,00	439,00	2,90	5,70	10,30	7,112	0,180	0,427	1,115	6,280	8,640	12,518	0,174	0,240	0,348
290	72,00	172,00	447,00	2,85	5,70	10,30	7,366	0,183	0,437	1,135	6,238	8,640	12,518	0,173	0,240	0,348
300	73,00	178,00	454,00	2,80	5,60	10,30	7,620	0,185	0,452	1,153	6,196	8,556	12,518	0,172	0,238	0,348
310	74,00	184,00	461,00	2,75	5,50	10,20	7,874	0,188	0,467	1,171	6,154	8,472	12,434	0,171	0,235	0,345
320	75,00	190,00	466,00	2,75	5,40	10,20	8,128	0,191	0,483	1,184	6,154	8,387	12,434	0,171	0,233	0,345
330	76,00	195,00	471,00	2,70	5,40	10,10	8,382	0,193	0,495	1,196	6,111	8,387	12,349	0,170	0,233	0,343

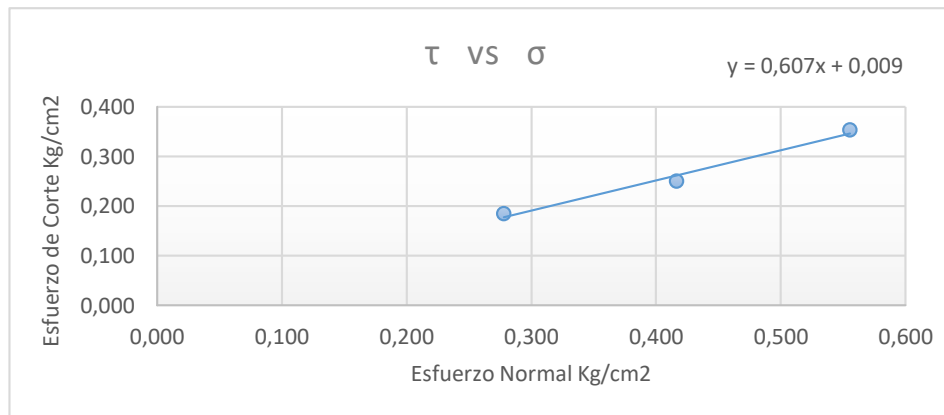




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-1

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,184
0,417	0,249
0,556	0,352



COHESIÓN		Φ
0,009	Kg/cm ²	31°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

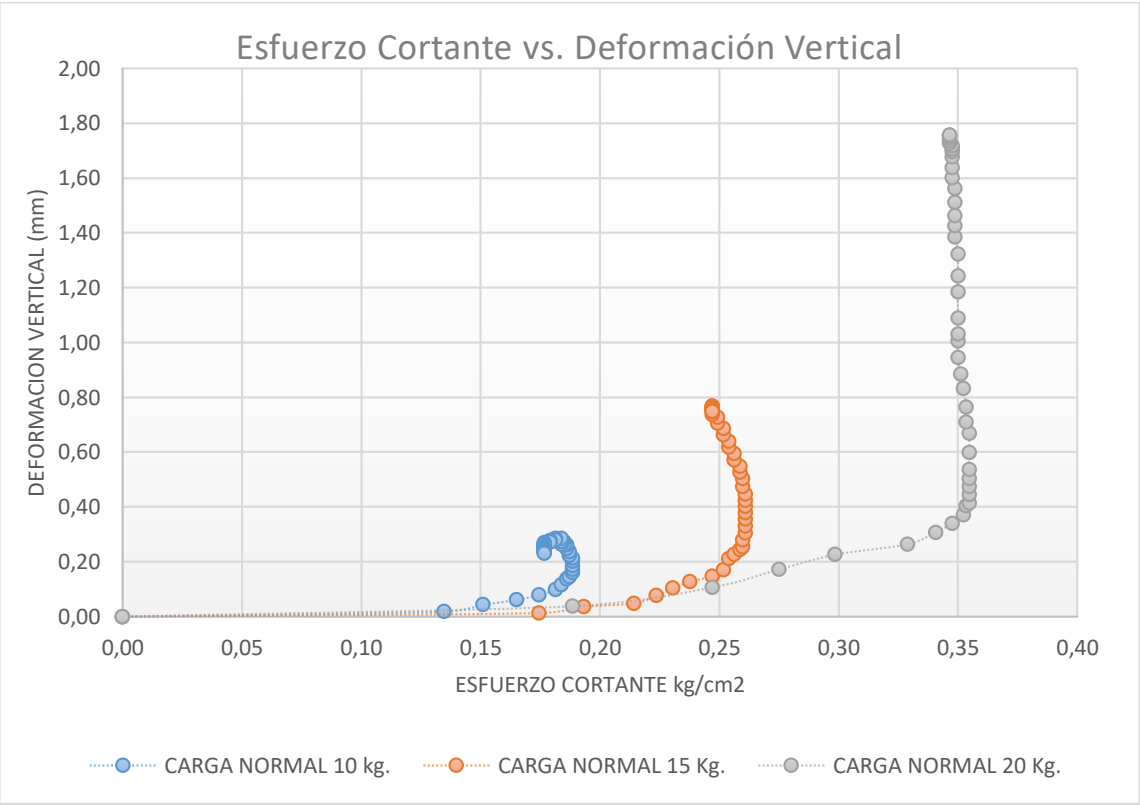
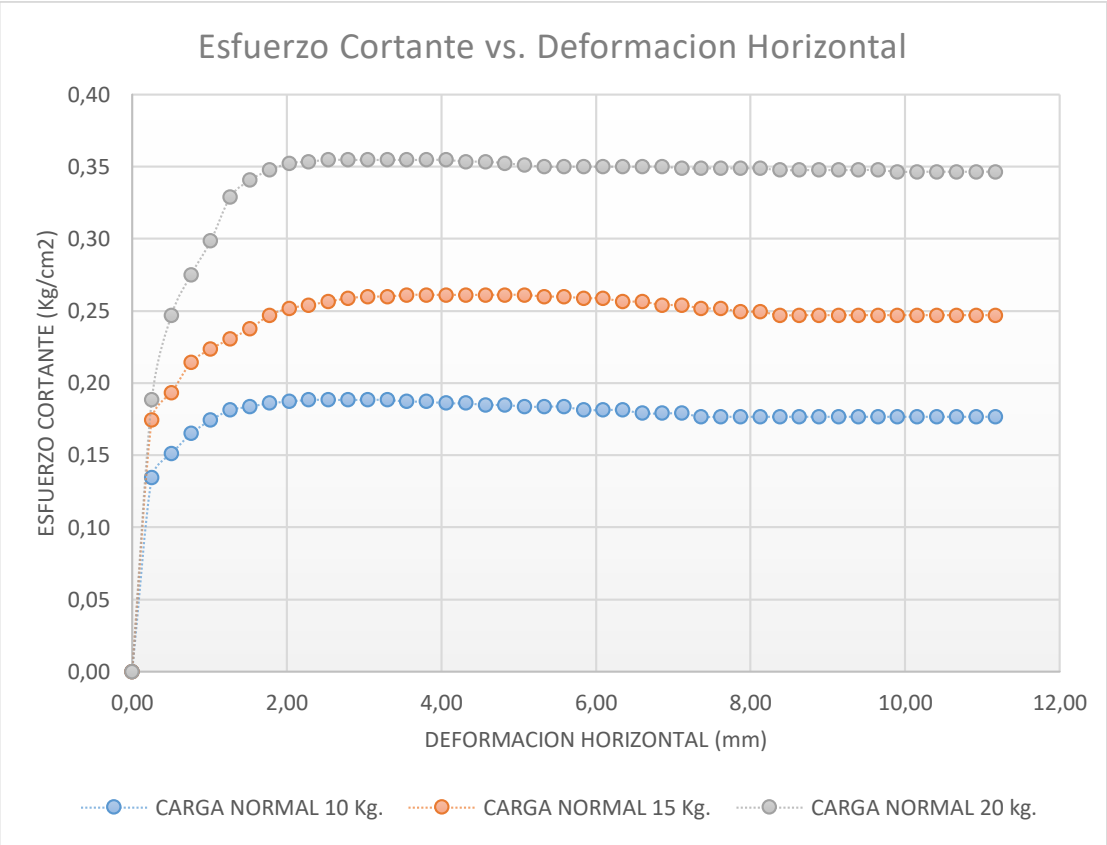
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-1

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,49	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,638
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	7,00	5,00	15,00	1,20	2,90	3,50	0,254	0,018	0,013	0,038	4,847	6,280	6,786	0,135	0,174	0,188
20	17,00	14,00	42,00	1,90	3,70	6,00	0,508	0,043	0,036	0,107	5,437	6,954	8,893	0,151	0,193	0,247
30	24,00	19,00	68,00	2,50	4,60	7,20	0,762	0,061	0,048	0,173	5,943	7,713	9,905	0,165	0,214	0,275
40	31,00	30,00	89,00	2,90	5,00	8,20	1,016	0,079	0,076	0,226	6,280	8,050	10,748	0,174	0,224	0,299
50	39,00	41,00	104,00	3,20	5,30	9,50	1,270	0,099	0,104	0,264	6,533	8,303	11,844	0,181	0,231	0,329
60	46,00	50,00	121,00	3,30	5,60	10,00	1,524	0,117	0,127	0,307	6,617	8,556	12,265	0,184	0,238	0,341
70	54,00	58,00	134,00	3,40	6,00	10,30	1,778	0,137	0,147	0,340	6,701	8,893	12,518	0,186	0,247	0,348
80	57,00	67,00	146,00	3,45	6,20	10,50	2,032	0,145	0,170	0,371	6,744	9,062	12,687	0,187	0,252	0,352

90	63,00	83,00	159,00	3,50	6,30	10,55	2,286	0,160	0,211	0,404	6,786	9,146	12,729	0,188	0,254	0,354
100	68,00	89,00	163,00	3,50	6,40	10,60	2,540	0,173	0,226	0,414	6,786	9,230	12,771	0,188	0,256	0,355
110	73,00	96,00	175,00	3,50	6,50	10,60	2,794	0,185	0,244	0,445	6,786	9,315	12,771	0,188	0,259	0,355
120	79,00	100,00	187,00	3,50	6,55	10,60	3,048	0,201	0,254	0,475	6,786	9,357	12,771	0,188	0,260	0,355
130	84,00	110,00	198,00	3,50	6,55	10,60	3,302	0,213	0,279	0,503	6,786	9,357	12,771	0,188	0,260	0,355
140	88,00	120,00	211,00	3,45	6,60	10,60	3,556	0,224	0,305	0,536	6,744	9,399	12,771	0,187	0,261	0,355
150	93,00	130,00	236,00	3,45	6,60	10,60	3,810	0,236	0,330	0,599	6,744	9,399	12,771	0,187	0,261	0,355
160	98,00	140,00	263,00	3,40	6,60	10,60	4,064	0,249	0,356	0,668	6,701	9,399	12,771	0,186	0,261	0,355
170	103,00	149,00	279,00	3,40	6,60	10,55	4,318	0,262	0,378	0,709	6,701	9,399	12,729	0,186	0,261	0,354
180	108,00	158,00	301,00	3,35	6,60	10,55	4,572	0,274	0,401	0,765	6,659	9,399	12,729	0,185	0,261	0,354
190	102,00	167,00	328,00	3,35	6,60	10,50	4,826	0,259	0,424	0,833	6,659	9,399	12,687	0,185	0,261	0,352
200	104,00	176,00	348,00	3,30	6,60	10,45	5,080	0,264	0,447	0,884	6,617	9,399	12,645	0,184	0,261	0,351
210	108,00	187,00	372,00	3,30	6,55	10,40	5,334	0,274	0,475	0,945	6,617	9,357	12,602	0,184	0,260	0,350
220	112,00	198,00	396,00	3,30	6,55	10,40	5,588	0,284	0,503	1,006	6,617	9,357	12,602	0,184	0,260	0,350
230	112,00	207,00	406,00	3,20	6,50	10,40	5,842	0,284	0,526	1,031	6,533	9,315	12,602	0,181	0,259	0,350
240	111,00	216,00	429,00	3,20	6,50	10,40	6,096	0,282	0,549	1,090	6,533	9,315	12,602	0,181	0,259	0,350
250	110,00	225,00	466,00	3,20	6,40	10,40	6,350	0,279	0,572	1,184	6,533	9,230	12,602	0,181	0,256	0,350
260	109,00	234,00	489,00	3,10	6,40	10,40	6,604	0,277	0,594	1,242	6,449	9,230	12,602	0,179	0,256	0,350
270	108,00	243,00	521,00	3,10	6,30	10,40	6,858	0,274	0,617	1,323	6,449	9,146	12,602	0,179	0,254	0,350
280	107,00	252,00	545,00	3,10	6,30	10,35	7,112	0,272	0,640	1,384	6,449	9,146	12,560	0,179	0,254	0,349
290	106,00	261,00	561,00	3,00	6,20	10,35	7,366	0,269	0,663	1,425	6,364	9,062	12,560	0,177	0,252	0,349
300	105,00	270,00	576,00	3,00	6,20	10,35	7,620	0,267	0,686	1,463	6,364	9,062	12,560	0,177	0,252	0,349
310	104,00	278,00	595,00	3,00	6,10	10,35	7,874	0,264	0,706	1,511	6,364	8,978	12,560	0,177	0,249	0,349
320	103,00	286,00	615,00	3,00	6,10	10,35	8,128	0,262	0,726	1,562	6,364	8,978	12,560	0,177	0,249	0,349
330	102,00	290,00	630,00	3,00	6,00	10,30	8,382	0,259	0,737	1,600	6,364	8,893	12,518	0,177	0,247	0,348
340	101,00	294,00	645,00	3,00	6,00	10,30	8,636	0,257	0,747	1,638	6,364	8,893	12,518	0,177	0,247	0,348

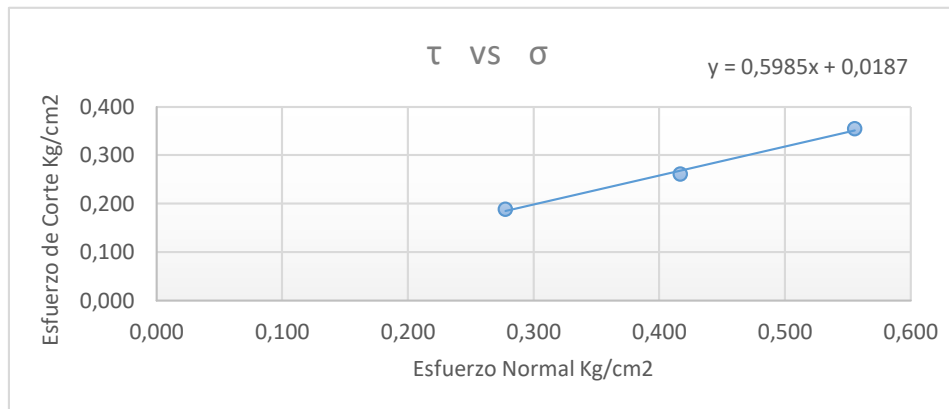




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-1

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,188
0,417	0,261
0,556	0,355



COHESIÓN		Φ
0,019	Kg/cm ²	31°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

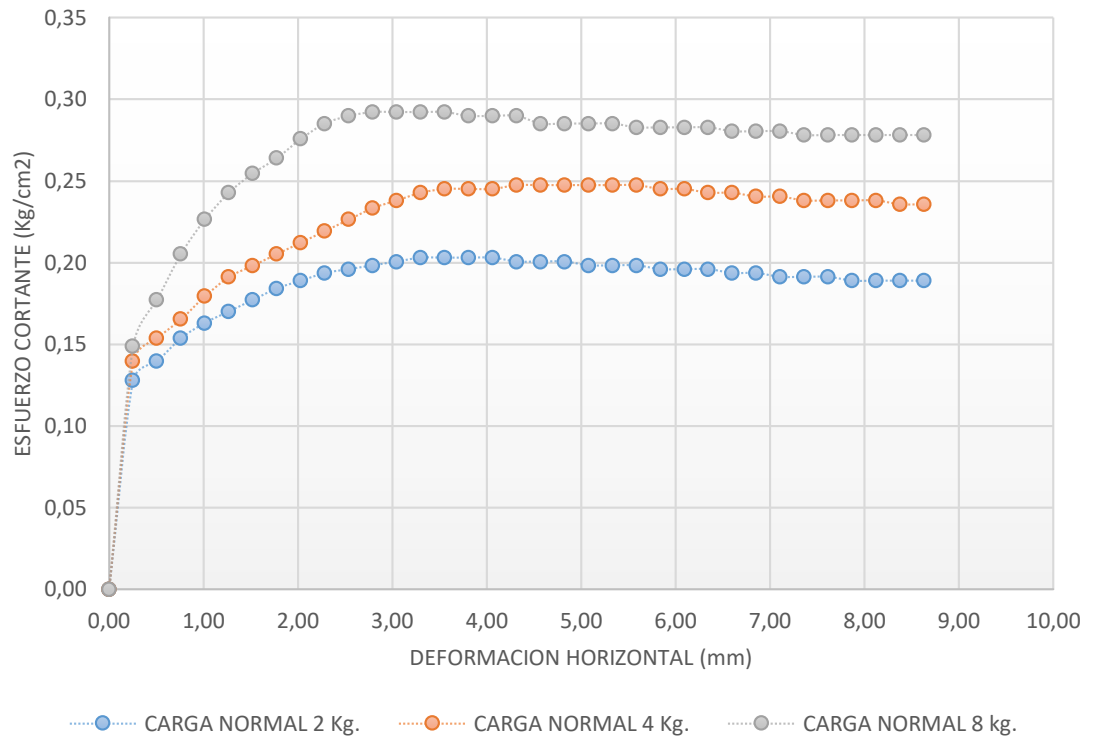
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,47	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,91	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,697
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

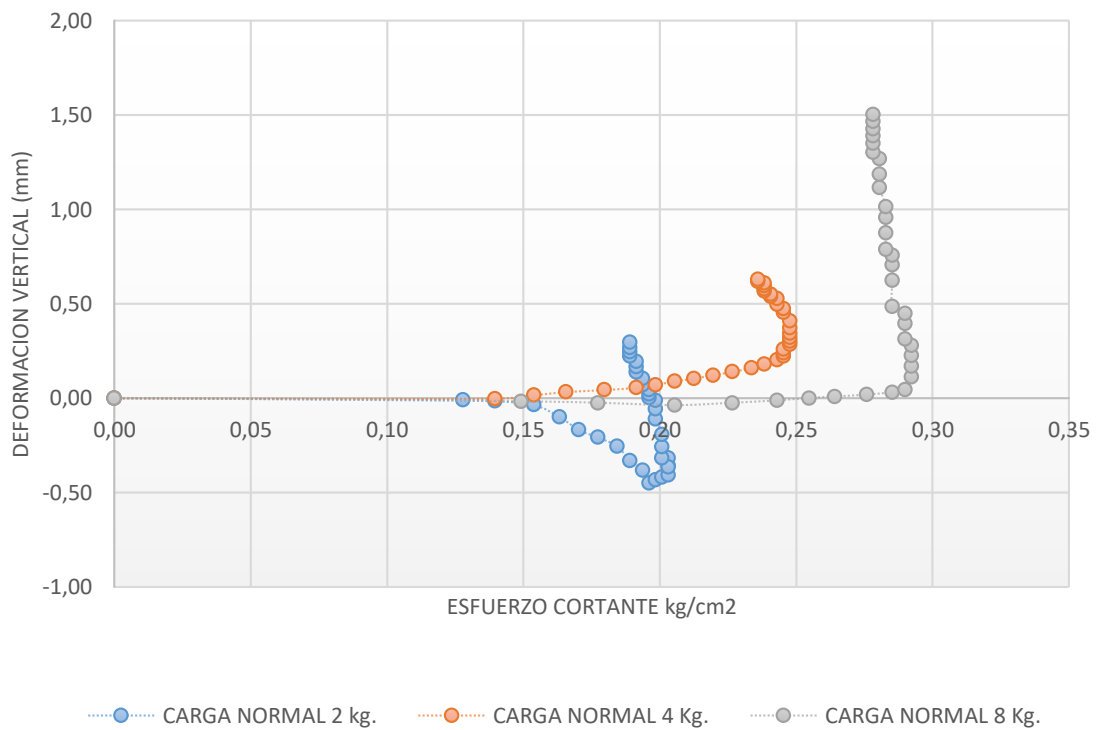
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-4,00	-1,00	-7,00	0,90	1,40	1,80	0,254	-0,010	-0,003	-0,018	4,594	5,015	5,353	0,128	0,140	0,149
20	-6,00	6,00	-10,00	1,40	2,00	3,00	0,508	-0,015	0,015	-0,025	5,015	5,521	6,364	0,140	0,154	0,177
30	-14,00	13,00	-15,00	2,00	2,50	4,20	0,762	-0,036	0,033	-0,038	5,521	5,943	7,376	0,154	0,165	0,205
40	-39,00	17,00	-10,00	2,40	3,10	5,10	1,016	-0,099	0,043	-0,025	5,858	6,449	8,135	0,163	0,180	0,227
50	-66,00	22,00	-5,00	2,70	3,60	5,80	1,270	-0,168	0,056	-0,013	6,111	6,870	8,725	0,170	0,191	0,243
60	-82,00	28,00	0,00	3,00	3,90	6,30	1,524	-0,208	0,071	0,000	6,364	7,123	9,146	0,177	0,198	0,255
70	-100,00	35,00	3,00	3,30	4,20	6,70	1,778	-0,254	0,089	0,008	6,617	7,376	9,483	0,184	0,205	0,264
80	-131,00	41,00	7,00	3,50	4,50	7,20	2,032	-0,333	0,104	0,018	6,786	7,629	9,905	0,189	0,212	0,276

90	-151,00	48,00	12,00	3,70	4,80	7,60	2,286	-0,384	0,122	0,030	6,954	7,882	10,242	0,194	0,219	0,285
100	-177,00	55,00	17,00	3,80	5,10	7,80	2,540	-0,450	0,140	0,043	7,039	8,135	10,411	0,196	0,227	0,290
110	-170,00	63,00	44,00	3,90	5,40	7,90	2,794	-0,432	0,160	0,112	7,123	8,387	10,495	0,198	0,234	0,292
120	-165,00	71,00	66,00	4,00	5,60	7,90	3,048	-0,419	0,180	0,168	7,207	8,556	10,495	0,201	0,238	0,292
130	-160,00	80,00	89,00	4,10	5,80	7,90	3,302	-0,406	0,203	0,226	7,292	8,725	10,495	0,203	0,243	0,292
140	-140,00	88,00	110,00	4,10	5,90	7,90	3,556	-0,356	0,224	0,279	7,292	8,809	10,495	0,203	0,245	0,292
150	-125,00	94,00	123,00	4,10	5,90	7,80	3,810	-0,318	0,239	0,312	7,292	8,809	10,411	0,203	0,245	0,290
160	-144,00	102,00	155,00	4,10	5,90	7,80	4,064	-0,366	0,259	0,394	7,292	8,809	10,411	0,203	0,245	0,290
170	-125,00	112,00	177,00	4,00	6,00	7,80	4,318	-0,318	0,284	0,450	7,207	8,893	10,411	0,201	0,248	0,290
180	-101,00	119,00	191,00	4,00	6,00	7,60	4,572	-0,257	0,302	0,485	7,207	8,893	10,242	0,201	0,248	0,285
190	-76,00	126,00	245,00	4,00	6,00	7,60	4,826	-0,193	0,320	0,622	7,207	8,893	10,242	0,201	0,248	0,285
200	-44,00	135,00	278,00	3,90	6,00	7,60	5,080	-0,112	0,343	0,706	7,123	8,893	10,242	0,198	0,248	0,285
210	-23,00	146,00	298,00	3,90	6,00	7,60	5,334	-0,058	0,371	0,757	7,123	8,893	10,242	0,198	0,248	0,285
220	-5,00	161,00	310,00	3,90	6,00	7,50	5,588	-0,013	0,409	0,787	7,123	8,893	10,158	0,198	0,248	0,283
230	1,00	179,00	345,00	3,80	5,90	7,50	5,842	0,003	0,455	0,876	7,039	8,809	10,158	0,196	0,245	0,283
240	9,00	187,00	377,00	3,80	5,90	7,50	6,096	0,023	0,475	0,958	7,039	8,809	10,158	0,196	0,245	0,283
250	17,00	195,00	399,00	3,80	5,80	7,50	6,350	0,043	0,495	1,013	7,039	8,725	10,158	0,196	0,243	0,283
260	27,00	208,00	439,00	3,70	5,80	7,40	6,604	0,069	0,528	1,115	6,954	8,725	10,073	0,194	0,243	0,281
270	41,00	212,00	467,00	3,70	5,70	7,40	6,858	0,104	0,538	1,186	6,954	8,640	10,073	0,194	0,241	0,281
280	54,00	217,00	499,00	3,60	5,70	7,40	7,112	0,137	0,551	1,267	6,870	8,640	10,073	0,191	0,241	0,281
290	65,00	223,00	512,00	3,60	5,60	7,30	7,366	0,165	0,566	1,300	6,870	8,556	9,989	0,191	0,238	0,278
300	76,00	228,00	531,00	3,60	5,60	7,30	7,620	0,193	0,579	1,349	6,870	8,556	9,989	0,191	0,238	0,278
310	88,00	234,00	547,00	3,50	5,60	7,30	7,874	0,224	0,594	1,389	6,786	8,556	9,989	0,189	0,238	0,278
320	97,00	240,00	561,00	3,50	5,60	7,30	8,128	0,246	0,610	1,425	6,786	8,556	9,989	0,189	0,238	0,278
330	105,00	243,00	577,00	3,50	5,50	7,30	8,382	0,267	0,617	1,466	6,786	8,472	9,989	0,189	0,236	0,278
340	117,00	248,00	591,00	3,50	5,50	7,30	8,636	0,297	0,630	1,501	6,786	8,472	9,989	0,189	0,236	0,278

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

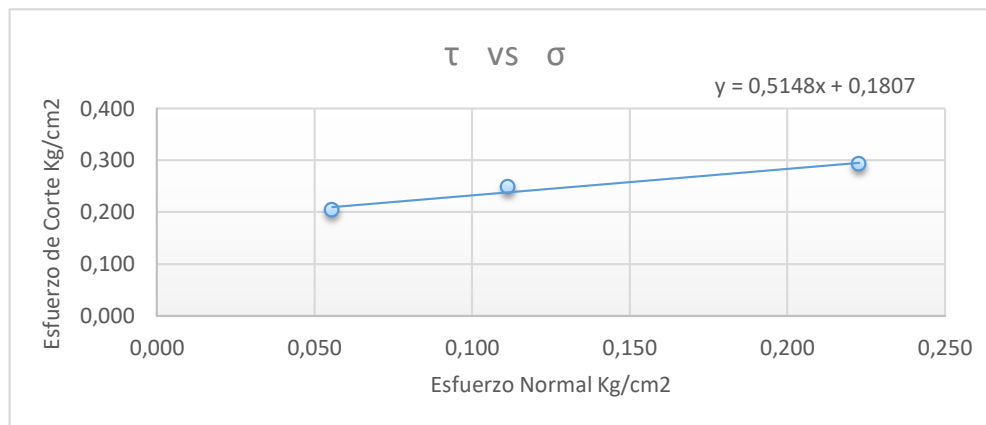




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-2

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,203
0,111	0,248
0,223	0,292



COHESIÓN		Φ
0,181	Kg/cm ²	27°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

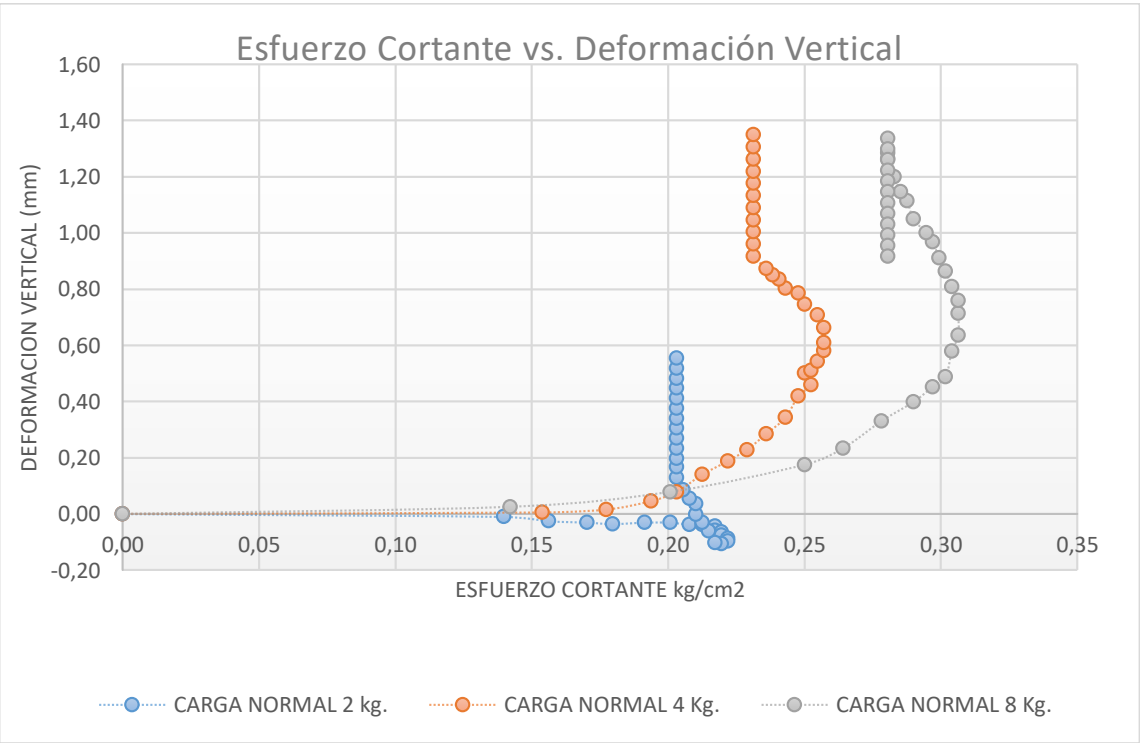
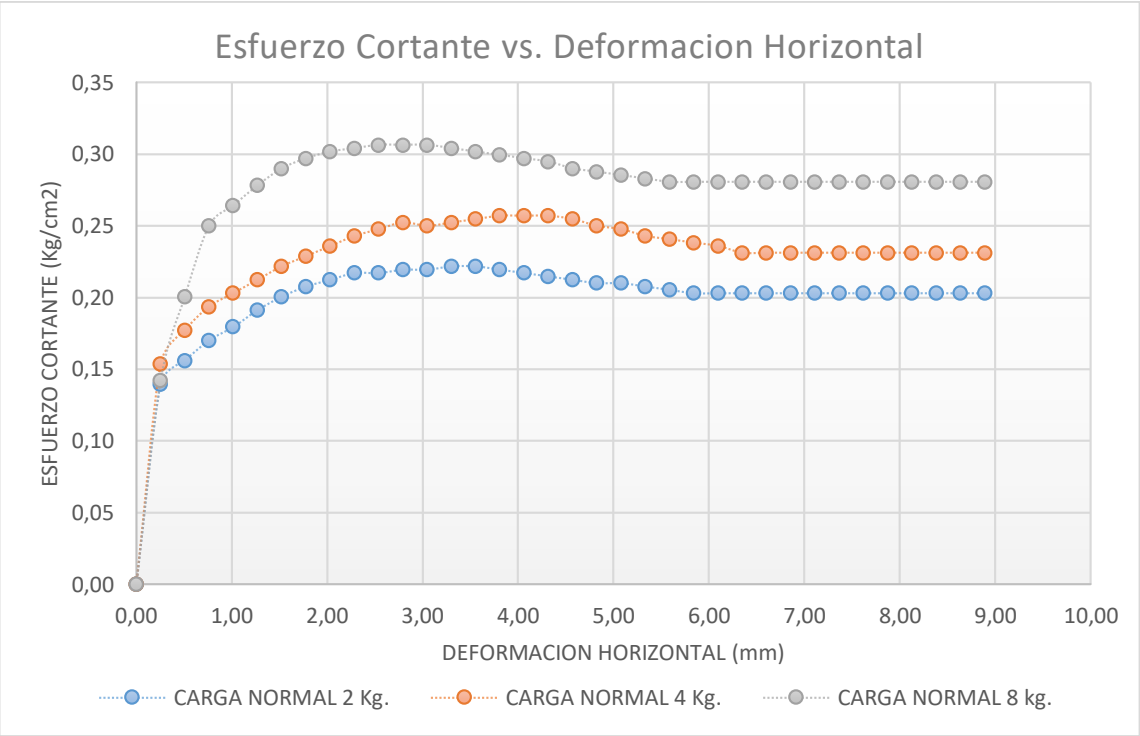
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,99	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,46	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,90	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,708
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-4,00	2,00	10,00	1,40	2,00	1,50	0,254	-0,010	0,005	0,025	5,015	5,521	5,100	0,140	0,154	0,142
20	-10,00	6,00	31,00	2,10	3,00	4,00	0,508	-0,025	0,015	0,079	5,606	6,364	7,207	0,156	0,177	0,201
30	-12,00	18,00	69,00	2,70	3,70	6,10	0,762	-0,030	0,046	0,175	6,111	6,954	8,978	0,170	0,194	0,250
40	-14,00	31,00	92,00	3,10	4,10	6,70	1,016	-0,036	0,079	0,234	6,449	7,292	9,483	0,180	0,203	0,264
50	-12,00	55,00	130,00	3,60	4,50	7,30	1,270	-0,030	0,140	0,330	6,870	7,629	9,989	0,191	0,212	0,278
60	-12,00	74,00	157,00	4,00	4,90	7,80	1,524	-0,030	0,188	0,399	7,207	7,966	10,411	0,201	0,222	0,290
70	-15,00	90,00	178,00	4,30	5,20	8,10	1,778	-0,038	0,229	0,452	7,460	8,219	10,663	0,208	0,229	0,297
80	-15,00	112,00	192,00	4,50	5,50	8,30	2,032	-0,038	0,284	0,488	7,629	8,472	10,832	0,212	0,236	0,302

90	-17,00	135,00	228,00	4,70	5,80	8,40	2,286	-0,043	0,343	0,579	7,797	8,725	10,916	0,217	0,243	0,304
100	-23,00	165,00	250,00	4,70	6,00	8,50	2,540	-0,058	0,419	0,635	7,797	8,893	11,001	0,217	0,248	0,306
110	-25,00	181,00	281,00	4,80	6,20	8,50	2,794	-0,064	0,460	0,714	7,882	9,062	11,001	0,220	0,252	0,306
120	-30,00	197,00	299,00	4,80	6,10	8,50	3,048	-0,076	0,500	0,759	7,882	8,978	11,001	0,220	0,250	0,306
130	-34,00	201,00	318,00	4,90	6,20	8,40	3,302	-0,086	0,511	0,808	7,966	9,062	10,916	0,222	0,252	0,304
140	-38,00	214,00	340,00	4,90	6,30	8,30	3,556	-0,097	0,544	0,864	7,966	9,146	10,832	0,222	0,255	0,302
150	-42,00	229,00	359,00	4,80	6,40	8,20	3,810	-0,107	0,582	0,912	7,882	9,230	10,748	0,220	0,257	0,299
160	-40,00	240,00	381,00	4,70	6,40	8,10	4,064	-0,102	0,610	0,968	7,797	9,230	10,663	0,217	0,257	0,297
170	-24,00	261,00	394,00	4,60	6,40	8,00	4,318	-0,061	0,663	1,001	7,713	9,230	10,579	0,215	0,257	0,295
180	-12,00	279,00	413,00	4,50	6,30	7,80	4,572	-0,030	0,709	1,049	7,629	9,146	10,411	0,212	0,255	0,290
190	-1,00	294,00	439,00	4,40	6,10	7,70	4,826	-0,003	0,747	1,115	7,544	8,978	10,326	0,210	0,250	0,288
200	14,00	309,00	451,00	4,40	6,00	7,60	5,080	0,036	0,785	1,146	7,544	8,893	10,242	0,210	0,248	0,285
210	22,00	316,00	472,00	4,30	5,80	7,50	5,334	0,056	0,803	1,199	7,460	8,725	10,158	0,208	0,243	0,283
220	34,00	329,00	498,00	4,20	5,70	7,40	5,588	0,086	0,836	1,265	7,376	8,640	10,073	0,205	0,241	0,281
230	51,00	335,00	506,00	4,10	5,60	7,40	5,842	0,130	0,851	1,285	7,292	8,556	10,073	0,203	0,238	0,281
240	66,00	344,00	526,00	4,10	5,50	7,40	6,096	0,168	0,874	1,336	7,292	8,472	10,073	0,203	0,236	0,281
250	78,00	361,00	511,00	4,10	5,30	7,40	6,350	0,198	0,917	1,298	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
260	92,00	378,00	496,00	4,10	5,30	7,40	6,604	0,234	0,960	1,260	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
270	106,00	395,00	481,00	4,10	5,30	7,40	6,858	0,269	1,003	1,222	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
280	120,00	412,00	466,00	4,10	5,30	7,40	7,112	0,305	1,046	1,184	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
290	134,00	429,00	451,00	4,10	5,30	7,40	7,366	0,340	1,090	1,146	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
300	148,00	446,00	436,00	4,10	5,30	7,40	7,620	0,376	1,133	1,107	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
310	162,00	463,00	421,00	4,10	5,30	7,40	7,874	0,411	1,176	1,069	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
320	176,00	480,00	406,00	4,10	5,30	7,40	8,128	0,447	1,219	1,031	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281
330	190,00	497,00	391,00	4,10	5,30	7,40	8,382	0,483	1,262	0,993	7,292	8,303	10,073	0,203	0,231	0,281

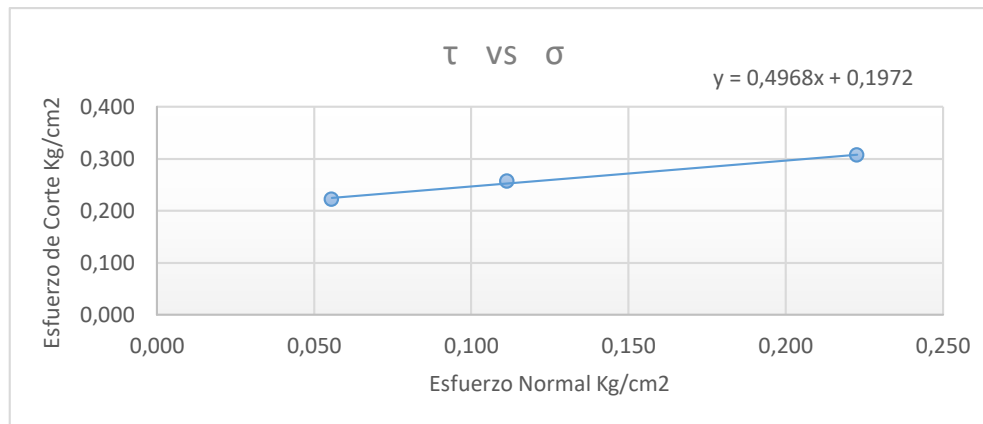




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-2

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,222
0,111	0,257
0,223	0,306



COHESIÓN	Φ
0,197	Kg/cm ² 27°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

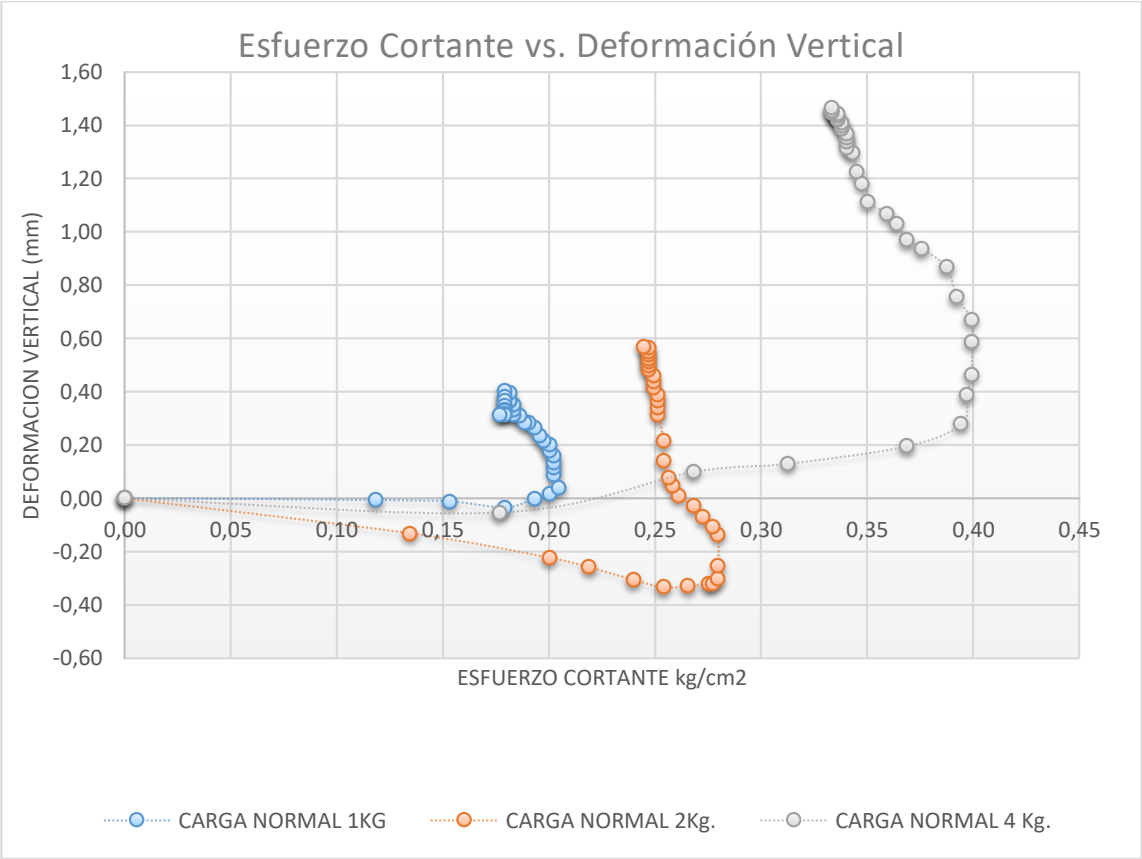
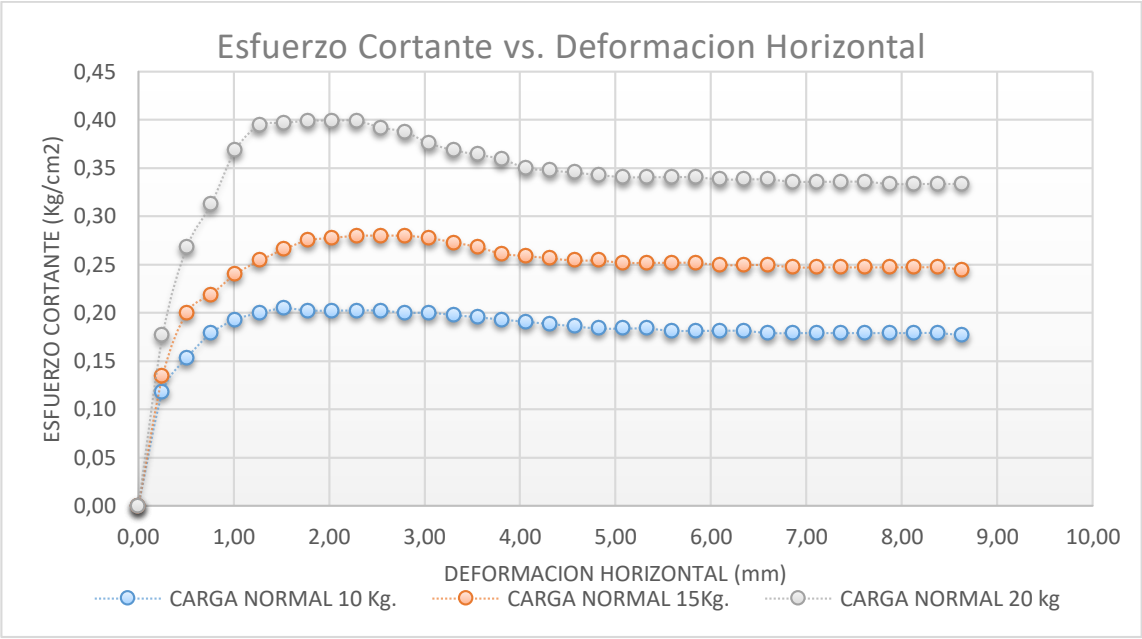
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,44	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,629
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00		10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
Hz							Hz									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-3,00	-52,00	-21,00	0,50	1,20	3,00	0,254	-0,008	-0,132	-0,053	4,257	4,847	6,364	0,118	0,135	0,177
20	-5,00	-88,00	39,00	2,00	4,00	6,90	0,508	-0,013	-0,224	0,099	5,521	7,207	9,652	0,153	0,200	0,268
30	-14,00	-102,00	51,00	3,10	4,80	8,80	0,762	-0,036	-0,259	0,130	6,449	7,882	11,254	0,179	0,219	0,313
40	-1,00	-121,00	77,00	3,70	5,70	11,20	1,016	-0,003	-0,307	0,196	6,954	8,640	13,277	0,193	0,240	0,369
50	6,00	-132,00	110,00	4,00	6,30	12,30	1,270	0,015	-0,335	0,279	7,207	9,146	14,204	0,200	0,254	0,395
60	16,00	-130,00	153,00	4,20	6,80	12,40	1,524	0,041	-0,330	0,389	7,376	9,568	14,288	0,205	0,266	0,397
70	34,00	-127,00	183,00	4,10	7,20	12,50	1,778	0,086	-0,323	0,465	7,292	9,905	14,373	0,203	0,275	0,399
80	44,00	-127,00	232,00	4,10	7,30	12,50	2,032	0,112	-0,323	0,589	7,292	9,989	14,373	0,203	0,277	0,399

90	53,00	-120,00	264,00	4,10	7,40	12,50	2,286	0,135	-0,305	0,671	7,292	10,073	14,373	0,203	0,280	0,399
100	62,00	-100,00	298,00	4,10	7,40	12,20	2,540	0,157	-0,254	0,757	7,292	10,073	14,120	0,203	0,280	0,392
110	70,00	-54,00	341,00	4,00	7,40	12,00	2,794	0,178	-0,137	0,866	7,207	10,073	13,951	0,200	0,280	0,388
120	79,00	-42,00	369,00	4,00	7,30	11,50	3,048	0,201	-0,107	0,937	7,207	9,989	13,530	0,200	0,277	0,376
130	84,00	-28,00	381,00	3,90	7,10	11,20	3,302	0,213	-0,071	0,968	7,123	9,820	13,277	0,198	0,273	0,369
140	91,00	-12,00	406,00	3,80	6,90	11,00	3,556	0,231	-0,030	1,031	7,039	9,652	13,108	0,196	0,268	0,364
150	104,00	4,00	421,00	3,70	6,60	10,80	3,810	0,264	0,010	1,069	6,954	9,399	12,940	0,193	0,261	0,359
160	112,00	19,00	438,00	3,60	6,50	10,40	4,064	0,284	0,048	1,113	6,870	9,315	12,602	0,191	0,259	0,350
170	112,00	30,00	465,00	3,50	6,40	10,30	4,318	0,284	0,076	1,181	6,786	9,230	12,518	0,188	0,256	0,348
180	122,00	55,00	482,00	3,40	6,30	10,20	4,572	0,310	0,140	1,224	6,701	9,146	12,434	0,186	0,254	0,345
190	123,00	84,00	510,00	3,30	6,30	10,10	4,826	0,312	0,213	1,295	6,617	9,146	12,349	0,184	0,254	0,343
200	130,00	123,00	518,00	3,30	6,20	10,00	5,080	0,330	0,312	1,316	6,617	9,062	12,265	0,184	0,252	0,341
210	138,00	133,00	526,00	3,30	6,20	10,00	5,334	0,351	0,338	1,336	6,617	9,062	12,265	0,184	0,252	0,341
220	144,00	143,00	532,00	3,20	6,20	10,00	5,588	0,366	0,363	1,351	6,533	9,062	12,265	0,181	0,252	0,341
230	144,00	152,00	539,00	3,20	6,20	10,00	5,842	0,366	0,386	1,369	6,533	9,062	12,265	0,181	0,252	0,341
240	144,00	162,00	545,00	3,20	6,10	9,90	6,096	0,366	0,411	1,384	6,533	8,978	12,181	0,181	0,249	0,338
250	155,00	172,00	551,00	3,20	6,10	9,90	6,350	0,394	0,437	1,400	6,533	8,978	12,181	0,181	0,249	0,338
260	159,00	180,00	555,00	3,10	6,10	9,90	6,604	0,404	0,457	1,410	6,449	8,978	12,181	0,179	0,249	0,338
270	150,00	189,00	559,00	3,10	6,00	9,80	6,858	0,381	0,480	1,420	6,449	8,893	12,097	0,179	0,247	0,336
280	144,00	196,00	561,00	3,10	6,00	9,80	7,112	0,366	0,498	1,425	6,449	8,893	12,097	0,179	0,247	0,336
290	137,00	201,00	564,00	3,10	6,00	9,80	7,366	0,348	0,511	1,433	6,449	8,893	12,097	0,179	0,247	0,336
300	130,00	206,00	567,00	3,10	6,00	9,80	7,620	0,330	0,523	1,440	6,449	8,893	12,097	0,179	0,247	0,336
310	128,00	212,00	570,00	3,10	6,00	9,70	7,874	0,325	0,538	1,448	6,449	8,893	12,012	0,179	0,247	0,334
320	125,00	217,00	572,00	3,10	6,00	9,70	8,128	0,318	0,551	1,453	6,449	8,893	12,012	0,179	0,247	0,334
330	124,00	221,00	573,00	3,10	6,00	9,70	8,382	0,315	0,561	1,455	6,449	8,893	12,012	0,179	0,247	0,334
340	123,00	224,00	576,00	3,00	5,90	9,70	8,636	0,312	0,569	1,463	6,364	8,809	12,012	0,177	0,245	0,334

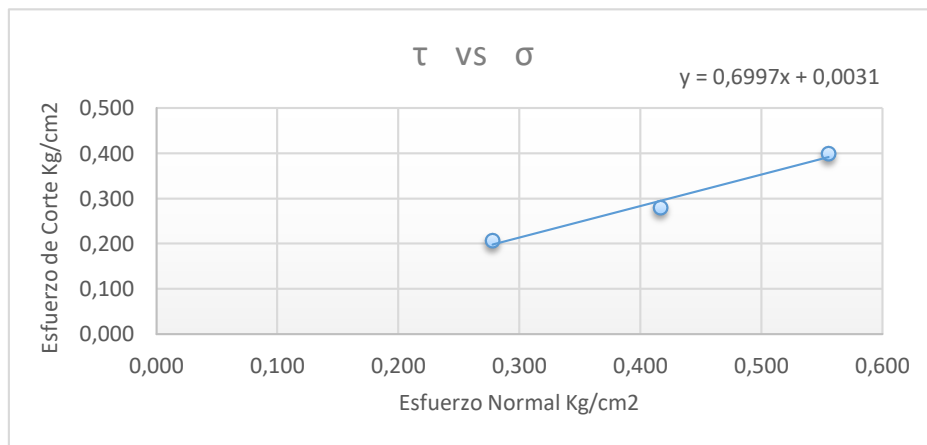




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-2

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,205
0,417	0,280
0,556	0,399



COHESIÓN		Φ
0,003	Kg/cm ²	35°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

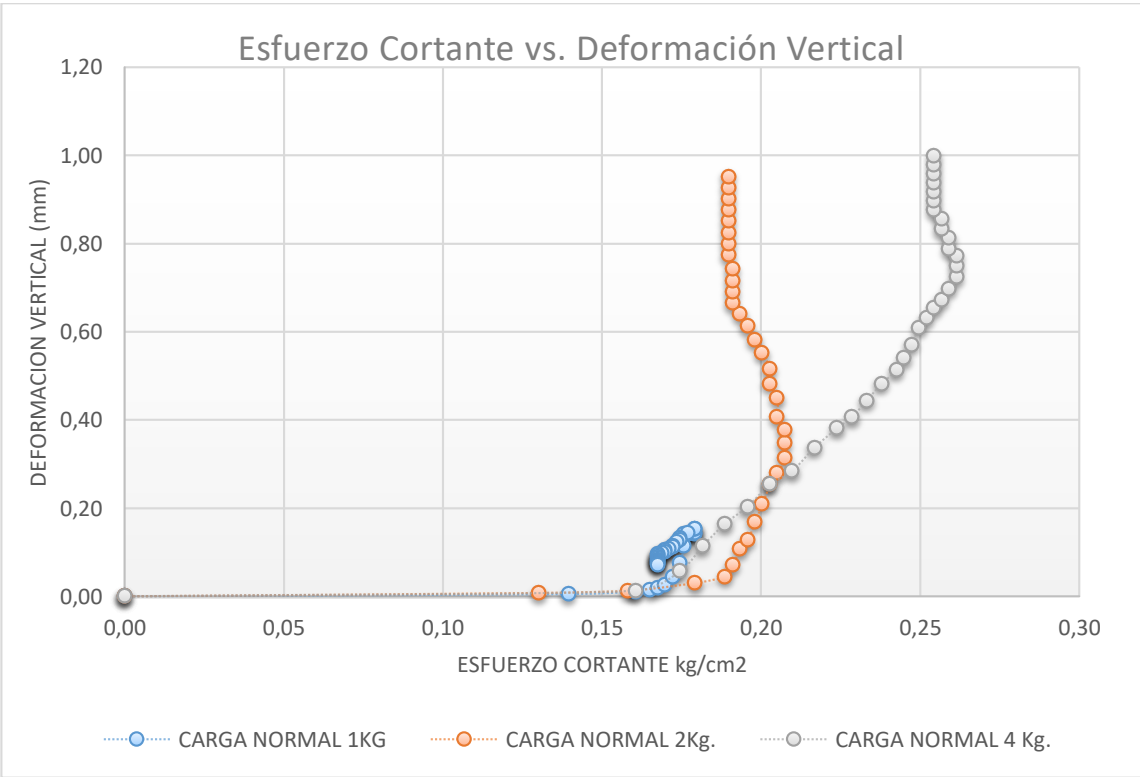
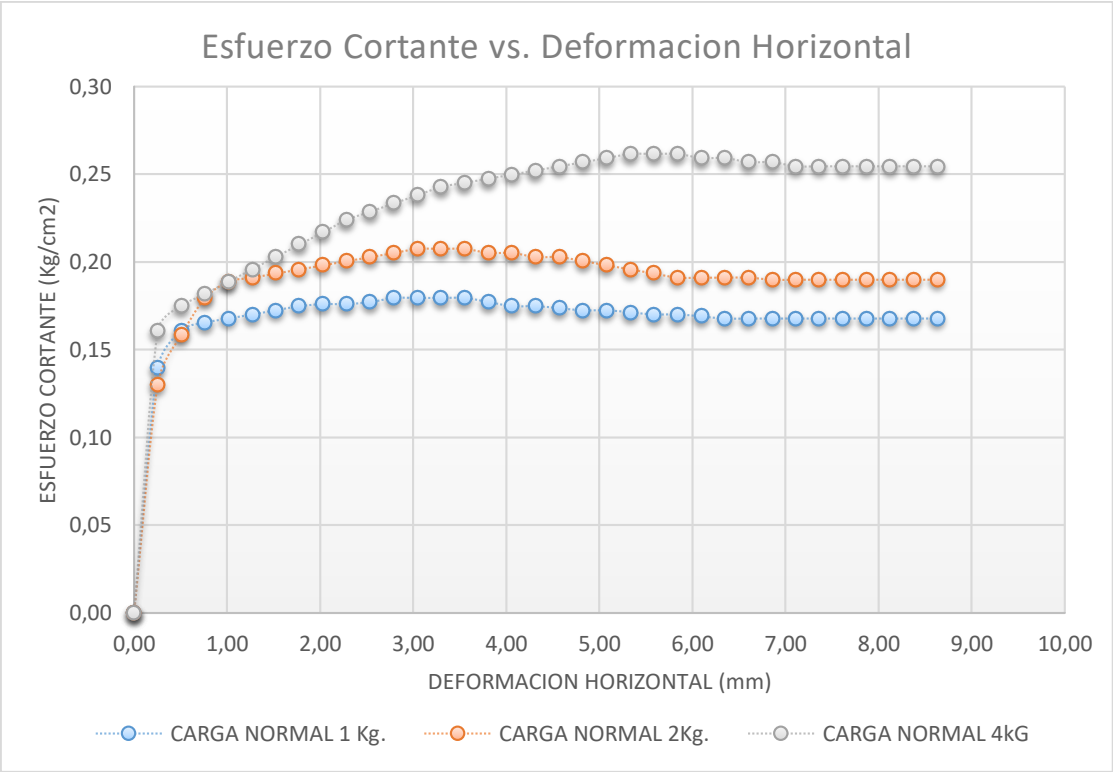
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,99	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,95	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,644
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,00	3,00	5,00	1,40	1,00	2,30	0,254	0,005	0,008	0,013	5,015	4,678	5,774	0,140	0,130	0,161
20	4,00	5,00	23,00	2,30	2,20	2,90	0,508	0,010	0,013	0,058	5,774	5,690	6,280	0,161	0,158	0,175
30	6,00	12,00	45,00	2,50	3,10	3,20	0,762	0,015	0,030	0,114	5,943	6,449	6,533	0,165	0,179	0,182
40	8,00	18,00	65,00	2,60	3,50	3,50	1,016	0,020	0,046	0,165	6,027	6,786	6,786	0,168	0,189	0,189
50	10,00	28,00	80,00	2,70	3,60	3,80	1,270	0,025	0,071	0,203	6,111	6,870	7,039	0,170	0,191	0,196
60	18,00	42,00	100,00	2,80	3,70	4,10	1,524	0,046	0,107	0,254	6,196	6,954	7,292	0,172	0,193	0,203
70	30,00	50,00	112,00	2,90	3,80	4,40	1,778	0,076	0,127	0,284	6,280	7,039	7,544	0,175	0,196	0,210
80	45,00	67,00	133,00	2,95	3,90	4,70	2,032	0,114	0,170	0,338	6,322	7,123	7,797	0,176	0,198	0,217

90	56,00	83,00	150,00	2,95	4,00	5,00	2,286	0,142	0,211	0,381	6,322	7,207	8,050	0,176	0,200	0,224
100	56,00	100,00	160,00	3,00	4,10	5,20	2,540	0,142	0,254	0,406	6,364	7,292	8,219	0,177	0,203	0,229
110	56,00	110,00	175,00	3,10	4,20	5,40	2,794	0,142	0,279	0,445	6,449	7,376	8,387	0,179	0,205	0,233
120	57,00	124,00	190,00	3,10	4,30	5,60	3,048	0,145	0,315	0,483	6,449	7,460	8,556	0,179	0,208	0,238
130	60,00	137,00	202,00	3,10	4,30	5,80	3,302	0,152	0,348	0,513	6,449	7,460	8,725	0,179	0,208	0,243
140	60,00	148,00	213,00	3,10	4,30	5,90	3,556	0,152	0,376	0,541	6,449	7,460	8,809	0,179	0,208	0,245
150	57,00	160,00	225,00	3,00	4,20	6,00	3,810	0,145	0,406	0,572	6,364	7,376	8,893	0,177	0,205	0,247
160	52,00	177,00	240,00	2,90	4,20	6,10	4,064	0,132	0,450	0,610	6,280	7,376	8,978	0,175	0,205	0,250
170	50,00	190,00	248,00	2,90	4,10	6,20	4,318	0,127	0,483	0,630	6,280	7,292	9,062	0,175	0,203	0,252
180	48,00	203,00	257,00	2,85	4,10	6,30	4,572	0,122	0,516	0,653	6,238	7,292	9,146	0,174	0,203	0,254
190	45,00	217,00	265,00	2,80	4,00	6,40	4,826	0,114	0,551	0,673	6,196	7,207	9,230	0,172	0,200	0,257
200	44,00	229,00	275,00	2,80	3,90	6,50	5,080	0,112	0,582	0,699	6,196	7,123	9,315	0,172	0,198	0,259
210	42,00	241,00	285,00	2,75	3,80	6,60	5,334	0,107	0,612	0,724	6,154	7,039	9,399	0,171	0,196	0,261
220	41,00	252,00	295,00	2,70	3,70	6,60	5,588	0,104	0,640	0,749	6,111	6,954	9,399	0,170	0,193	0,261
230	40,00	262,00	304,00	2,70	3,60	6,60	5,842	0,102	0,665	0,772	6,111	6,870	9,399	0,170	0,191	0,261
240	39,00	272,00	310,00	2,65	3,60	6,50	6,096	0,099	0,691	0,787	6,069	6,870	9,315	0,169	0,191	0,259
250	38,00	282,00	320,00	2,60	3,60	6,50	6,350	0,097	0,716	0,813	6,027	6,870	9,315	0,168	0,191	0,259
260	37,00	292,00	328,00	2,60	3,60	6,40	6,604	0,094	0,742	0,833	6,027	6,870	9,230	0,168	0,191	0,257
270	35,00	305,00	337,00	2,60	3,55	6,40	6,858	0,089	0,775	0,856	6,027	6,828	9,230	0,168	0,190	0,257
280	34,00	315,00	345,00	2,60	3,55	6,30	7,112	0,086	0,800	0,876	6,027	6,828	9,146	0,168	0,190	0,254
290	33,00	325,00	353,00	2,60	3,55	6,30	7,366	0,084	0,826	0,897	6,027	6,828	9,146	0,168	0,190	0,254
300	32,00	335,00	361,00	2,60	3,55	6,30	7,620	0,081	0,851	0,917	6,027	6,828	9,146	0,168	0,190	0,254

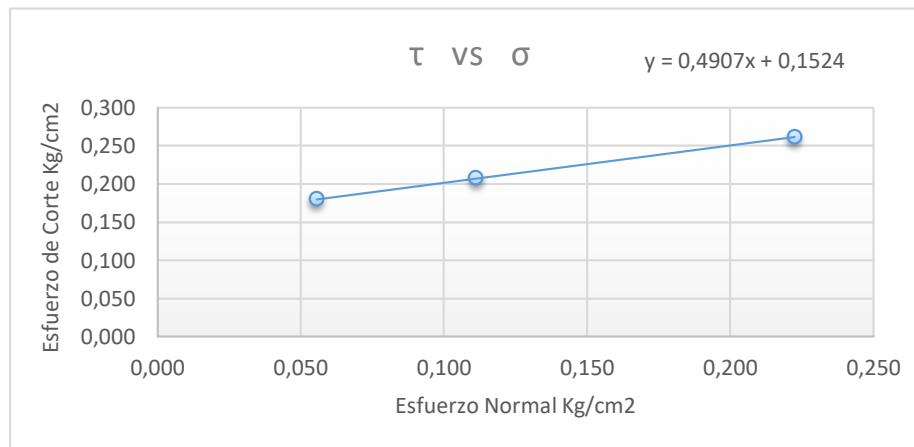




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-3

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,179
0,111	0,208
0,223	0,261



COHESIÓN		Φ
0,152	Kg/cm ²	26°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

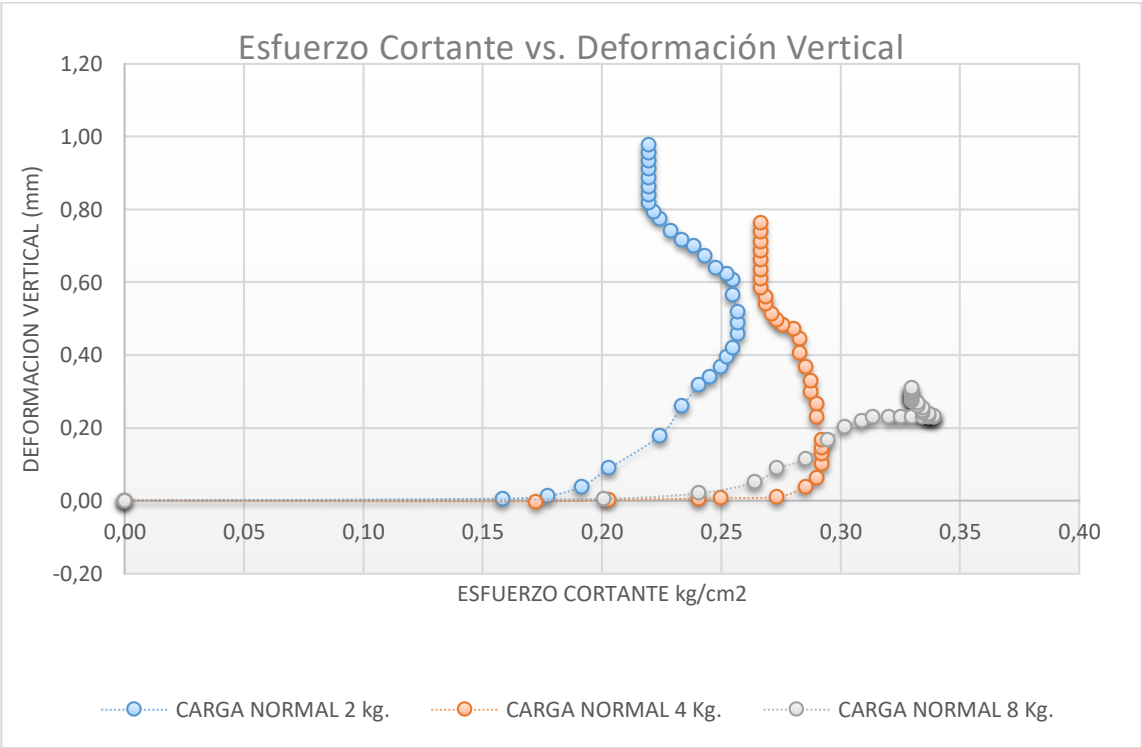
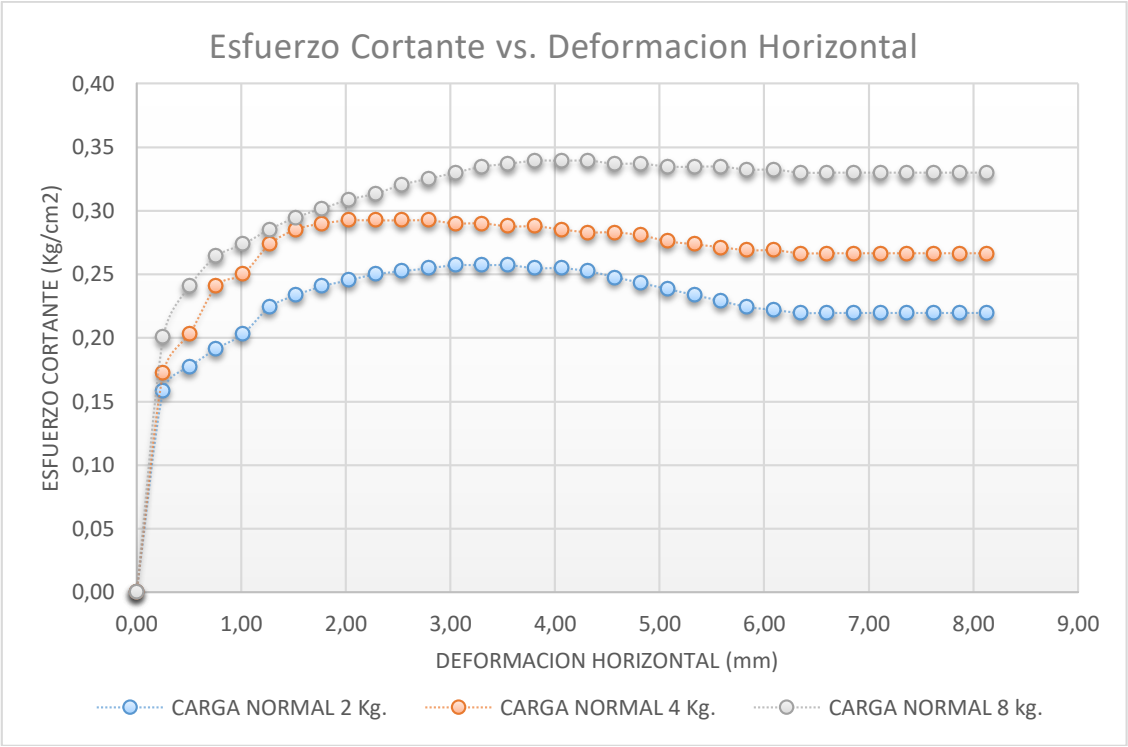
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,96	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,91	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,665
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,00	-1,00	2,00	2,20	2,80	4,00	0,254	0,005	-0,003	0,005	5,690	6,196	7,207	0,158	0,173	0,201
20	5,00	1,00	8,00	3,00	4,10	5,70	0,508	0,013	0,003	0,020	6,364	7,292	8,640	0,177	0,203	0,241
30	15,00	2,00	20,00	3,60	5,70	6,70	0,762	0,038	0,005	0,051	6,870	8,640	9,483	0,191	0,241	0,264
40	35,00	3,00	35,00	4,10	6,10	7,10	1,016	0,089	0,008	0,089	7,292	8,978	9,820	0,203	0,250	0,274
50	70,00	4,00	45,00	5,00	7,10	7,60	1,270	0,178	0,010	0,114	8,050	9,820	10,242	0,224	0,274	0,285
60	102,00	15,00	65,00	5,40	7,60	8,00	1,524	0,259	0,038	0,165	8,387	10,242	10,579	0,234	0,285	0,295
70	125,00	25,00	80,00	5,70	7,80	8,30	1,778	0,318	0,064	0,203	8,640	10,411	10,832	0,241	0,290	0,302
80	134,00	40,00	86,00	5,90	7,90	8,60	2,032	0,340	0,102	0,218	8,809	10,495	11,085	0,245	0,292	0,309

90	145,00	50,00	90,00	6,10	7,90	8,80	2,286	0,368	0,127	0,229	8,978	10,495	11,254	0,250	0,292	0,313
100	156,00	57,00	90,00	6,20	7,90	9,10	2,540	0,396	0,145	0,229	9,062	10,495	11,506	0,252	0,292	0,321
110	165,00	65,00	90,00	6,30	7,90	9,30	2,794	0,419	0,165	0,229	9,146	10,495	11,675	0,255	0,292	0,325
120	180,00	90,00	90,00	6,40	7,80	9,50	3,048	0,457	0,229	0,229	9,230	10,411	11,844	0,257	0,290	0,330
130	192,00	105,00	90,00	6,40	7,80	9,70	3,302	0,488	0,267	0,229	9,230	10,411	12,012	0,257	0,290	0,335
140	204,00	118,00	90,00	6,40	7,70	9,80	3,556	0,518	0,300	0,229	9,230	10,326	12,097	0,257	0,288	0,337
150	222,00	130,00	90,00	6,30	7,70	9,90	3,810	0,564	0,330	0,229	9,146	10,326	12,181	0,255	0,288	0,339
160	238,00	145,00	90,00	6,30	7,60	9,90	4,064	0,605	0,368	0,229	9,146	10,242	12,181	0,255	0,285	0,339
170	245,00	160,00	92,00	6,20	7,50	9,90	4,318	0,622	0,406	0,234	9,062	10,158	12,181	0,252	0,283	0,339
180	252,00	175,00	92,00	6,00	7,50	9,80	4,572	0,640	0,445	0,234	8,893	10,158	12,097	0,248	0,283	0,337
190	264,00	185,00	94,00	5,80	7,40	9,80	4,826	0,671	0,470	0,239	8,725	10,073	12,097	0,243	0,281	0,337
200	275,00	190,00	95,00	5,60	7,20	9,70	5,080	0,699	0,483	0,241	8,556	9,905	12,012	0,238	0,276	0,335
210	282,00	195,00	97,00	5,40	7,10	9,70	5,334	0,716	0,495	0,246	8,387	9,820	12,012	0,234	0,274	0,335
220	292,00	202,00	100,00	5,20	7,00	9,70	5,588	0,742	0,513	0,254	8,219	9,736	12,012	0,229	0,271	0,335
230	305,00	213,00	103,00	5,00	6,90	9,60	5,842	0,775	0,541	0,262	8,050	9,652	11,928	0,224	0,269	0,332
240	312,00	220,00	106,00	4,90	6,90	9,60	6,096	0,792	0,559	0,269	7,966	9,652	11,928	0,222	0,269	0,332
250	322,00	230,00	108,00	4,80	6,80	9,50	6,350	0,818	0,584	0,274	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
260	331,00	240,00	110,00	4,80	6,80	9,50	6,604	0,841	0,610	0,279	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
270	340,00	250,00	112,00	4,80	6,80	9,50	6,858	0,864	0,635	0,284	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
280	349,00	260,00	114,00	4,80	6,80	9,50	7,112	0,886	0,660	0,290	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
290	358,00	270,00	116,00	4,80	6,80	9,50	7,366	0,909	0,686	0,295	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
300	367,00	280,00	118,00	4,80	6,80	9,50	7,620	0,932	0,711	0,300	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
310	376,00	290,00	120,00	4,80	6,80	9,50	7,874	0,955	0,737	0,305	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330
320	385,00	300,00	122,00	4,80	6,80	9,50	8,128	0,978	0,762	0,310	7,882	9,568	11,844	0,220	0,267	0,330

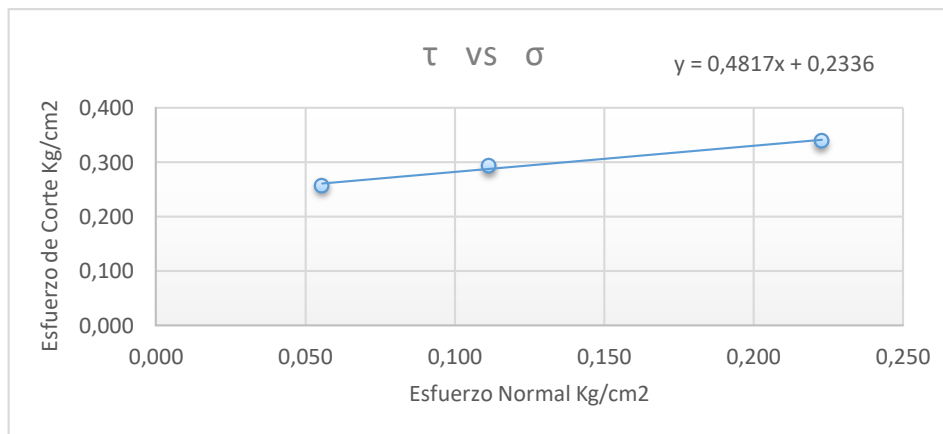




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-3

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,257
0,111	0,292
0,223	0,339



COHESIÓN		Φ
0,234	Kg/cm ²	26°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

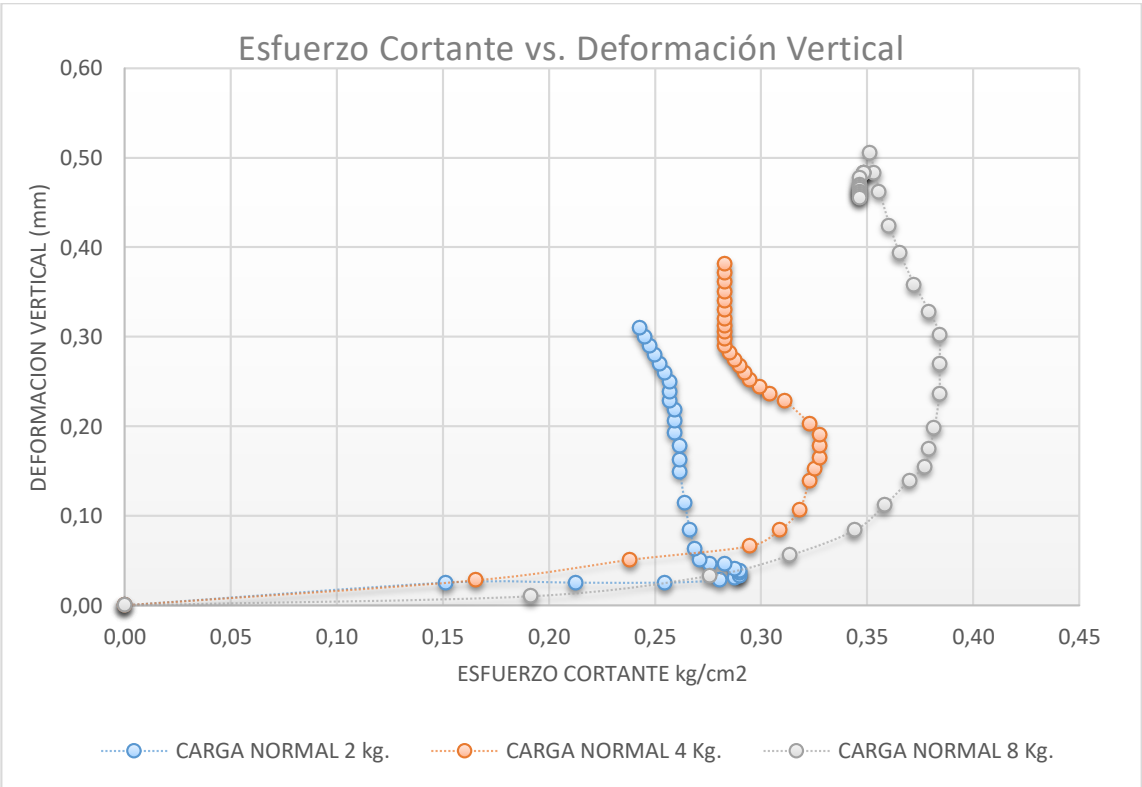
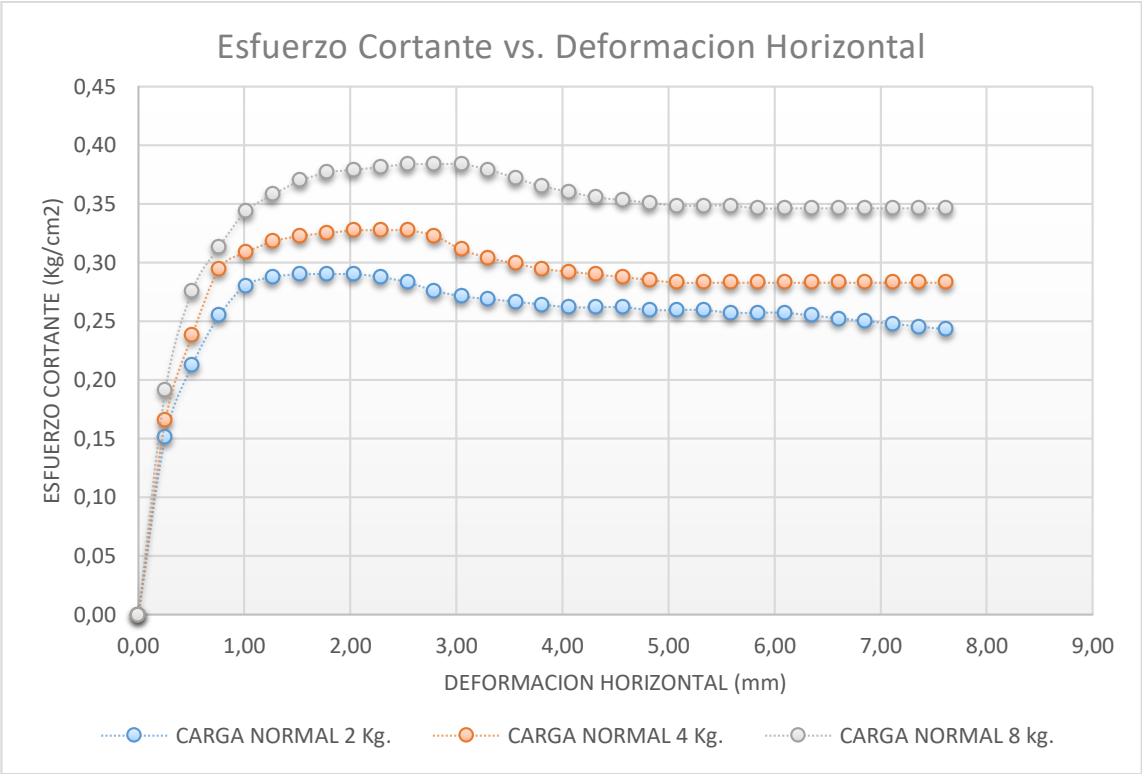
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,94	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,47	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,89	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,543
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,00	11,00	4,00	1,90	2,50	3,60	0,254	0,025	0,028	0,010	5,437	5,943	6,870	0,151	0,166	0,191
20	10,00	20,00	13,00	4,50	5,60	7,20	0,508	0,025	0,051	0,033	7,629	8,556	9,905	0,213	0,238	0,276
30	10,00	26,00	22,00	6,30	8,00	8,80	0,762	0,025	0,066	0,056	9,146	10,579	11,254	0,255	0,295	0,314
40	11,00	33,00	33,00	7,40	8,60	10,10	1,016	0,028	0,084	0,084	10,073	11,085	12,349	0,281	0,309	0,344
50	12,00	42,00	44,00	7,70	9,00	10,70	1,270	0,030	0,107	0,112	10,326	11,422	12,855	0,288	0,318	0,358
60	13,00	55,00	55,00	7,80	9,20	11,20	1,524	0,033	0,140	0,140	10,411	11,591	13,277	0,290	0,323	0,370
70	14,00	60,00	61,00	7,80	9,30	11,50	1,778	0,036	0,152	0,155	10,411	11,675	13,530	0,290	0,325	0,377
80	15,00	65,00	69,00	7,80	9,40	11,60	2,032	0,038	0,165	0,175	10,411	11,759	13,614	0,290	0,328	0,379

90	16,00	70,00	78,00	7,70	9,40	11,70	2,286	0,041	0,178	0,198	10,326	11,759	13,698	0,288	0,328	0,382
100	18,00	75,00	93,00	7,50	9,40	11,80	2,540	0,046	0,191	0,236	10,158	11,759	13,783	0,283	0,328	0,384
110	18,00	80,00	106,00	7,20	9,20	11,80	2,794	0,046	0,203	0,269	9,905	11,591	13,783	0,276	0,323	0,384
120	20,00	90,00	119,00	7,00	8,70	11,80	3,048	0,051	0,229	0,302	9,736	11,169	13,783	0,271	0,311	0,384
130	25,00	93,00	129,00	6,90	8,40	11,60	3,302	0,064	0,236	0,328	9,652	10,916	13,614	0,269	0,304	0,379
140	33,00	96,00	141,00	6,80	8,20	11,30	3,556	0,084	0,244	0,358	9,568	10,748	13,361	0,267	0,299	0,372
150	45,00	99,00	155,00	6,70	8,00	11,00	3,810	0,114	0,251	0,394	9,483	10,579	13,108	0,264	0,295	0,365
160	59,00	102,00	167,00	6,60	7,90	10,80	4,064	0,150	0,259	0,424	9,399	10,495	12,940	0,262	0,292	0,361
170	64,00	105,00	182,00	6,60	7,80	10,60	4,318	0,163	0,267	0,462	9,399	10,411	12,771	0,262	0,290	0,356
180	70,00	108,00	190,00	6,60	7,70	10,50	4,572	0,178	0,274	0,483	9,399	10,326	12,687	0,262	0,288	0,353
190	76,00	111,00	199,00	6,50	7,60	10,40	4,826	0,193	0,282	0,505	9,315	10,242	12,602	0,260	0,285	0,351
200	81,00	114,00	190,00	6,50	7,50	10,30	5,080	0,206	0,290	0,483	9,315	10,158	12,518	0,260	0,283	0,349
210	86,00	117,00	190,00	6,50	7,50	10,30	5,334	0,218	0,297	0,483	9,315	10,158	12,518	0,260	0,283	0,349
220	90,00	120,00	190,00	6,40	7,50	10,30	5,588	0,229	0,305	0,483	9,230	10,158	12,518	0,257	0,283	0,349
230	94,00	123,00	188,00	6,40	7,50	10,20	5,842	0,239	0,312	0,478	9,230	10,158	12,434	0,257	0,283	0,346
240	98,00	126,00	185,00	6,40	7,50	10,20	6,096	0,249	0,320	0,470	9,230	10,158	12,434	0,257	0,283	0,346
250	102,00	130,00	184,00	6,30	7,50	10,20	6,350	0,259	0,330	0,467	9,146	10,158	12,434	0,255	0,283	0,346
260	106,00	134,00	183,00	6,20	7,50	10,20	6,604	0,269	0,340	0,465	9,062	10,158	12,434	0,252	0,283	0,346
270	110,00	138,00	182,00	6,10	7,50	10,20	6,858	0,279	0,351	0,462	8,978	10,158	12,434	0,250	0,283	0,346
280	114,00	142,00	181,00	6,00	7,50	10,20	7,112	0,290	0,361	0,460	8,893	10,158	12,434	0,248	0,283	0,346
290	118,00	146,00	180,00	5,90	7,50	10,20	7,366	0,300	0,371	0,457	8,809	10,158	12,434	0,245	0,283	0,346
300	122,00	150,00	179,00	5,80	7,50	10,20	7,620	0,310	0,381	0,455	8,725	10,158	12,434	0,243	0,283	0,346

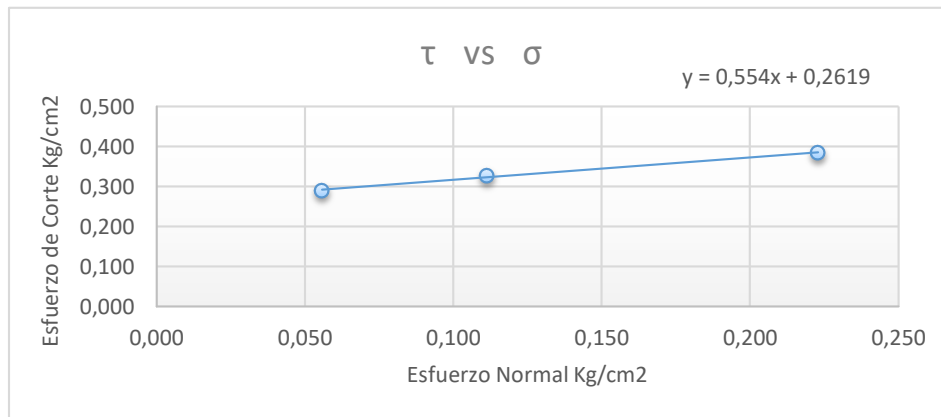




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-3

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,290
0,111	0,328
0,223	0,384



COHESIÓN		Φ
0,262	Kg/cm ²	29°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

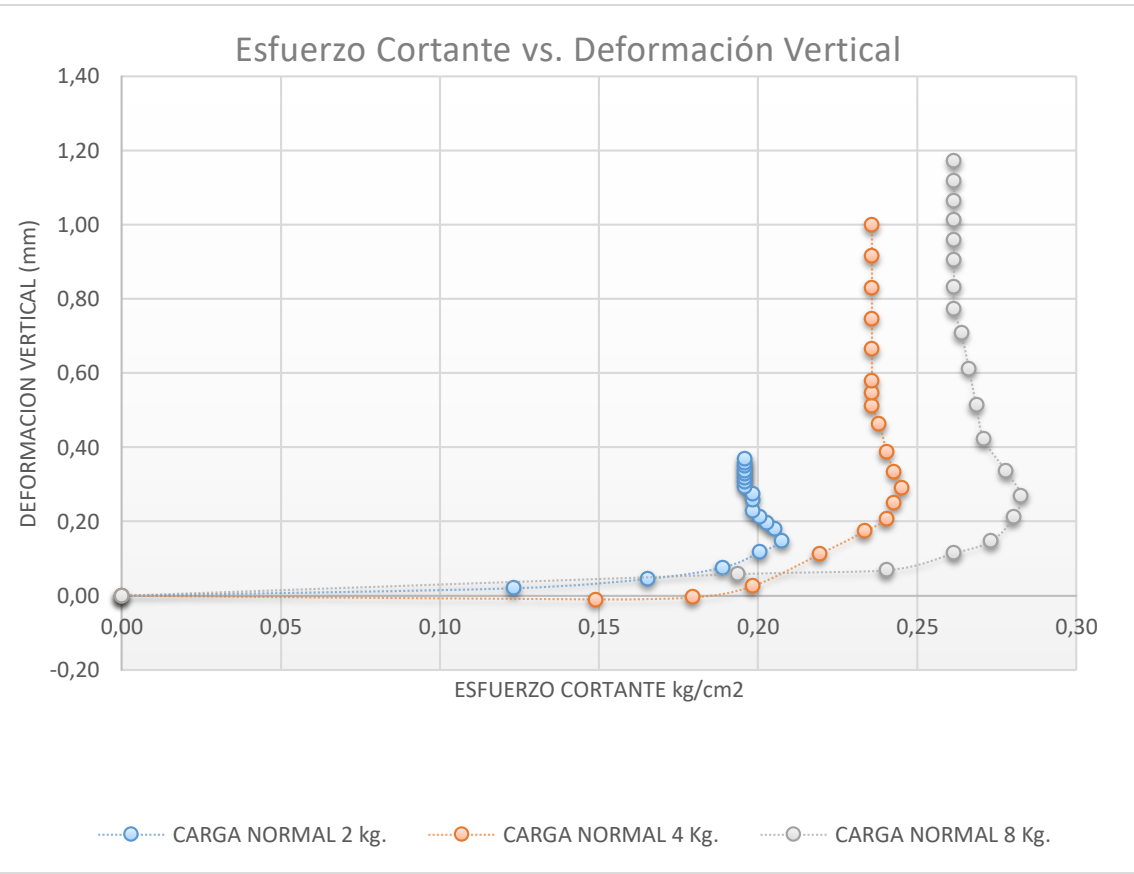
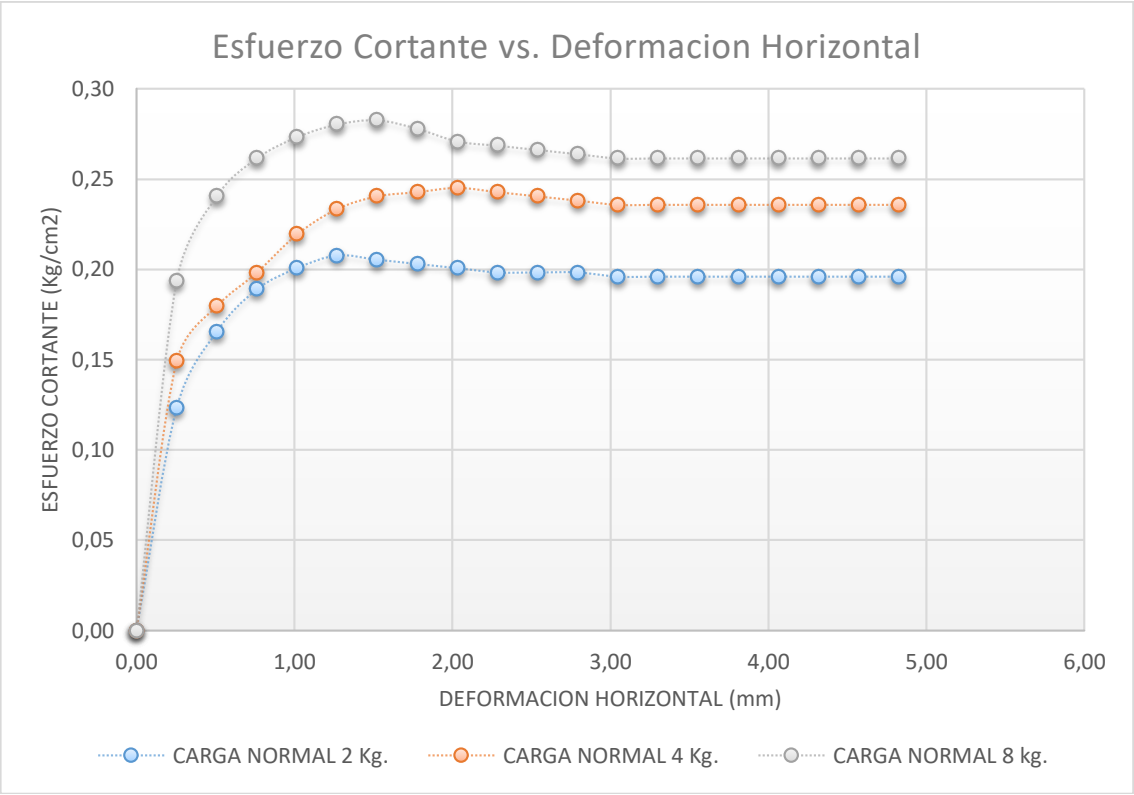
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,99	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,93	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,716
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	8,00	-4,00	23,00	0,70	1,80	3,70	0,254	0,020	-0,010	0,058	4,425	5,353	6,954	0,123	0,149	0,194
20	18,00	-2,00	27,00	2,50	3,10	5,70	0,508	0,046	-0,005	0,069	5,943	6,449	8,640	0,165	0,179	0,240
30	30,00	10,00	45,00	3,50	3,90	6,60	0,762	0,076	0,025	0,114	6,786	7,123	9,399	0,189	0,198	0,262
40	46,00	44,00	58,00	4,00	4,80	7,10	1,016	0,117	0,112	0,147	7,207	7,882	9,820	0,201	0,219	0,273
50	58,00	68,00	83,00	4,30	5,40	7,40	1,270	0,147	0,173	0,211	7,460	8,387	10,073	0,208	0,233	0,280
60	71,00	81,00	106,00	4,20	5,70	7,50	1,524	0,180	0,206	0,269	7,376	8,640	10,158	0,205	0,240	0,283
70	77,00	99,00	132,00	4,10	5,80	7,30	1,778	0,196	0,251	0,335	7,292	8,725	9,989	0,203	0,243	0,278

80	83,00	114,00	166,00	4,00	5,90	7,00	2,032	0,211	0,290	0,422	7,207	8,809	9,736	0,201	0,245	0,271
90	90,00	131,00	202,00	3,90	5,80	6,90	2,286	0,229	0,333	0,513	7,123	8,725	9,652	0,198	0,243	0,269
100	101,00	152,00	241,00	3,90	5,70	6,80	2,540	0,257	0,386	0,612	7,123	8,640	9,568	0,198	0,240	0,266
110	108,00	182,00	278,00	3,90	5,60	6,70	2,794	0,274	0,462	0,706	7,123	8,556	9,483	0,198	0,238	0,264
120	115,00	201,00	304,00	3,80	5,50	6,60	3,048	0,292	0,511	0,772	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
130	121,00	215,00	328,00	3,80	5,50	6,60	3,302	0,307	0,546	0,833	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
140	125,00	228,00	356,00	3,80	5,50	6,60	3,556	0,318	0,579	0,904	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
150	129,00	261,00	377,00	3,80	5,50	6,60	3,810	0,328	0,663	0,958	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
160	133,00	294,00	398,00	3,80	5,50	6,60	4,064	0,338	0,747	1,011	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
170	137,00	327,00	419,00	3,80	5,50	6,60	4,318	0,348	0,831	1,064	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
180	141,00	360,00	440,00	3,80	5,50	6,60	4,572	0,358	0,914	1,118	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262
190	145,00	393,00	461,00	3,80	5,50	6,60	4,826	0,368	0,998	1,171	7,039	8,472	9,399	0,196	0,236	0,262

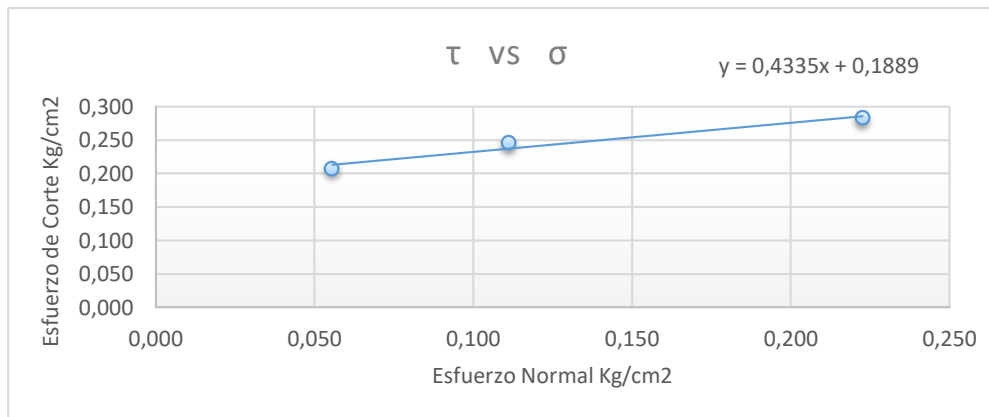




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-4

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,208
0,111	0,245
0,223	0,283



COHESIÓN		Φ
0,189	Kg/cm ²	23°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

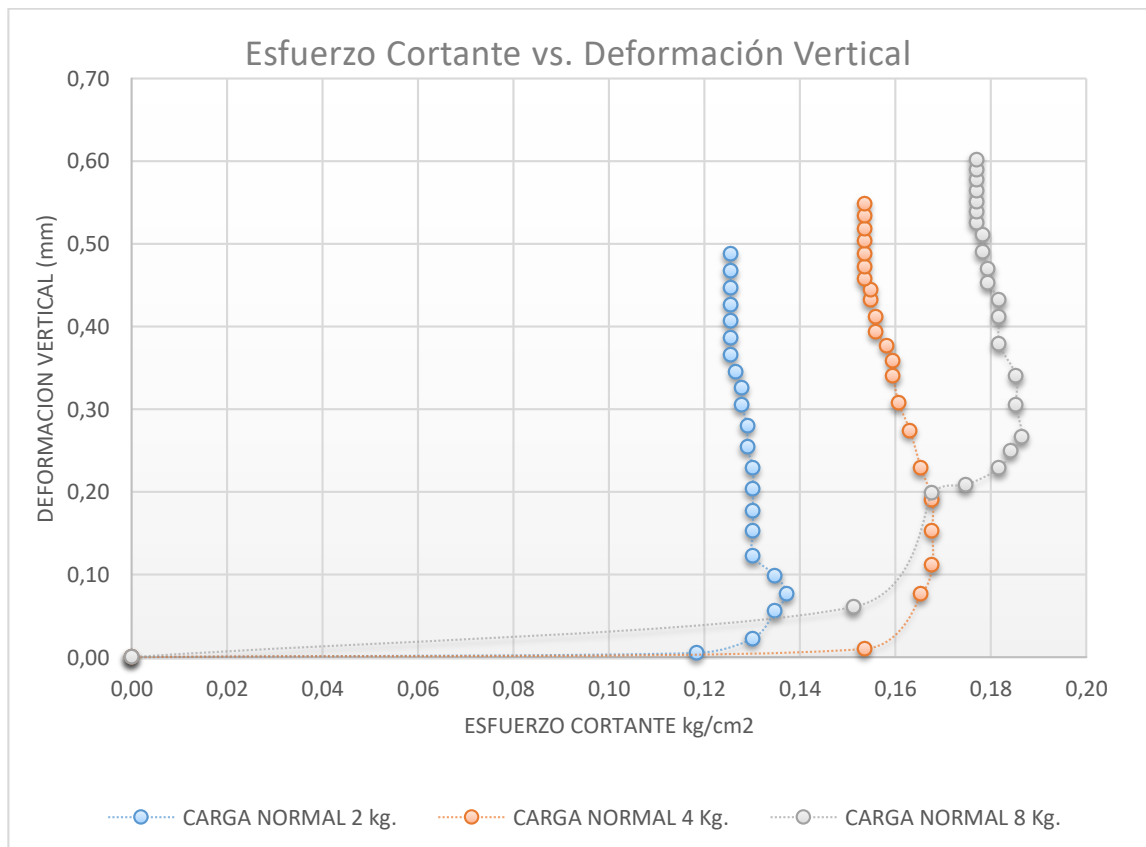
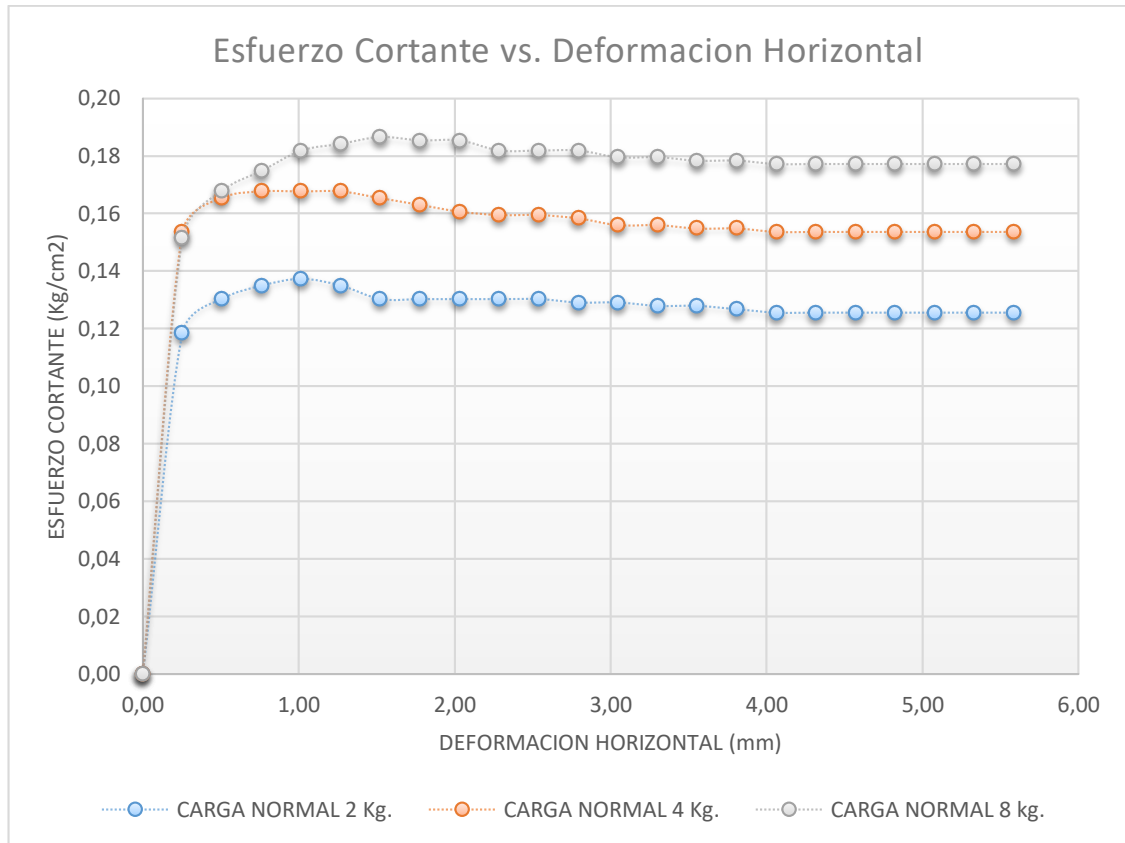
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,99	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,93	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,790
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,00	4,00	24,00	0,50	2,00	1,90	0,254	0,005	0,010	0,061	4,257	5,521	5,437	0,118	0,154	0,151
20	9,00	30,00	78,00	1,00	2,50	2,60	0,508	0,023	0,076	0,198	4,678	5,943	6,027	0,130	0,165	0,168
30	22,00	44,00	82,00	1,20	2,60	2,90	0,762	0,056	0,112	0,208	4,847	6,027	6,280	0,135	0,168	0,175
40	30,00	60,00	90,00	1,30	2,60	3,20	1,016	0,076	0,152	0,229	4,931	6,027	6,533	0,137	0,168	0,182
50	39,00	75,00	98,00	1,20	2,60	3,30	1,270	0,099	0,191	0,249	4,847	6,027	6,617	0,135	0,168	0,184
60	48,00	90,00	105,00	1,00	2,50	3,40	1,524	0,122	0,229	0,267	4,678	5,943	6,701	0,130	0,165	0,187
70	60,00	108,00	120,00	1,00	2,40	3,35	1,778	0,152	0,274	0,305	4,678	5,858	6,659	0,130	0,163	0,185

80	70,00	121,00	134,00	1,00	2,30	3,35	2,032	0,178	0,307	0,340	4,678	5,774	6,659	0,130	0,161	0,185
90	80,00	134,00	149,00	1,00	2,25	3,20	2,286	0,203	0,340	0,378	4,678	5,732	6,533	0,130	0,160	0,182
100	90,00	141,00	162,00	1,00	2,25	3,20	2,540	0,229	0,358	0,411	4,678	5,732	6,533	0,130	0,160	0,182
110	100,00	148,00	170,00	0,95	2,20	3,20	2,794	0,254	0,376	0,432	4,636	5,690	6,533	0,129	0,158	0,182
120	110,00	155,00	178,00	0,95	2,10	3,10	3,048	0,279	0,394	0,452	4,636	5,606	6,449	0,129	0,156	0,179
130	120,00	162,00	185,00	0,90	2,10	3,10	3,302	0,305	0,411	0,470	4,594	5,606	6,449	0,128	0,156	0,179
140	128,00	170,00	193,00	0,90	2,05	3,05	3,556	0,325	0,432	0,490	4,594	5,563	6,406	0,128	0,155	0,178
150	136,00	175,00	201,00	0,85	2,05	3,05	3,810	0,345	0,445	0,511	4,552	5,563	6,406	0,127	0,155	0,178
160	144,00	180,00	207,00	0,80	2,00	3,00	4,064	0,366	0,457	0,526	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
170	152,00	186,00	212,00	0,80	2,00	3,00	4,318	0,386	0,472	0,538	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
180	160,00	192,00	217,00	0,80	2,00	3,00	4,572	0,406	0,488	0,551	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
190	168,00	198,00	222,00	0,80	2,00	3,00	4,826	0,427	0,503	0,564	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
200	176,00	204,00	227,00	0,80	2,00	3,00	5,080	0,447	0,518	0,577	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
210	184,00	210,00	232,00	0,80	2,00	3,00	5,334	0,467	0,533	0,589	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177
220	192,00	216,00	237,00	0,80	2,00	3,00	5,588	0,488	0,549	0,602	4,510	5,521	6,364	0,126	0,154	0,177

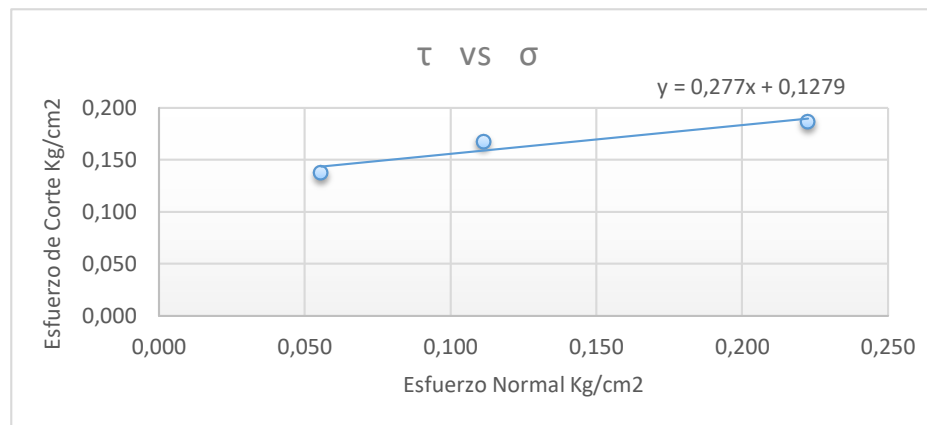




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-4

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,137
0,111	0,168
0,223	0,187



COHESIÓN		Φ
0,128	Kg/cm ²	16°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,49	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,589
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

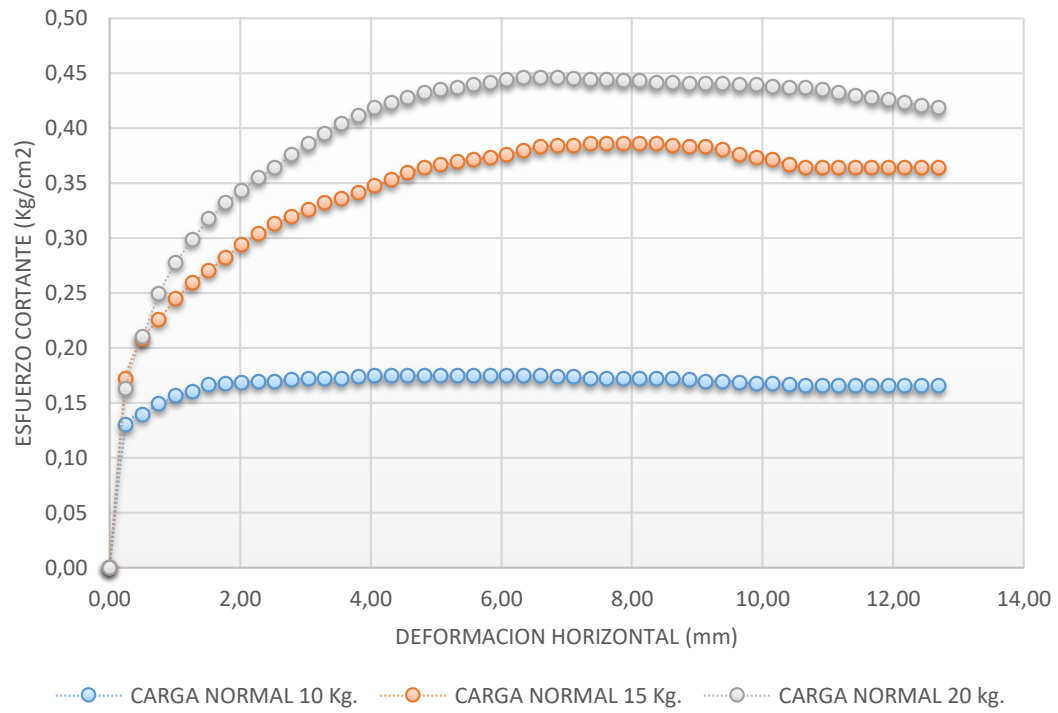
Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,00	4,00	0,00	1,00	2,80	2,40	0,254	0,003	0,010	0,000	4,678	6,196	5,858	0,130	0,172	0,163
20	1,00	25,00	5,00	1,40	4,35	4,40	0,508	0,003	0,064	0,013	5,015	7,502	7,544	0,139	0,208	0,210
30	1,00	50,00	20,00	1,80	5,10	6,10	0,762	0,003	0,127	0,051	5,353	8,135	8,978	0,149	0,226	0,249
40	1,00	70,00	40,00	2,10	5,90	7,30	1,016	0,003	0,178	0,102	5,606	8,809	9,989	0,156	0,245	0,277
50	4,00	90,00	68,00	2,30	6,50	8,20	1,270	0,010	0,229	0,173	5,774	9,315	10,748	0,160	0,259	0,299
60	4,00	108,00	88,00	2,55	7,00	9,00	1,524	0,010	0,274	0,224	5,985	9,736	11,422	0,166	0,270	0,317
70	4,00	125,00	105,00	2,60	7,50	9,60	1,778	0,010	0,318	0,267	6,027	10,158	11,928	0,167	0,282	0,331
80	4,00	138,00	120,00	2,65	8,00	10,10	2,032	0,010	0,351	0,305	6,069	10,579	12,349	0,169	0,294	0,343

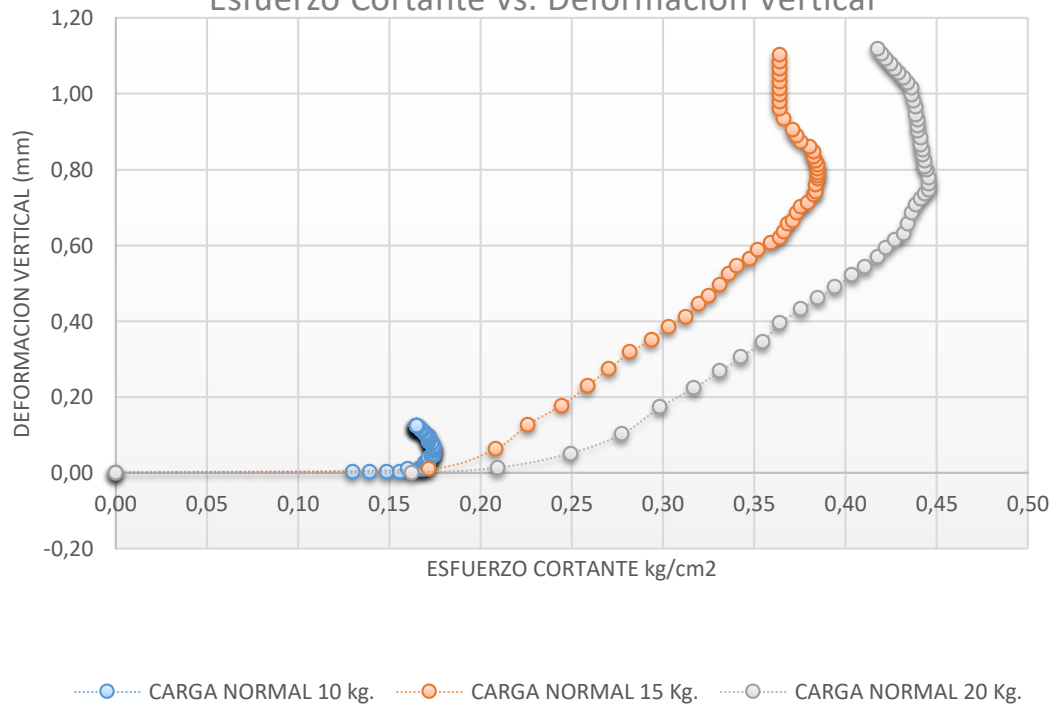
90	4,00	151,00	136,00	2,70	8,40	10,60	2,286	0,010	0,384	0,345	6,111	10,916	12,771	0,170	0,303	0,355
100	10,00	162,00	155,00	2,70	8,80	11,00	2,540	0,025	0,411	0,394	6,111	11,254	13,108	0,170	0,313	0,364
110	10,00	175,00	170,00	2,75	9,10	11,50	2,794	0,025	0,445	0,432	6,154	11,506	13,530	0,171	0,320	0,376
120	10,00	184,00	181,00	2,80	9,35	11,90	3,048	0,025	0,467	0,460	6,196	11,717	13,867	0,172	0,325	0,385
130	12,00	195,00	193,00	2,80	9,60	12,30	3,302	0,030	0,495	0,490	6,196	11,928	14,204	0,172	0,331	0,395
140	15,00	206,00	205,00	2,80	9,80	12,70	3,556	0,038	0,523	0,521	6,196	12,097	14,541	0,172	0,336	0,404
150	16,00	215,00	214,00	2,85	10,00	13,00	3,810	0,041	0,546	0,544	6,238	12,265	14,794	0,173	0,341	0,411
160	17,00	222,00	224,00	2,90	10,30	13,30	4,064	0,043	0,564	0,569	6,280	12,518	15,047	0,174	0,348	0,418
170	18,00	231,00	234,00	2,90	10,50	13,50	4,318	0,046	0,587	0,594	6,280	12,687	15,216	0,174	0,352	0,423
180	20,00	238,00	242,00	2,90	10,80	13,70	4,572	0,051	0,605	0,615	6,280	12,940	15,384	0,174	0,359	0,427
190	22,00	244,00	248,00	2,90	11,00	13,90	4,826	0,056	0,620	0,630	6,280	13,108	15,553	0,174	0,364	0,432
200	22,00	250,00	258,00	2,90	11,10	14,00	5,080	0,056	0,635	0,655	6,280	13,192	15,637	0,174	0,366	0,434
210	24,00	258,00	270,00	2,90	11,20	14,10	5,334	0,061	0,655	0,686	6,280	13,277	15,721	0,174	0,369	0,437
220	25,00	262,00	278,00	2,90	11,30	14,20	5,588	0,064	0,665	0,706	6,280	13,361	15,806	0,174	0,371	0,439
230	26,00	270,00	285,00	2,90	11,40	14,30	5,842	0,066	0,686	0,724	6,280	13,445	15,890	0,174	0,373	0,441
240	26,00	276,00	290,00	2,90	11,50	14,40	6,096	0,066	0,701	0,737	6,280	13,530	15,974	0,174	0,376	0,444
250	27,00	280,00	294,00	2,90	11,65	14,50	6,350	0,069	0,711	0,747	6,280	13,656	16,059	0,174	0,379	0,446
260	28,00	288,00	300,00	2,90	11,80	14,50	6,604	0,071	0,732	0,762	6,280	13,783	16,059	0,174	0,383	0,446
270	30,00	292,00	306,00	2,85	11,85	14,50	6,858	0,076	0,742	0,777	6,238	13,825	16,059	0,173	0,384	0,446
280	31,00	299,00	314,00	2,85	11,85	14,45	7,112	0,079	0,759	0,798	6,238	13,825	16,016	0,173	0,384	0,445
290	32,00	305,00	318,00	2,80	11,90	14,40	7,366	0,081	0,775	0,808	6,196	13,867	15,974	0,172	0,385	0,444
300	33,00	308,00	324,00	2,80	11,90	14,40	7,620	0,084	0,782	0,823	6,196	13,867	15,974	0,172	0,385	0,444
310	34,00	312,00	330,00	2,80	11,90	14,35	7,874	0,086	0,792	0,838	6,196	13,867	15,932	0,172	0,385	0,443
320	35,00	316,00	336,00	2,80	11,90	14,35	8,128	0,089	0,803	0,853	6,196	13,867	15,932	0,172	0,385	0,443
330	37,00	320,00	341,00	2,80	11,90	14,30	8,382	0,094	0,813	0,866	6,196	13,867	15,890	0,172	0,385	0,441
340	38,00	324,00	348,00	2,80	11,85	14,30	8,636	0,097	0,823	0,884	6,196	13,825	15,890	0,172	0,384	0,441

350	39,00	328,00	355,00	2,75	11,80	14,25	8,890	0,099	0,833	0,902	6,154	13,783	15,848	0,171	0,383	0,440
360	40,00	333,00	360,00	2,70	11,80	14,25	9,144	0,102	0,846	0,914	6,111	13,783	15,848	0,170	0,383	0,440
370	41,00	338,00	366,00	2,70	11,70	14,25	9,398	0,104	0,859	0,930	6,111	13,698	15,848	0,170	0,381	0,440
380	43,00	344,00	372,00	2,65	11,50	14,20	9,652	0,109	0,874	0,945	6,069	13,530	15,806	0,169	0,376	0,439
390	45,00	350,00	380,00	2,60	11,40	14,20	9,906	0,114	0,889	0,965	6,027	13,445	15,806	0,167	0,373	0,439
400	46,00	356,00	386,00	2,60	11,30	14,15	10,160	0,117	0,904	0,980	6,027	13,361	15,764	0,167	0,371	0,438
410	47,00	368,00	392,00	2,55	11,10	14,10	10,414	0,119	0,935	0,996	5,985	13,192	15,721	0,166	0,366	0,437
420	48,00	378,00	400,00	2,50	11,00	14,10	10,668	0,122	0,960	1,016	5,943	13,108	15,721	0,165	0,364	0,437
430	48,00	385,00	405,00	2,50	11,00	14,00	10,922	0,122	0,978	1,029	5,943	13,108	15,637	0,165	0,364	0,434
440	48,00	392,00	410,00	2,50	11,00	13,90	11,176	0,122	0,996	1,041	5,943	13,108	15,553	0,165	0,364	0,432
450	48,00	399,00	415,00	2,50	11,00	13,80	11,430	0,122	1,013	1,054	5,943	13,108	15,469	0,165	0,364	0,430
460	48,00	406,00	420,00	2,50	11,00	13,70	11,684	0,122	1,031	1,067	5,943	13,108	15,384	0,165	0,364	0,427
470	48,00	413,00	425,00	2,50	11,00	13,60	11,938	0,122	1,049	1,080	5,943	13,108	15,300	0,165	0,364	0,425
480	48,00	420,00	430,00	2,50	11,00	13,50	12,192	0,122	1,067	1,092	5,943	13,108	15,216	0,165	0,364	0,423
490	48,00	427,00	435,00	2,50	11,00	13,40	12,446	0,122	1,085	1,105	5,943	13,108	15,131	0,165	0,364	0,420
500	48,00	434,00	440,00	2,50	11,00	13,30	12,700	0,122	1,102	1,118	5,943	13,108	15,047	0,165	0,364	0,418

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

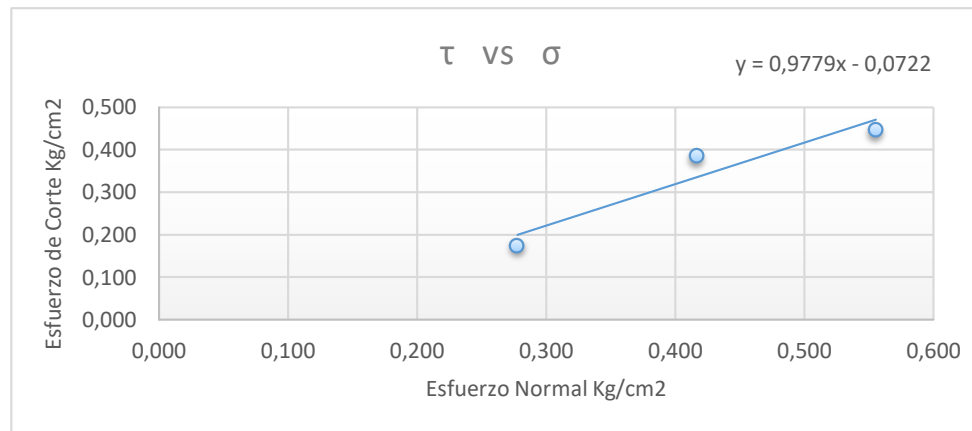




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-4

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,174
0,417	0,385
0,556	0,446



COHESIÓN		Φ
0,072	Kg/cm ²	44°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

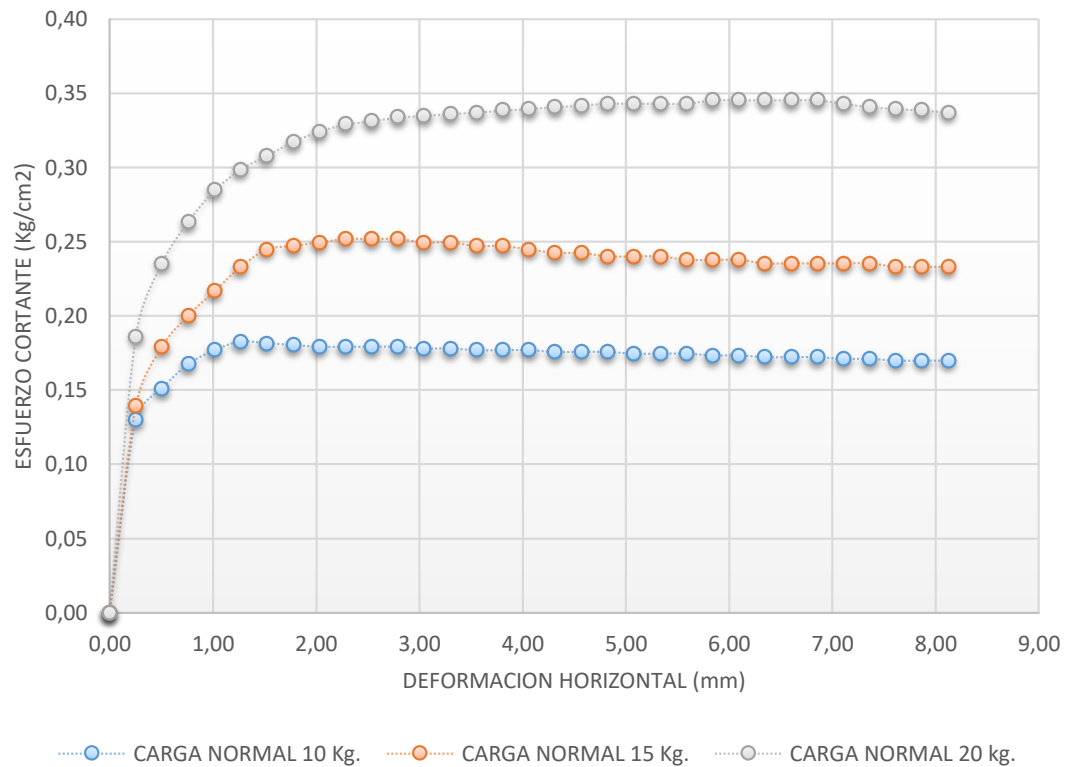
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,680
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

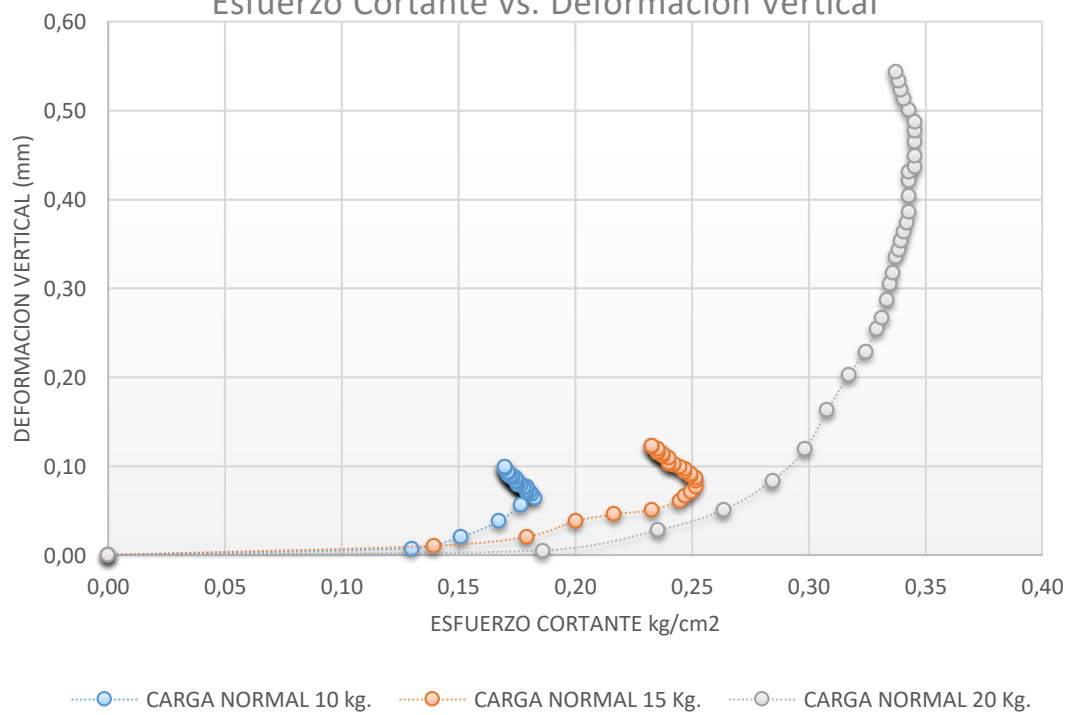
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,00	4,00	2,00	1,00	1,40	3,40	0,254	0,008	0,010	0,005	4,678	5,015	6,701	0,130	0,139	0,186
20	8,00	8,00	11,00	1,90	3,10	5,50	0,508	0,020	0,020	0,028	5,437	6,449	8,472	0,151	0,179	0,235
30	15,00	15,00	20,00	2,60	4,00	6,70	0,762	0,038	0,038	0,051	6,027	7,207	9,483	0,167	0,200	0,263
40	22,00	18,00	33,00	3,00	4,70	7,60	1,016	0,056	0,046	0,084	6,364	7,797	10,242	0,177	0,217	0,284
50	25,00	20,00	47,00	3,25	5,40	8,20	1,270	0,064	0,051	0,119	6,575	8,387	10,748	0,183	0,233	0,299
60	27,00	24,00	64,00	3,20	5,90	8,60	1,524	0,069	0,061	0,163	6,533	8,809	11,085	0,181	0,245	0,308
70	28,00	26,00	80,00	3,15	6,00	9,00	1,778	0,071	0,066	0,203	6,491	8,893	11,422	0,180	0,247	0,317
80	28,00	28,00	90,00	3,10	6,10	9,30	2,032	0,071	0,071	0,229	6,449	8,978	11,675	0,179	0,249	0,324

90	29,00	30,00	100,00	3,10	6,20	9,50	2,286	0,074	0,076	0,254	6,449	9,062	11,844	0,179	0,252	0,329
100	30,00	33,00	105,00	3,10	6,20	9,60	2,540	0,076	0,084	0,267	6,449	9,062	11,928	0,179	0,252	0,331
110	30,00	34,00	113,00	3,10	6,20	9,70	2,794	0,076	0,086	0,287	6,449	9,062	12,012	0,179	0,252	0,334
120	30,00	35,00	120,00	3,05	6,10	9,75	3,048	0,076	0,089	0,305	6,406	8,978	12,054	0,178	0,249	0,335
130	30,00	36,00	125,00	3,05	6,10	9,80	3,302	0,076	0,091	0,318	6,406	8,978	12,097	0,178	0,249	0,336
140	31,00	37,00	132,00	3,00	6,00	9,85	3,556	0,079	0,094	0,335	6,364	8,893	12,139	0,177	0,247	0,337
150	31,00	38,00	135,00	3,00	6,00	9,90	3,810	0,079	0,097	0,343	6,364	8,893	12,181	0,177	0,247	0,338
160	31,00	39,00	139,00	3,00	5,90	9,95	4,064	0,079	0,099	0,353	6,364	8,809	12,223	0,177	0,245	0,340
170	31,00	40,00	143,00	2,95	5,80	10,00	4,318	0,079	0,102	0,363	6,322	8,725	12,265	0,176	0,242	0,341
180	32,00	40,50	147,00	2,95	5,80	10,05	4,572	0,081	0,103	0,373	6,322	8,725	12,307	0,176	0,242	0,342
190	33,00	40,50	152,00	2,95	5,70	10,10	4,826	0,084	0,103	0,386	6,322	8,640	12,349	0,176	0,240	0,343
200	33,00	41,00	159,00	2,90	5,70	10,10	5,080	0,084	0,104	0,404	6,280	8,640	12,349	0,174	0,240	0,343
210	33,00	43,00	166,00	2,90	5,70	10,10	5,334	0,084	0,109	0,422	6,280	8,640	12,349	0,174	0,240	0,343
220	34,00	44,00	170,00	2,90	5,60	10,10	5,588	0,086	0,112	0,432	6,280	8,556	12,349	0,174	0,238	0,343
230	34,00	44,50	172,00	2,85	5,60	10,20	5,842	0,086	0,113	0,437	6,238	8,556	12,434	0,173	0,238	0,345
240	35,00	45,00	177,00	2,85	5,60	10,20	6,096	0,089	0,114	0,450	6,238	8,556	12,434	0,173	0,238	0,345
250	35,00	45,20	183,00	2,80	5,50	10,20	6,350	0,089	0,115	0,465	6,196	8,472	12,434	0,172	0,235	0,345
260	35,00	45,50	188,00	2,80	5,50	10,20	6,604	0,089	0,116	0,478	6,196	8,472	12,434	0,172	0,235	0,345
270	35,00	45,70	192,00	2,80	5,50	10,20	6,858	0,089	0,116	0,488	6,196	8,472	12,434	0,172	0,235	0,345
280	36,00	46,00	197,00	2,75	5,50	10,10	7,112	0,091	0,117	0,500	6,154	8,472	12,349	0,171	0,235	0,343
290	37,00	47,00	202,00	2,75	5,50	10,00	7,366	0,094	0,119	0,513	6,154	8,472	12,265	0,171	0,235	0,341
300	38,00	48,00	206,00	2,70	5,40	9,95	7,620	0,097	0,122	0,523	6,111	8,387	12,223	0,170	0,233	0,340
310	39,00	48,20	210,00	2,70	5,40	9,90	7,874	0,099	0,122	0,533	6,111	8,387	12,181	0,170	0,233	0,338
320	39,00	48,20	214,00	2,70	5,40	9,85	8,128	0,099	0,122	0,544	6,111	8,387	12,139	0,170	0,233	0,337

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

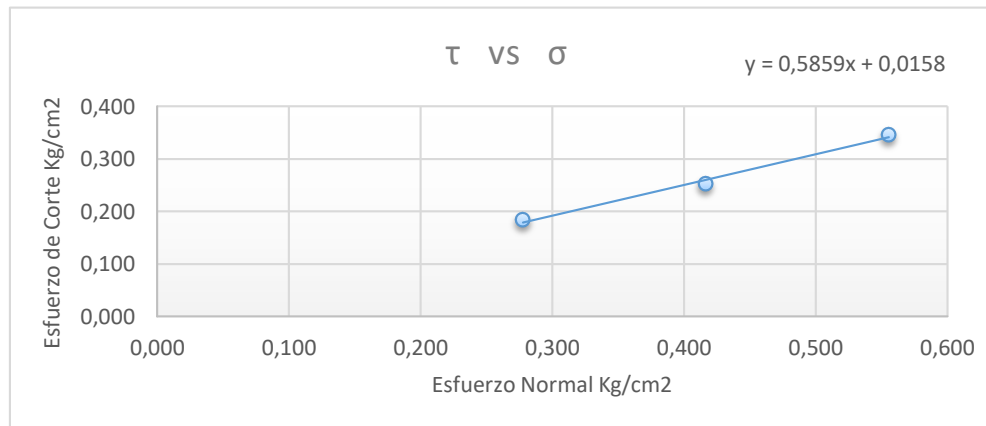




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-5

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,183
0,417	0,252
0,556	0,345



COHESIÓN		Φ
0,016	Kg/cm ²	30°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

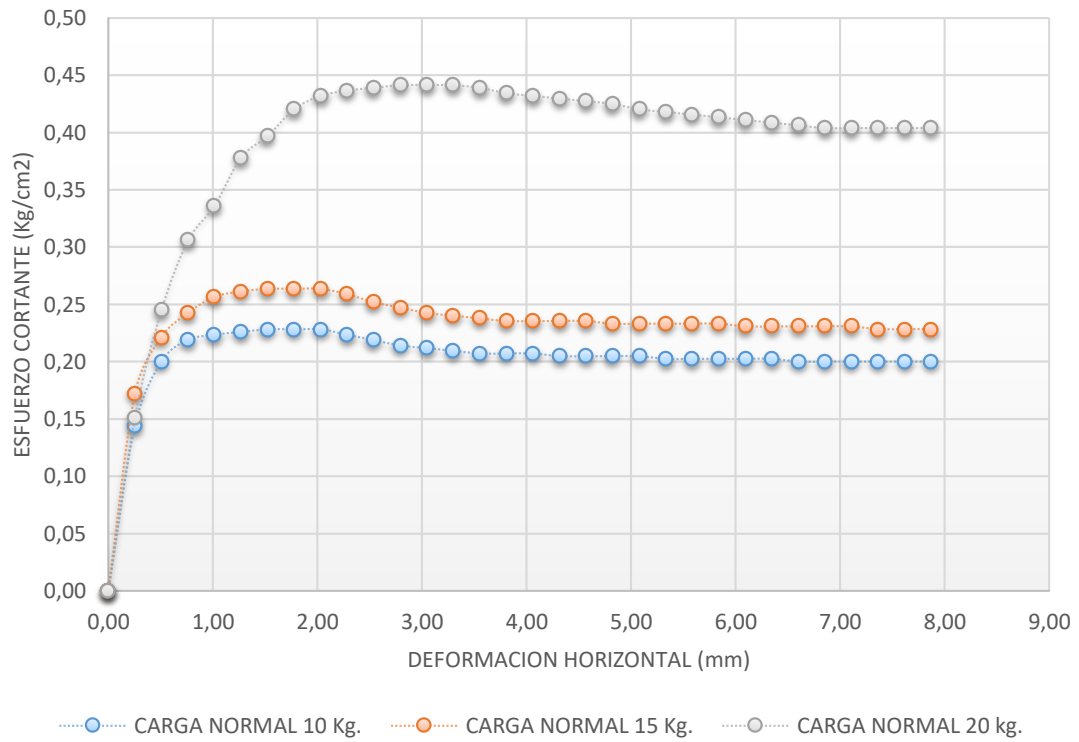
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,42	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,654
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

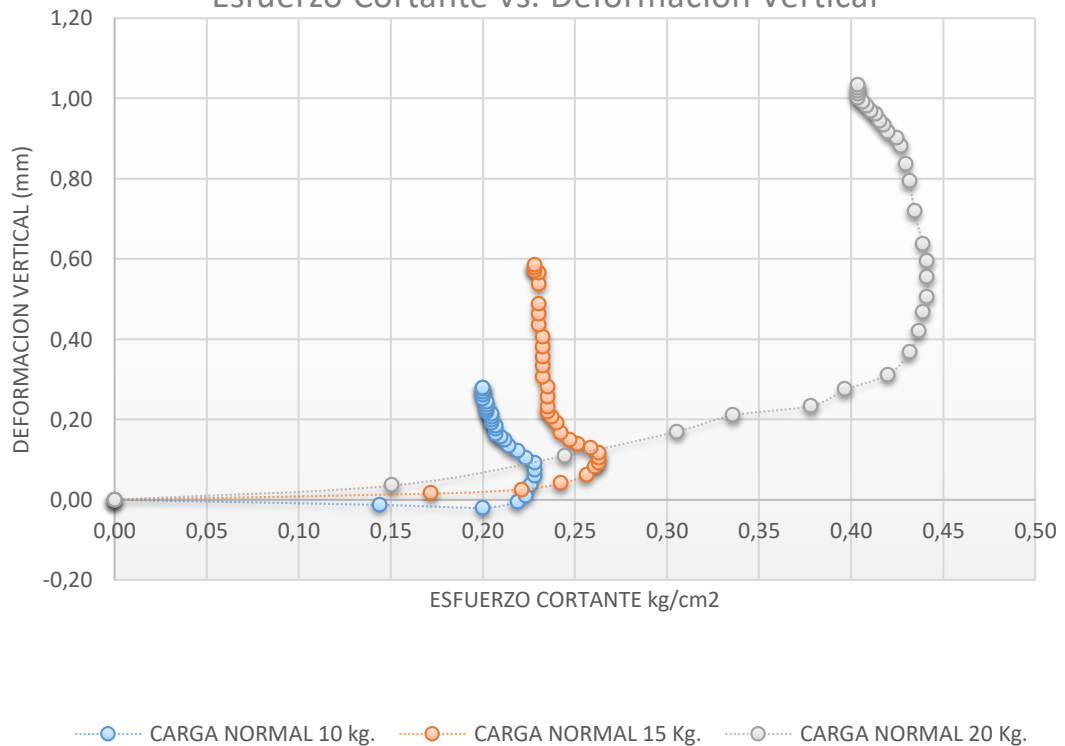
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00		10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
Hz							Hz									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-5,00	6,00	14,00	1,60	2,80	1,90	0,254	-0,013	0,015	0,036	5,184	6,196	5,437	0,144	0,172	0,151
20	-8,00	10,00	43,00	4,00	4,90	5,90	0,508	-0,020	0,025	0,109	7,207	7,966	8,809	0,200	0,221	0,245
30	-2,00	16,00	67,00	4,80	5,80	8,50	0,762	-0,005	0,041	0,170	7,882	8,725	11,001	0,219	0,242	0,306
40	4,00	24,00	83,00	5,00	6,40	9,80	1,016	0,010	0,061	0,211	8,050	9,230	12,097	0,224	0,256	0,336
50	14,00	32,00	92,00	5,10	6,60	11,60	1,270	0,036	0,081	0,234	8,135	9,399	13,614	0,226	0,261	0,378
60	23,00	36,00	108,00	5,20	6,70	12,40	1,524	0,058	0,091	0,274	8,219	9,483	14,288	0,228	0,263	0,397
70	29,00	41,00	123,00	5,20	6,70	13,40	1,778	0,074	0,104	0,312	8,219	9,483	15,131	0,228	0,263	0,420
80	36,00	46,00	145,00	5,20	6,70	13,90	2,032	0,091	0,117	0,368	8,219	9,483	15,553	0,228	0,263	0,432

90	41,00	51,00	165,00	5,00	6,50	14,10	2,286	0,104	0,130	0,419	8,050	9,315	15,721	0,224	0,259	0,437
100	48,00	55,00	184,00	4,80	6,20	14,20	2,540	0,122	0,140	0,467	7,882	9,062	15,806	0,219	0,252	0,439
110	53,00	59,00	199,00	4,60	6,00	14,30	2,794	0,135	0,150	0,505	7,713	8,893	15,890	0,214	0,247	0,441
120	59,00	66,00	218,00	4,50	5,80	14,30	3,048	0,150	0,168	0,554	7,629	8,725	15,890	0,212	0,242	0,441
130	61,00	75,00	234,00	4,40	5,70	14,30	3,302	0,155	0,191	0,594	7,544	8,640	15,890	0,210	0,240	0,441
140	65,00	81,00	251,00	4,30	5,60	14,20	3,556	0,165	0,206	0,638	7,460	8,556	15,806	0,207	0,238	0,439
150	69,00	86,00	283,00	4,30	5,50	14,00	3,810	0,175	0,218	0,719	7,460	8,472	15,637	0,207	0,235	0,434
160	72,00	91,00	312,00	4,30	5,50	13,90	4,064	0,183	0,231	0,792	7,460	8,472	15,553	0,207	0,235	0,432
170	75,00	101,00	329,00	4,20	5,50	13,80	4,318	0,191	0,257	0,836	7,376	8,472	15,469	0,205	0,235	0,430
180	78,00	111,00	347,00	4,20	5,50	13,70	4,572	0,198	0,282	0,881	7,376	8,472	15,384	0,205	0,235	0,427
190	81,00	121,00	355,00	4,20	5,40	13,60	4,826	0,206	0,307	0,902	7,376	8,387	15,300	0,205	0,233	0,425
200	84,00	131,00	361,00	4,20	5,40	13,40	5,080	0,213	0,333	0,917	7,376	8,387	15,131	0,205	0,233	0,420
210	86,00	140,00	367,00	4,10	5,40	13,30	5,334	0,218	0,356	0,932	7,292	8,387	15,047	0,203	0,233	0,418
220	88,00	150,00	372,00	4,10	5,40	13,20	5,588	0,224	0,381	0,945	7,292	8,387	14,963	0,203	0,233	0,416
230	90,00	160,00	378,00	4,10	5,40	13,10	5,842	0,229	0,406	0,960	7,292	8,387	14,878	0,203	0,233	0,413
240	93,00	171,00	382,00	4,10	5,30	13,00	6,096	0,236	0,434	0,970	7,292	8,303	14,794	0,203	0,231	0,411
250	96,00	182,00	386,00	4,10	5,30	12,90	6,350	0,244	0,462	0,980	7,292	8,303	14,710	0,203	0,231	0,409
260	99,00	192,00	390,00	4,00	5,30	12,80	6,604	0,251	0,488	0,991	7,207	8,303	14,626	0,200	0,231	0,406
270	103,00	212,00	394,00	4,00	5,30	12,70	6,858	0,262	0,538	1,001	7,207	8,303	14,541	0,200	0,231	0,404
280	106,00	223,00	398,00	4,00	5,30	12,70	7,112	0,269	0,566	1,011	7,207	8,303	14,541	0,200	0,231	0,404
290	108,00	225,00	401,00	4,00	5,20	12,70	7,366	0,274	0,572	1,019	7,207	8,219	14,541	0,200	0,228	0,404
300	109,00	227,00	404,00	4,00	5,20	12,70	7,620	0,277	0,577	1,026	7,207	8,219	14,541	0,200	0,228	0,404
310	110,00	230,00	407,00	4,00	5,20	12,70	7,874	0,279	0,584	1,034	7,207	8,219	14,541	0,200	0,228	0,404

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

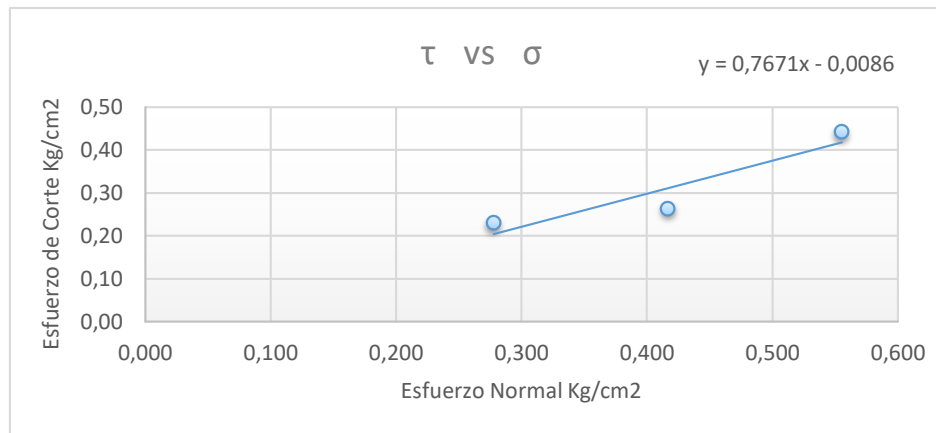




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-5

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,228
0,417	0,263
0,556	0,441



COHESIÓN		Φ
0,009	Kg/cm ²	38°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

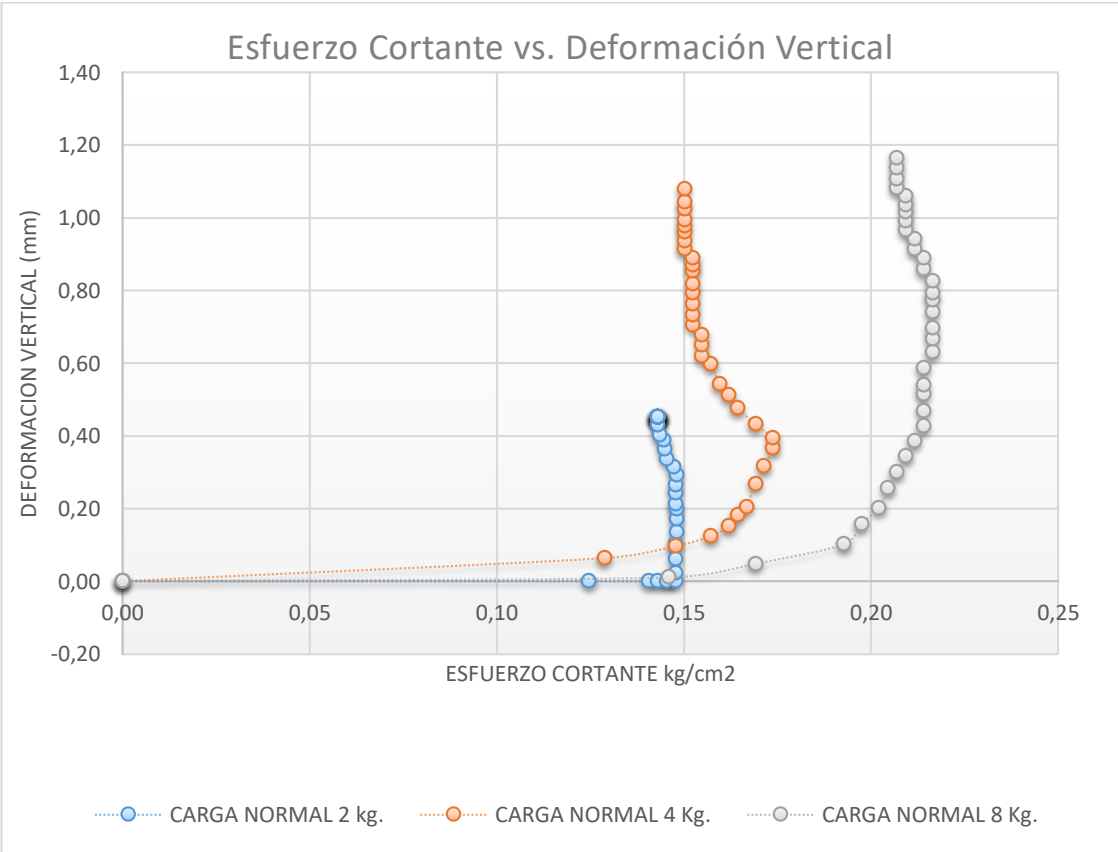
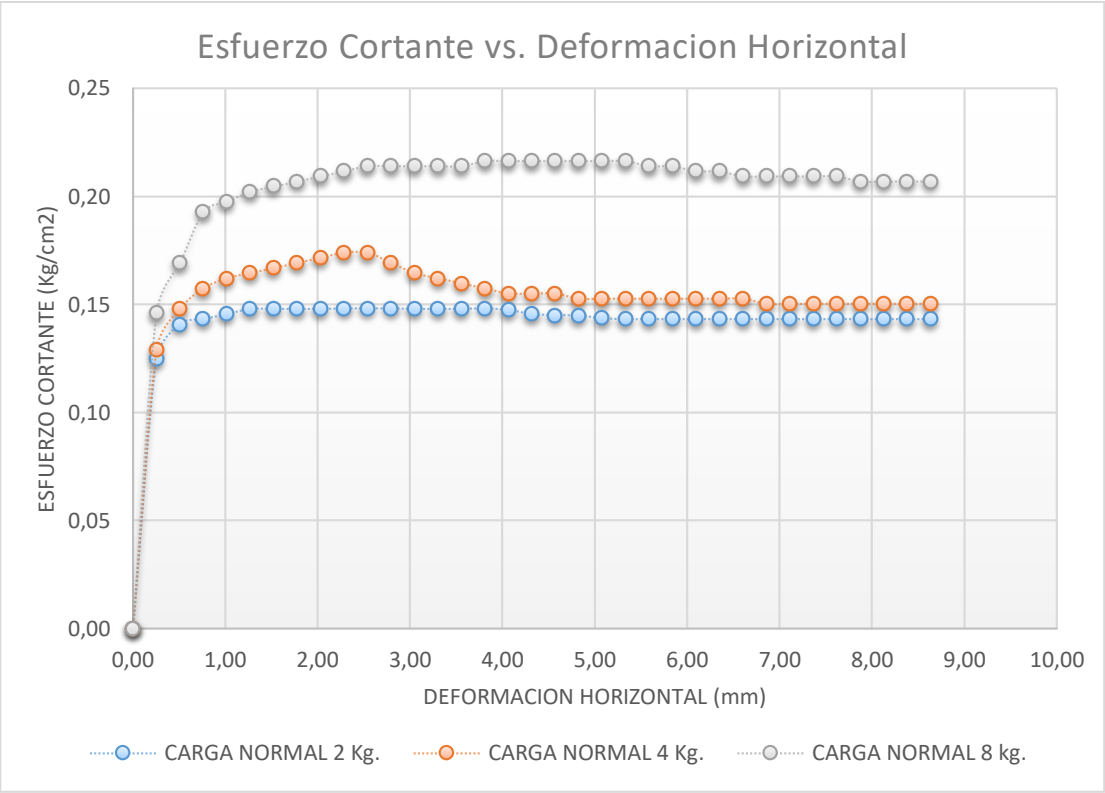
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,97	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,44	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,65	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,539
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	25,00	4,00	0,72	0,90	1,62	0,254	0,000	0,064	0,010	4,442	4,594	5,201	0,125	0,129	0,146
20	0,00	38,00	19,00	1,40	1,70	2,60	0,508	0,000	0,097	0,048	5,015	5,268	6,027	0,141	0,148	0,169
30	0,00	49,00	40,00	1,50	2,10	3,60	0,762	0,000	0,124	0,102	5,100	5,606	6,870	0,143	0,157	0,193
40	0,00	60,00	62,00	1,60	2,30	3,80	1,016	0,000	0,152	0,157	5,184	5,774	7,039	0,145	0,162	0,197
50	0,00	72,00	80,00	1,70	2,40	4,00	1,270	0,000	0,183	0,203	5,268	5,858	7,207	0,148	0,164	0,202
60	9,00	81,00	101,00	1,70	2,50	4,10	1,524	0,023	0,206	0,257	5,268	5,943	7,292	0,148	0,167	0,205
70	24,00	106,00	118,00	1,70	2,60	4,20	1,778	0,061	0,269	0,300	5,268	6,027	7,376	0,148	0,169	0,207
80	41,00	125,00	136,00	1,70	2,70	4,30	2,032	0,104	0,318	0,345	5,268	6,111	7,460	0,148	0,171	0,209

90	54,00	144,00	152,00	1,71	2,80	4,40	2,286	0,137	0,366	0,386	5,277	6,196	7,544	0,148	0,174	0,212
100	67,00	155,00	168,00	1,71	2,80	4,50	2,540	0,170	0,394	0,427	5,277	6,196	7,629	0,148	0,174	0,214
110	78,00	170,00	185,00	1,71	2,60	4,50	2,794	0,198	0,432	0,470	5,277	6,027	7,629	0,148	0,169	0,214
120	84,00	188,00	203,00	1,70	2,40	4,50	3,048	0,213	0,478	0,516	5,268	5,858	7,629	0,148	0,164	0,214
130	96,00	202,00	212,00	1,70	2,30	4,50	3,302	0,244	0,513	0,538	5,268	5,774	7,629	0,148	0,162	0,214
140	104,00	213,00	231,00	1,70	2,20	4,50	3,556	0,264	0,541	0,587	5,268	5,690	7,629	0,148	0,160	0,214
150	115,00	235,00	248,00	1,71	2,10	4,60	3,810	0,292	0,597	0,630	5,277	5,606	7,713	0,148	0,157	0,216
160	124,00	244,00	263,00	1,68	2,00	4,60	4,064	0,315	0,620	0,668	5,252	5,521	7,713	0,147	0,155	0,216
170	133,00	256,00	274,00	1,60	2,00	4,60	4,318	0,338	0,650	0,696	5,184	5,521	7,713	0,145	0,155	0,216
180	143,00	267,00	291,00	1,58	2,00	4,60	4,572	0,363	0,678	0,739	5,167	5,521	7,713	0,145	0,155	0,216
190	153,00	278,00	305,00	1,57	1,90	4,60	4,826	0,389	0,706	0,775	5,159	5,437	7,713	0,145	0,153	0,216
200	159,00	289,00	312,00	1,52	1,90	4,60	5,080	0,404	0,734	0,792	5,117	5,437	7,713	0,144	0,153	0,216
210	169,00	300,00	325,00	1,50	1,90	4,60	5,334	0,429	0,762	0,826	5,100	5,437	7,713	0,143	0,153	0,216
220	178,00	312,00	338,00	1,50	1,90	4,50	5,588	0,452	0,792	0,859	5,100	5,437	7,629	0,143	0,153	0,214
230	178,00	322,00	350,00	1,50	1,90	4,50	5,842	0,452	0,818	0,889	5,100	5,437	7,629	0,143	0,153	0,214
240	178,00	336,00	360,00	1,50	1,90	4,40	6,096	0,452	0,853	0,914	5,100	5,437	7,544	0,143	0,153	0,212
250	178,00	342,00	371,00	1,50	1,90	4,40	6,350	0,452	0,869	0,942	5,100	5,437	7,544	0,143	0,153	0,212
260	178,00	350,00	380,00	1,50	1,90	4,30	6,604	0,452	0,889	0,965	5,100	5,437	7,460	0,143	0,153	0,209
270	178,00	360,00	390,00	1,50	1,80	4,30	6,858	0,452	0,914	0,991	5,100	5,353	7,460	0,143	0,150	0,209
280	178,00	368,00	400,00	1,50	1,80	4,30	7,112	0,452	0,935	1,016	5,100	5,353	7,460	0,143	0,150	0,209
290	178,00	378,00	408,00	1,50	1,80	4,30	7,366	0,452	0,960	1,036	5,100	5,353	7,460	0,143	0,150	0,209
300	178,00	385,00	417,00	1,50	1,80	4,30	7,620	0,452	0,978	1,059	5,100	5,353	7,460	0,143	0,150	0,209
310	178,00	392,00	426,00	1,50	1,80	4,20	7,874	0,452	0,996	1,082	5,100	5,353	7,376	0,143	0,150	0,207
320	178,00	403,00	436,00	1,50	1,80	4,20	8,128	0,452	1,024	1,107	5,100	5,353	7,376	0,143	0,150	0,207
330	178,00	411,00	448,00	1,50	1,80	4,20	8,382	0,452	1,044	1,138	5,100	5,353	7,376	0,143	0,150	0,207
340	178,00	425,00	459,00	1,50	1,80	4,20	8,636	0,452	1,080	1,166	5,100	5,353	7,376	0,143	0,150	0,207

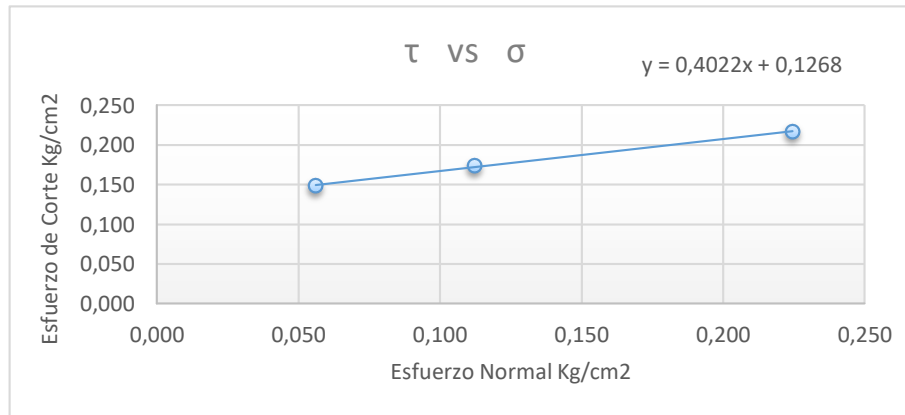




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-5

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,148
0,112	0,174
0,224	0,216



COHESIÓN		Φ
0,127	Kg/cm ²	22°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

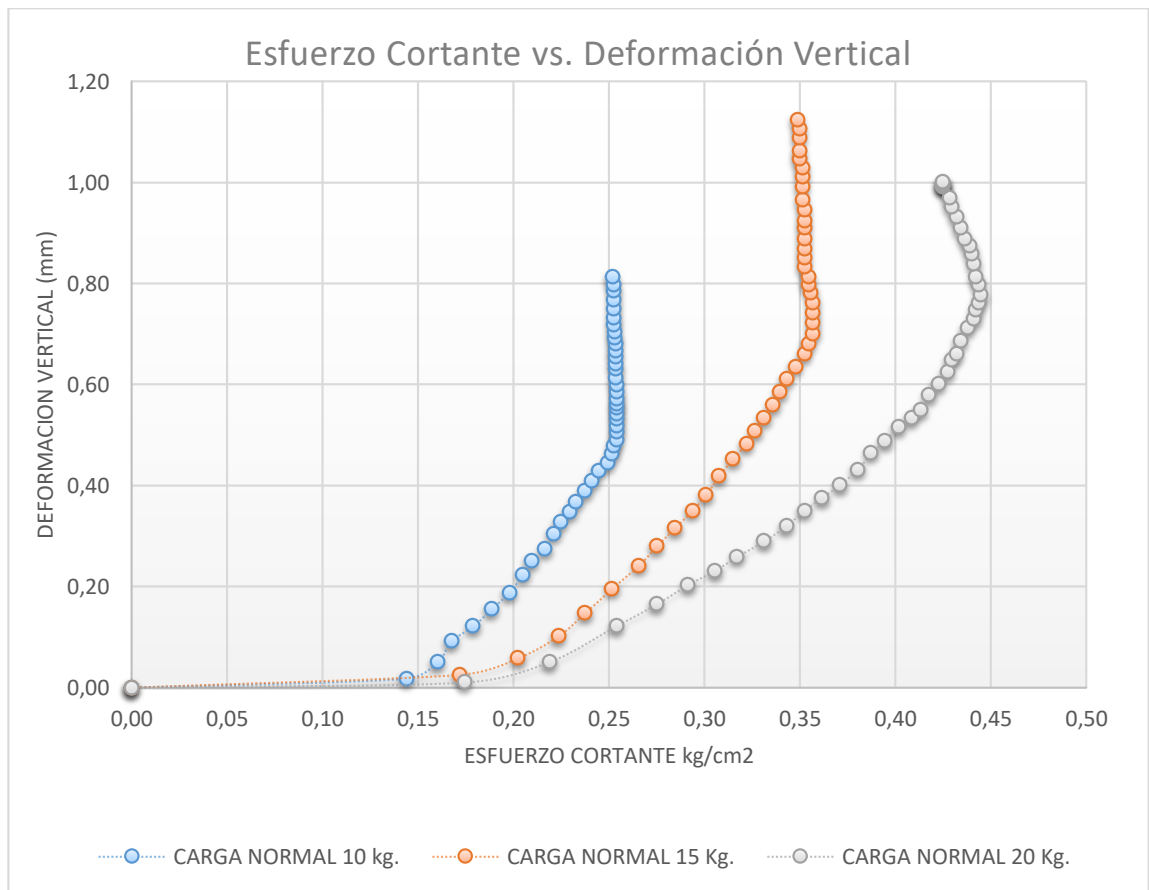
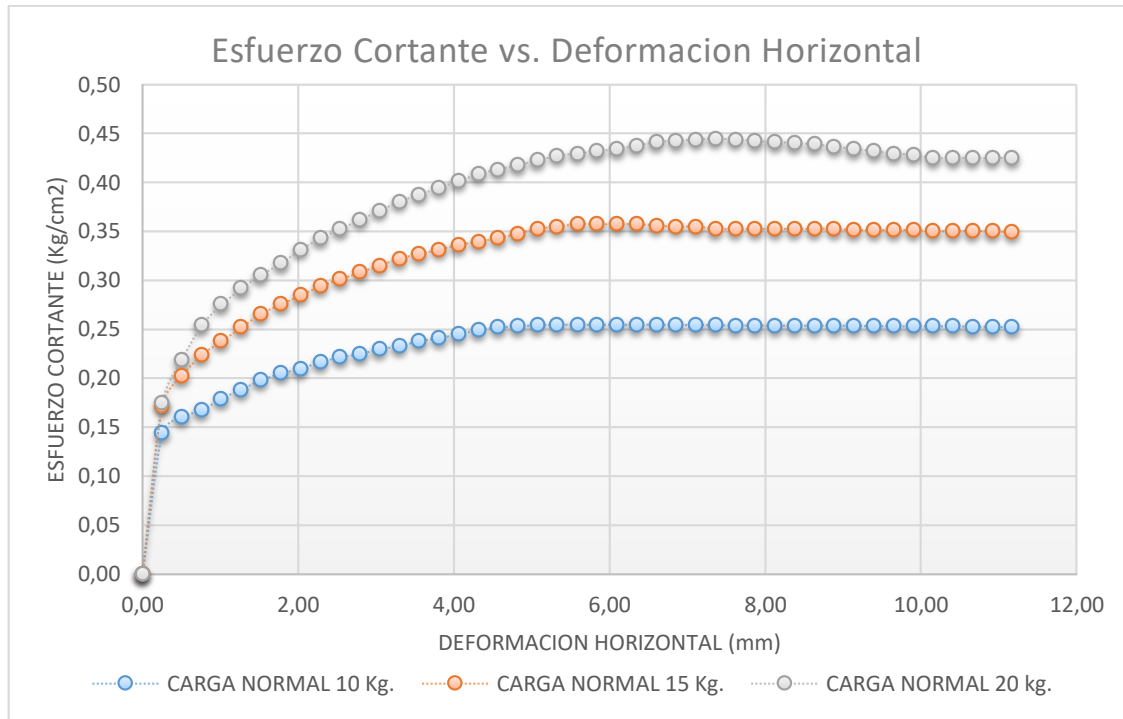
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-6

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,48	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,684
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	7,00	10,00	4,00	1,60	2,80	2,90	0,254	0,018	0,025	0,010	5,184	6,196	6,280	0,144	0,172	0,174
20	20,00	23,00	20,00	2,30	4,10	4,80	0,508	0,051	0,058	0,051	5,774	7,292	7,882	0,160	0,203	0,219
30	36,00	40,00	48,00	2,60	5,00	6,30	0,762	0,091	0,102	0,122	6,027	8,050	9,146	0,167	0,224	0,254
40	48,00	58,00	65,00	3,10	5,60	7,20	1,016	0,122	0,147	0,165	6,449	8,556	9,905	0,179	0,238	0,275
50	61,00	77,00	80,00	3,50	6,20	7,90	1,270	0,155	0,196	0,203	6,786	9,062	10,495	0,188	0,252	0,292
60	74,00	95,00	91,00	3,90	6,80	8,50	1,524	0,188	0,241	0,231	7,123	9,568	11,001	0,198	0,266	0,306
70	88,00	110,00	102,00	4,20	7,20	9,00	1,778	0,224	0,279	0,259	7,376	9,905	11,422	0,205	0,275	0,317
80	99,00	124,00	114,00	4,40	7,60	9,60	2,032	0,251	0,315	0,290	7,544	10,242	11,928	0,210	0,284	0,331

90	108,00	138,00	126,00	4,70	8,00	10,10	2,286	0,274	0,351	0,320	7,797	10,579	12,349	0,217	0,294	0,343
100	120,00	150,00	138,00	4,90	8,30	10,50	2,540	0,305	0,381	0,351	7,966	10,832	12,687	0,221	0,301	0,352
110	129,00	165,00	148,00	5,05	8,60	10,90	2,794	0,328	0,419	0,376	8,092	11,085	13,024	0,225	0,308	0,362
120	137,00	178,00	158,00	5,25	8,90	11,30	3,048	0,348	0,452	0,401	8,261	11,338	13,361	0,229	0,315	0,371
130	145,00	190,00	170,00	5,40	9,20	11,70	3,302	0,368	0,483	0,432	8,387	11,591	13,698	0,233	0,322	0,381
140	153,00	200,00	183,00	5,60	9,40	12,00	3,556	0,389	0,508	0,465	8,556	11,759	13,951	0,238	0,327	0,388
150	161,00	210,00	192,00	5,75	9,60	12,30	3,810	0,409	0,533	0,488	8,682	11,928	14,204	0,241	0,331	0,395
160	169,00	220,00	203,00	5,90	9,80	12,60	4,064	0,429	0,559	0,516	8,809	12,097	14,457	0,245	0,336	0,402
170	175,00	230,00	210,00	6,10	9,95	12,90	4,318	0,445	0,584	0,533	8,978	12,223	14,710	0,249	0,340	0,409
180	182,00	240,00	216,00	6,20	10,10	13,10	4,572	0,462	0,610	0,549	9,062	12,349	14,878	0,252	0,343	0,413
190	188,00	250,00	228,00	6,25	10,30	13,30	4,826	0,478	0,635	0,579	9,104	12,518	15,047	0,253	0,348	0,418
200	193,00	260,00	237,00	6,30	10,50	13,50	5,080	0,490	0,660	0,602	9,146	12,687	15,216	0,254	0,352	0,423
210	199,00	268,00	246,00	6,32	10,60	13,70	5,334	0,505	0,681	0,625	9,163	12,771	15,384	0,255	0,355	0,427
220	204,00	276,00	255,00	6,32	10,70	13,80	5,588	0,518	0,701	0,648	9,163	12,855	15,469	0,255	0,357	0,430
230	209,00	284,00	260,00	6,32	10,70	13,90	5,842	0,531	0,721	0,660	9,163	12,855	15,553	0,255	0,357	0,432
240	213,00	292,00	270,00	6,32	10,70	14,00	6,096	0,541	0,742	0,686	9,163	12,855	15,637	0,255	0,357	0,434
250	218,00	300,00	280,00	6,32	10,70	14,15	6,350	0,554	0,762	0,711	9,163	12,855	15,764	0,255	0,357	0,438
260	221,00	308,00	287,00	6,32	10,65	14,30	6,604	0,561	0,782	0,729	9,163	12,813	15,890	0,255	0,356	0,441
270	225,00	314,00	294,00	6,31	10,60	14,35	6,858	0,572	0,798	0,747	9,155	12,771	15,932	0,254	0,355	0,443
280	230,00	320,00	300,00	6,31	10,60	14,40	7,112	0,584	0,813	0,762	9,155	12,771	15,974	0,254	0,355	0,444
290	236,00	328,00	306,00	6,30	10,50	14,45	7,366	0,599	0,833	0,777	9,146	12,687	16,016	0,254	0,352	0,445
300	241,00	335,00	314,00	6,29	10,50	14,40	7,620	0,612	0,851	0,798	9,138	12,687	15,974	0,254	0,352	0,444
310	248,00	342,00	320,00	6,29	10,50	14,35	7,874	0,630	0,869	0,813	9,138	12,687	15,932	0,254	0,352	0,443
320	252,00	350,00	330,00	6,28	10,50	14,30	8,128	0,640	0,889	0,838	9,129	12,687	15,890	0,254	0,352	0,441
330	258,00	358,00	338,00	6,28	10,50	14,25	8,382	0,655	0,909	0,859	9,129	12,687	15,848	0,254	0,352	0,440
340	262,00	364,00	344,00	6,28	10,50	14,20	8,636	0,665	0,925	0,874	9,129	12,687	15,806	0,254	0,352	0,439

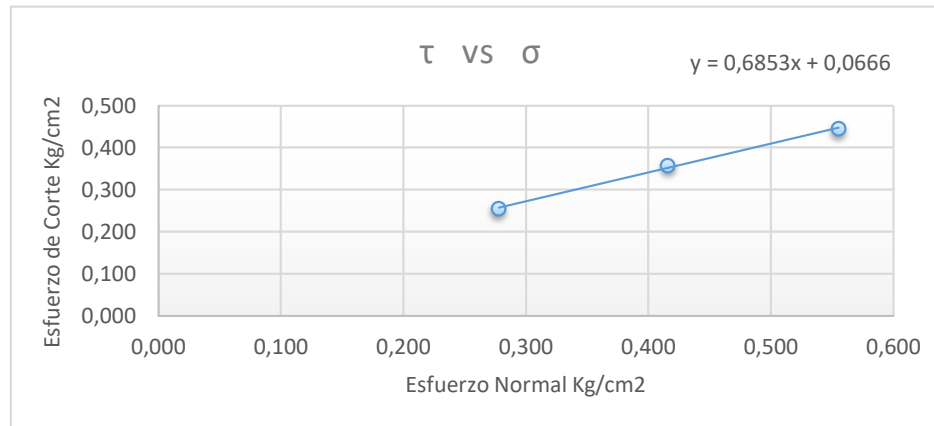




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-6

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,255
0,417	0,357
0,556	0,445



COHESIÓN		Φ
0,067	Kg/cm ²	34°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-6

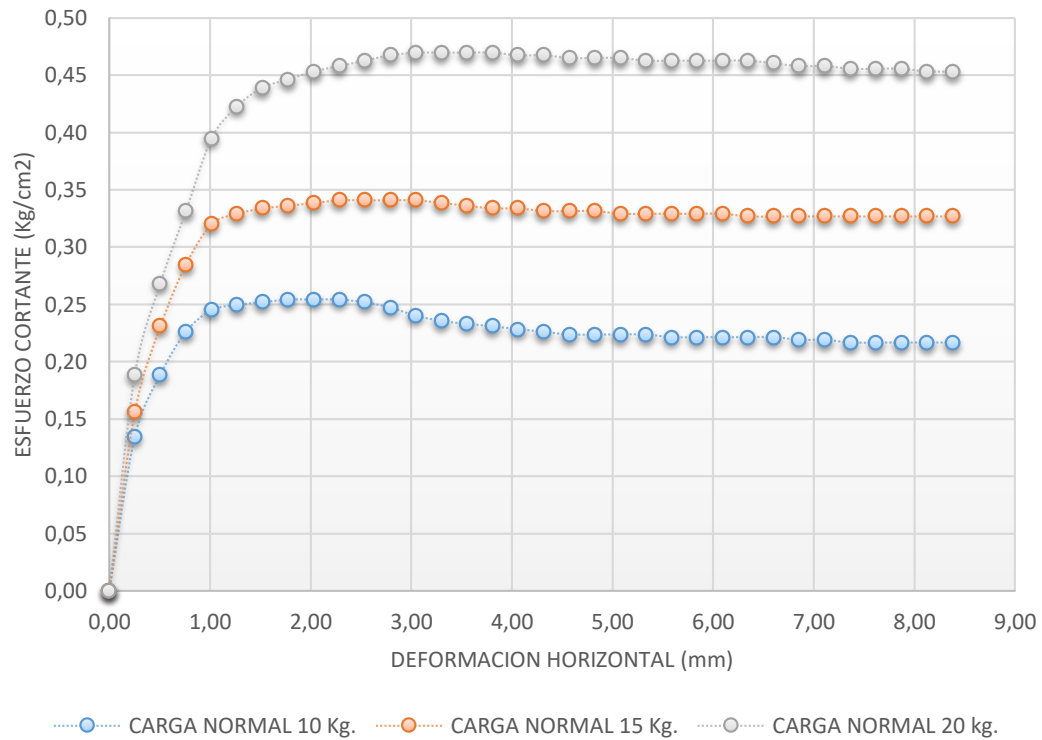
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,48	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,684
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

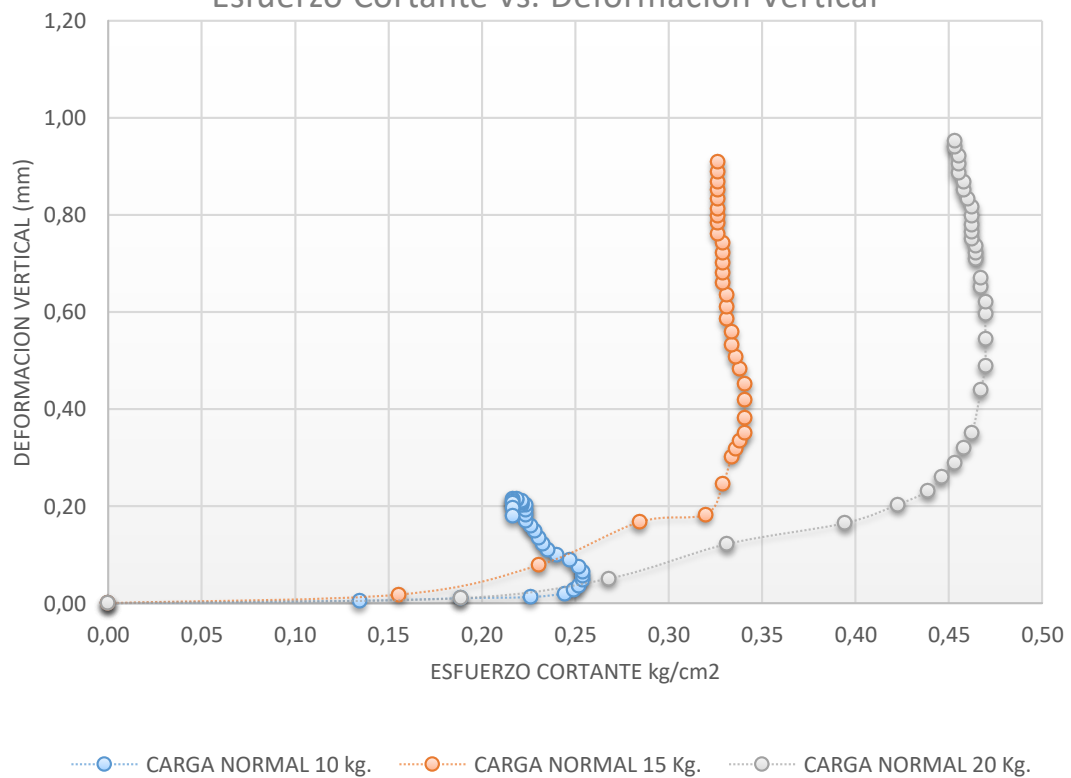
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,00	7,00	4,00	1,20	2,10	3,50	0,254	0,005	0,018	0,010	4,847	5,606	6,786	0,135	0,156	0,188
20	4,00	31,00	20,00	3,50	5,30	6,90	0,508	0,010	0,079	0,051	6,786	8,303	9,652	0,188	0,231	0,268
30	5,00	66,00	48,00	5,10	7,60	9,60	0,762	0,013	0,168	0,122	8,135	10,242	11,928	0,226	0,284	0,331
40	8,00	72,00	65,00	5,90	9,10	12,30	1,016	0,020	0,183	0,165	8,809	11,506	14,204	0,245	0,320	0,395
50	11,00	97,00	80,00	6,10	9,50	13,50	1,270	0,028	0,246	0,203	8,978	11,844	15,216	0,249	0,329	0,423
60	14,00	119,00	91,00	6,20	9,70	14,20	1,524	0,036	0,302	0,231	9,062	12,012	15,806	0,252	0,334	0,439
70	19,00	125,00	102,00	6,30	9,80	14,50	1,778	0,048	0,368	0,259	9,146	12,097	16,059	0,254	0,336	0,446
80	22,00	132,00	114,00	6,30	9,90	14,80	2,032	0,056	0,003	0,290	9,146	12,181	16,311	0,254	0,338	0,453

90	25,00	138,00	126,00	6,30	10,00	15,00	2,286	0,064	0,351	0,320	9,146	12,265	16,480	0,254	0,341	0,458
100	29,00	150,00	138,00	6,20	10,00	15,20	2,540	0,074	0,381	0,351	9,062	12,265	16,649	0,252	0,341	0,462
110	35,00	165,00	173,00	6,00	10,00	15,40	2,794	0,089	0,419	0,439	8,893	12,265	16,817	0,247	0,341	0,467
120	39,00	178,00	192,00	5,70	10,00	15,50	3,048	0,099	0,452	0,488	8,640	12,265	16,902	0,240	0,341	0,469
130	43,00	190,00	214,00	5,50	9,90	15,50	3,302	0,109	0,483	0,544	8,472	12,181	16,902	0,235	0,338	0,469
140	48,00	200,00	235,00	5,40	9,80	15,50	3,556	0,122	0,508	0,597	8,387	12,097	16,902	0,233	0,336	0,469
150	53,00	210,00	244,00	5,30	9,70	15,50	3,810	0,135	0,533	0,620	8,303	12,012	16,902	0,231	0,334	0,469
160	59,00	220,00	256,00	5,20	9,70	15,40	4,064	0,150	0,559	0,650	8,219	12,012	16,817	0,228	0,334	0,467
170	63,00	230,00	264,00	5,10	9,60	15,40	4,318	0,160	0,584	0,671	8,135	11,928	16,817	0,226	0,331	0,467
180	67,00	240,00	279,00	5,00	9,60	15,30	4,572	0,170	0,610	0,709	8,050	11,928	16,733	0,224	0,331	0,465
190	72,00	250,00	284,00	5,00	9,60	15,30	4,826	0,183	0,635	0,721	8,050	11,928	16,733	0,224	0,331	0,465
200	76,00	260,00	290,00	5,00	9,50	15,30	5,080	0,193	0,660	0,737	8,050	11,844	16,733	0,224	0,329	0,465
210	80,00	268,00	295,00	5,00	9,50	15,20	5,334	0,203	0,681	0,749	8,050	11,844	16,649	0,224	0,329	0,462
220	80,00	276,00	301,00	4,90	9,50	15,20	5,588	0,203	0,701	0,765	7,966	11,844	16,649	0,221	0,329	0,462
230	80,00	284,00	307,00	4,90	9,50	15,20	5,842	0,203	0,721	0,780	7,966	11,844	16,649	0,221	0,329	0,462
240	81,00	292,00	314,00	4,90	9,50	15,20	6,096	0,206	0,742	0,798	7,966	11,844	16,649	0,221	0,329	0,462
250	82,00	300,00	321,00	4,90	9,40	15,20	6,350	0,208	0,762	0,815	7,966	11,759	16,649	0,221	0,327	0,462
260	83,00	308,00	328,00	4,90	9,40	15,10	6,604	0,211	0,782	0,833	7,966	11,759	16,564	0,221	0,327	0,460
270	84,00	314,00	335,00	4,80	9,40	15,00	6,858	0,213	0,798	0,851	7,882	11,759	16,480	0,219	0,327	0,458
280	85,00	320,00	342,00	4,80	9,40	15,00	7,112	0,216	0,813	0,869	7,882	11,759	16,480	0,219	0,327	0,458
290	85,00	328,00	349,00	4,70	9,40	14,90	7,366	0,216	0,833	0,886	7,797	11,759	16,396	0,217	0,327	0,455
300	83,00	335,00	356,00	4,70	9,40	14,90	7,620	0,211	0,851	0,904	7,797	11,759	16,396	0,217	0,327	0,455
310	81,00	342,00	363,00	4,70	9,40	14,90	7,874	0,206	0,869	0,922	7,797	11,759	16,396	0,217	0,327	0,455
320	77,00	350,00	370,00	4,70	9,40	14,80	8,128	0,196	0,889	0,940	7,797	11,759	16,311	0,217	0,327	0,453
330	71,00	358,00	375,00	4,70	9,40	14,80	8,382	0,180	0,909	0,953	7,797	11,759	16,311	0,217	0,327	0,453

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

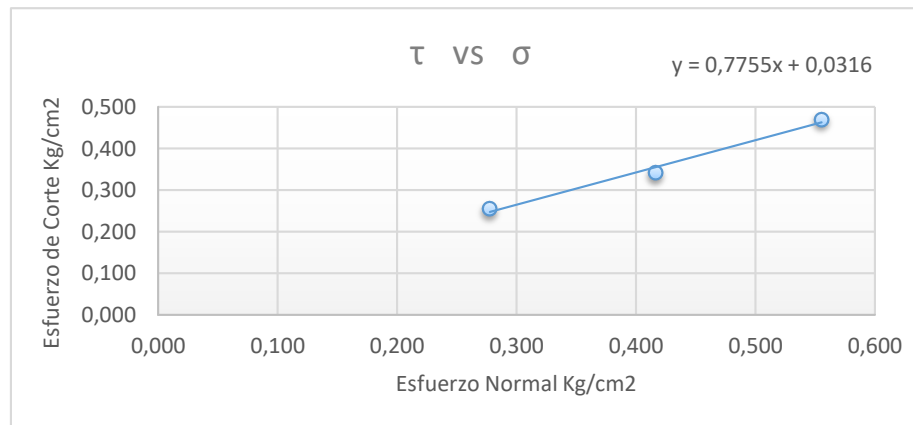




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-6

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,254
0,417	0,341
0,556	0,469



COHESIÓN		Φ
0,032	Kg/cm ²	38°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

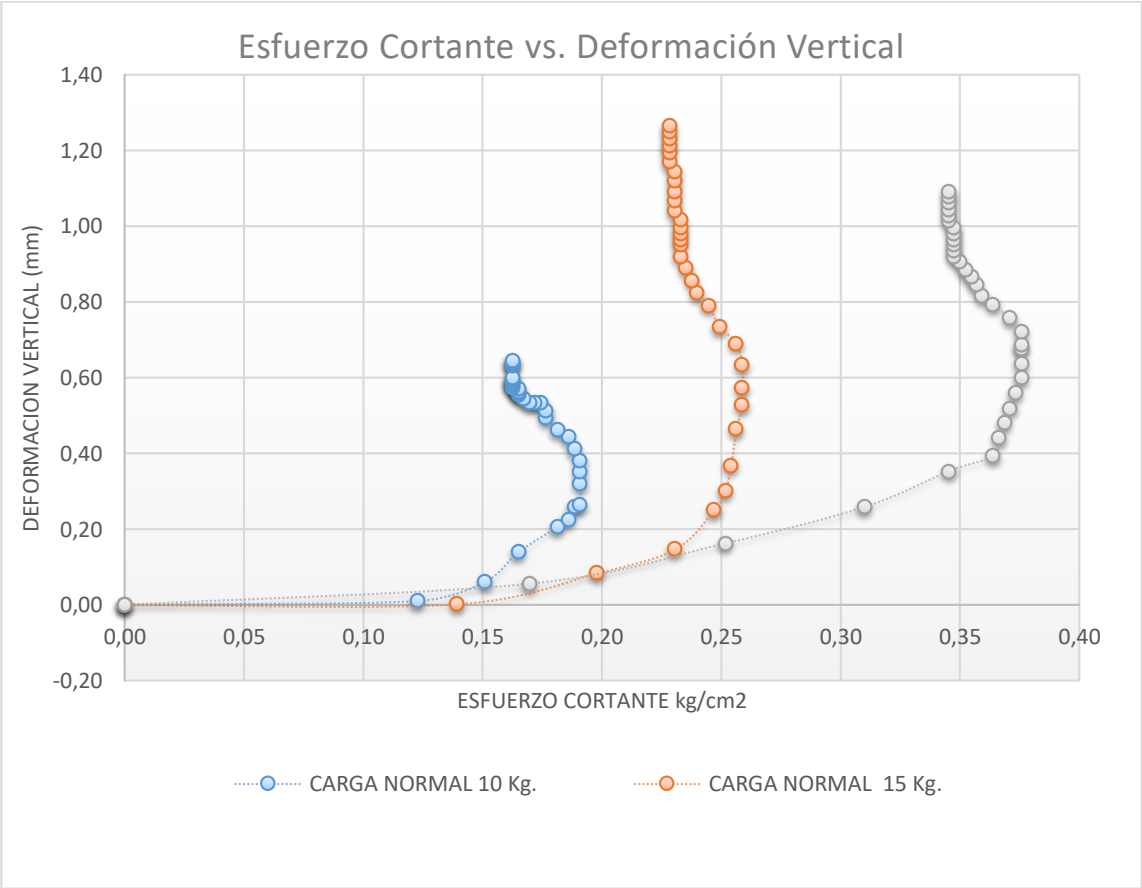
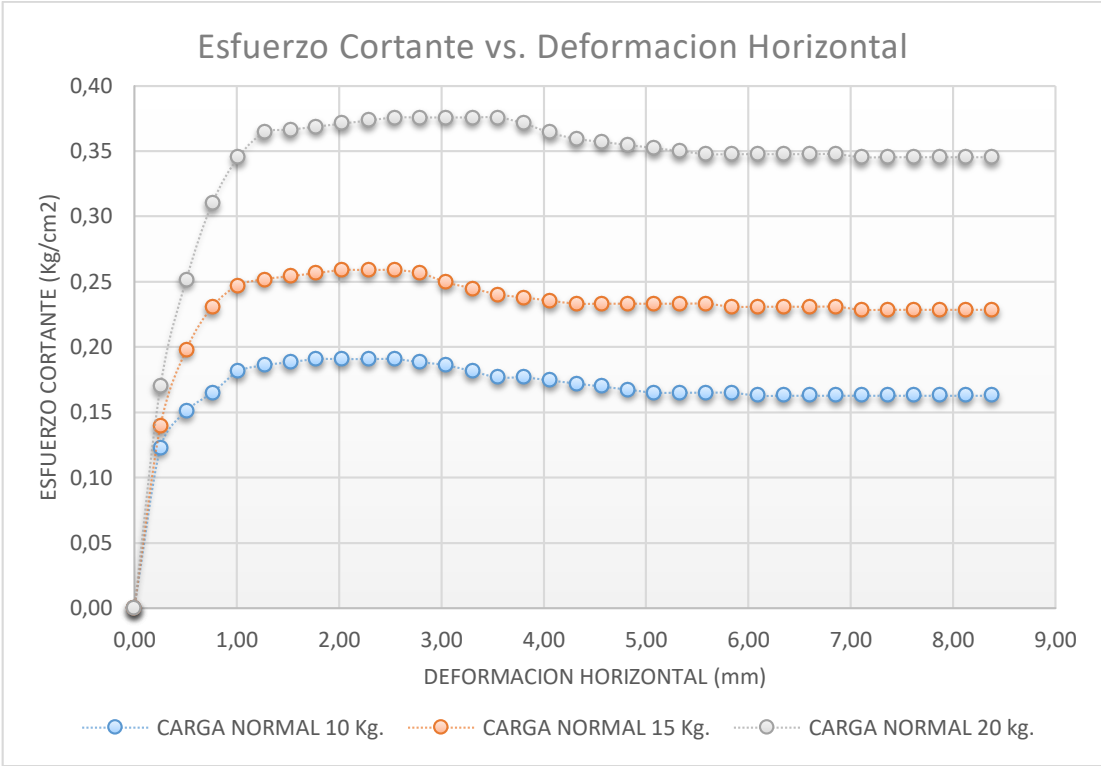
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-6

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,48	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,684
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	4,00	1,00	22,00	0,70	1,40	2,70	0,254	0,010	0,003	0,056	4,425	5,015	6,111	0,123	0,139	0,170
20	24,00	33,00	64,00	1,90	3,90	6,20	0,508	0,061	0,084	0,163	5,437	7,123	9,062	0,151	0,198	0,252
30	55,00	58,00	102,00	2,50	5,30	8,70	0,762	0,140	0,147	0,259	5,943	8,303	11,169	0,165	0,231	0,310
40	81,00	99,00	139,00	3,20	6,00	10,20	1,016	0,206	0,251	0,353	6,533	8,893	12,434	0,181	0,247	0,345
50	89,00	119,00	155,00	3,40	6,20	11,00	1,270	0,226	0,302	0,394	6,701	9,062	13,108	0,186	0,252	0,364
60	102,00	145,00	173,00	3,50	6,30	11,10	1,524	0,259	0,368	0,439	6,786	9,146	13,192	0,188	0,254	0,366
70	104,00	183,00	189,00	3,60	6,40	11,20	1,778	0,264	0,465	0,480	6,870	9,230	13,277	0,191	0,256	0,369
80	126,00	208,00	204,00	3,60	6,50	11,30	2,032	0,320	0,528	0,518	6,870	9,315	13,361	0,191	0,259	0,371

90	138,00	225,00	220,00	3,60	6,50	11,40	2,286	0,351	0,572	0,559	6,870	9,315	13,445	0,191	0,259	0,373
100	150,00	249,00	236,00	3,60	6,50	11,50	2,540	0,381	0,632	0,599	6,870	9,315	13,530	0,191	0,259	0,376
110	162,00	272,00	251,00	3,50	6,40	11,50	2,794	0,411	0,691	0,638	6,786	9,230	13,530	0,188	0,256	0,376
120	174,00	289,00	266,00	3,40	6,10	11,50	3,048	0,442	0,734	0,676	6,701	8,978	13,530	0,186	0,249	0,376
130	182,00	311,00	270,00	3,20	5,90	11,50	3,302	0,462	0,790	0,686	6,533	8,809	13,530	0,181	0,245	0,376
140	194,00	324,00	284,00	3,00	5,70	11,50	3,556	0,493	0,823	0,721	6,364	8,640	13,530	0,177	0,240	0,376
150	202,00	337,00	298,00	3,00	5,60	11,30	3,810	0,513	0,856	0,757	6,364	8,556	13,361	0,177	0,238	0,371
160	210,00	350,00	312,00	2,90	5,50	11,00	4,064	0,533	0,889	0,792	6,280	8,472	13,108	0,174	0,235	0,364
170	210,00	362,00	321,00	2,80	5,40	10,80	4,318	0,533	0,919	0,815	6,196	8,387	12,940	0,172	0,233	0,359
180	210,00	374,00	333,00	2,70	5,40	10,70	4,572	0,533	0,950	0,846	6,111	8,387	12,855	0,170	0,233	0,357
190	214,00	380,00	341,00	2,60	5,40	10,60	4,826	0,544	0,965	0,866	6,027	8,387	12,771	0,167	0,233	0,355
200	218,00	386,00	348,00	2,50	5,40	10,50	5,080	0,554	0,980	0,884	5,943	8,387	12,687	0,165	0,233	0,352
210	220,00	392,00	356,00	2,50	5,40	10,40	5,334	0,559	0,996	0,904	5,943	8,387	12,602	0,165	0,233	0,350
220	222,00	400,00	362,00	2,50	5,40	10,30	5,588	0,564	1,016	0,919	5,943	8,387	12,518	0,165	0,233	0,348
230	224,00	410,00	368,00	2,50	5,30	10,30	5,842	0,569	1,041	0,935	5,943	8,303	12,518	0,165	0,231	0,348
240	226,00	420,00	374,00	2,40	5,30	10,30	6,096	0,574	1,067	0,950	5,858	8,303	12,518	0,163	0,231	0,348
250	228,00	430,00	380,00	2,40	5,30	10,30	6,350	0,579	1,092	0,965	5,858	8,303	12,518	0,163	0,231	0,348
260	230,00	440,00	386,00	2,40	5,30	10,30	6,604	0,584	1,118	0,980	5,858	8,303	12,518	0,163	0,231	0,348
270	232,00	450,00	392,00	2,40	5,30	10,30	6,858	0,589	1,143	0,996	5,858	8,303	12,518	0,163	0,231	0,348
280	234,00	460,00	399,00	2,40	5,20	10,20	7,112	0,594	1,168	1,013	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345
290	236,00	470,00	405,00	2,40	5,20	10,20	7,366	0,599	1,194	1,029	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345
300	248,00	477,00	411,00	2,40	5,20	10,20	7,620	0,630	1,212	1,044	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345
310	250,00	484,00	418,00	2,40	5,20	10,20	7,874	0,635	1,229	1,062	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345
320	252,00	491,00	424,00	2,40	5,20	10,20	8,128	0,640	1,247	1,077	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345
330	254,00	498,00	430,00	2,40	5,20	10,20	8,382	0,645	1,265	1,092	5,858	8,219	12,434	0,163	0,228	0,345

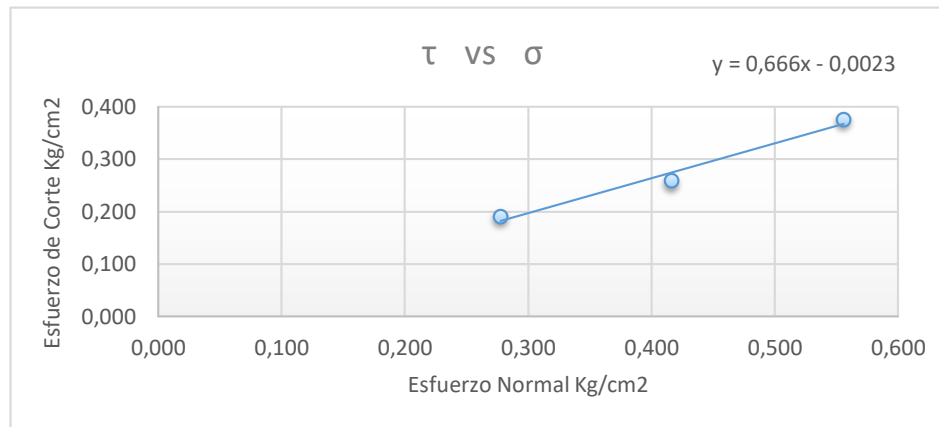




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-6

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,191
0,417	0,259
0,556	0,376



COHESIÓN		Φ
0,002	Kg/cm ²	34°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,46	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,658
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

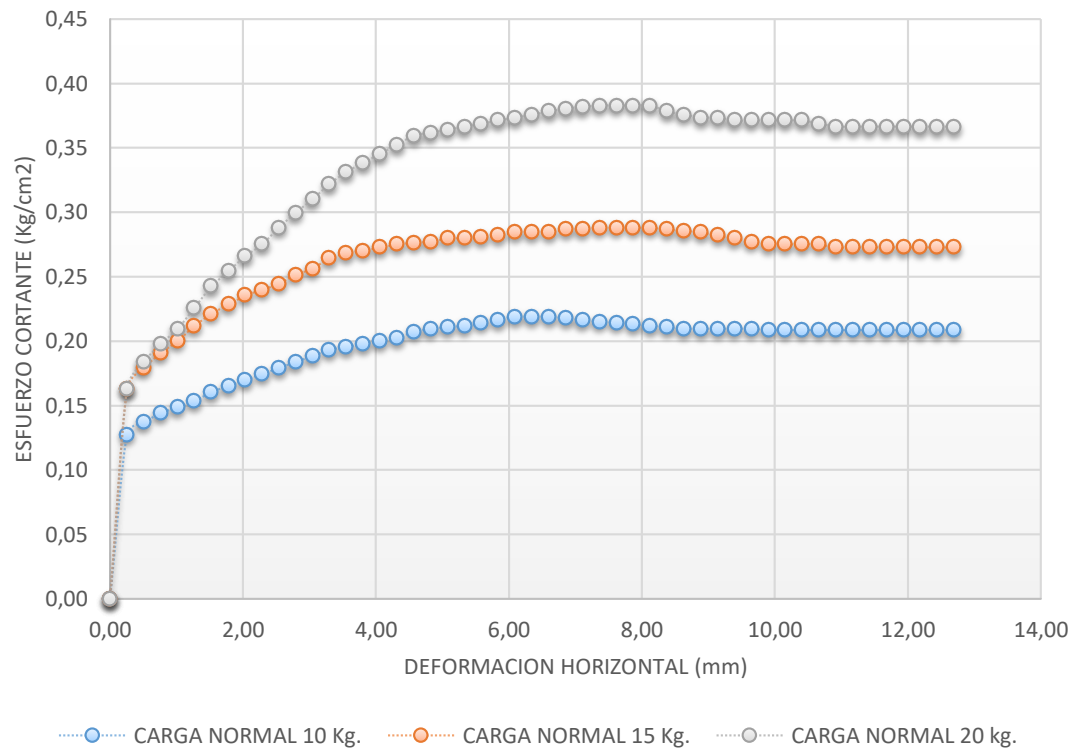
Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	7,00	8,00	10,00	0,90	2,40	2,40	0,254	0,018	0,020	0,025	4,594	5,858	5,858	0,128	0,163	0,163
20	24,00	36,00	48,00	1,30	3,10	3,30	0,508	0,061	0,091	0,122	4,931	6,449	6,617	0,137	0,179	0,184
30	41,00	62,00	75,00	1,60	3,60	3,90	0,762	0,104	0,157	0,191	5,184	6,870	7,123	0,144	0,191	0,198
40	59,00	85,00	100,00	1,80	4,00	4,40	1,016	0,150	0,216	0,254	5,353	7,207	7,544	0,149	0,200	0,210
50	78,00	105,00	125,00	2,00	4,50	5,10	1,270	0,198	0,267	0,318	5,521	7,629	8,135	0,153	0,212	0,226
60	91,00	126,00	152,00	2,30	4,90	5,80	1,524	0,231	0,320	0,386	5,774	7,966	8,725	0,160	0,221	0,242
70	108,00	145,00	178,00	2,50	5,20	6,30	1,778	0,274	0,368	0,452	5,943	8,219	9,146	0,165	0,228	0,254
80	136,00	162,00	191,00	2,70	5,50	6,80	2,032	0,345	0,411	0,485	6,111	8,472	9,568	0,170	0,235	0,266

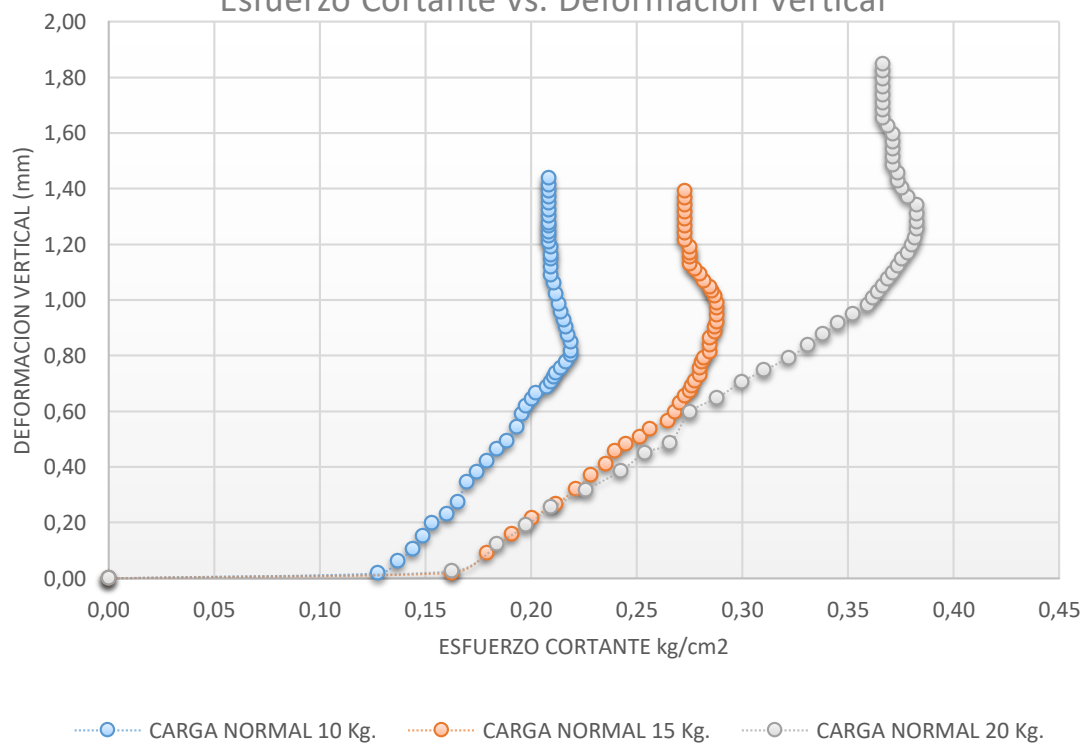
90	151,00	180,00	235,00	2,90	5,70	7,20	2,286	0,384	0,457	0,597	6,280	8,640	9,905	0,174	0,240	0,275
100	166,00	190,00	255,00	3,10	5,90	7,75	2,540	0,422	0,483	0,648	6,449	8,809	10,368	0,179	0,245	0,288
110	183,00	200,00	278,00	3,30	6,20	8,25	2,794	0,465	0,508	0,706	6,617	9,062	10,790	0,184	0,252	0,300
120	194,00	212,00	294,00	3,50	6,40	8,70	3,048	0,493	0,538	0,747	6,786	9,230	11,169	0,188	0,256	0,310
130	214,00	223,00	312,00	3,70	6,75	9,20	3,302	0,544	0,566	0,792	6,954	9,525	11,591	0,193	0,265	0,322
140	232,00	235,00	330,00	3,80	6,90	9,60	3,556	0,589	0,597	0,838	7,039	9,652	11,928	0,196	0,268	0,331
150	244,00	248,00	345,00	3,90	7,00	9,90	3,810	0,620	0,630	0,876	7,123	9,736	12,181	0,198	0,270	0,338
160	253,00	258,00	361,00	4,00	7,10	10,20	4,064	0,643	0,655	0,917	7,207	9,820	12,434	0,200	0,273	0,345
170	262,00	265,00	373,00	4,10	7,20	10,50	4,318	0,665	0,673	0,947	7,292	9,905	12,687	0,203	0,275	0,352
180	271,00	272,00	386,00	4,30	7,25	10,80	4,572	0,688	0,691	0,980	7,460	9,947	12,940	0,207	0,276	0,359
190	278,00	280,00	396,00	4,40	7,30	10,90	4,826	0,706	0,711	1,006	7,544	9,989	13,024	0,210	0,277	0,362
200	284,00	288,00	405,00	4,45	7,40	11,00	5,080	0,721	0,732	1,029	7,587	10,073	13,108	0,211	0,280	0,364
210	291,00	298,00	414,00	4,50	7,40	11,10	5,334	0,739	0,757	1,052	7,629	10,073	13,192	0,212	0,280	0,366
220	297,00	305,00	424,00	4,60	7,45	11,20	5,588	0,754	0,775	1,077	7,713	10,116	13,277	0,214	0,281	0,369
230	306,00	312,00	432,00	4,70	7,50	11,30	5,842	0,777	0,792	1,097	7,797	10,158	13,361	0,217	0,282	0,371
240	316,00	320,00	442,00	4,80	7,60	11,40	6,096	0,803	0,813	1,123	7,882	10,242	13,445	0,219	0,284	0,373
250	322,00	330,00	451,00	4,80	7,60	11,50	6,350	0,818	0,838	1,146	7,882	10,242	13,530	0,219	0,284	0,376
260	334,00	340,00	461,00	4,80	7,60	11,60	6,604	0,848	0,864	1,171	7,882	10,242	13,614	0,219	0,284	0,378
270	344,00	348,00	471,00	4,75	7,70	11,70	6,858	0,874	0,884	1,196	7,839	10,326	13,698	0,218	0,287	0,381
280	355,00	355,00	482,00	4,70	7,70	11,75	7,112	0,902	0,902	1,224	7,797	10,326	13,740	0,217	0,287	0,382
290	365,00	362,00	495,00	4,65	7,75	11,80	7,366	0,927	0,919	1,257	7,755	10,368	13,783	0,215	0,288	0,383
300	376,00	372,00	504,00	4,60	7,75	11,80	7,620	0,955	0,945	1,280	7,713	10,368	13,783	0,214	0,288	0,383
310	388,00	382,00	515,00	4,55	7,75	11,80	7,874	0,986	0,970	1,308	7,671	10,368	13,783	0,213	0,288	0,383
320	403,00	390,00	528,00	4,50	7,75	11,80	8,128	1,024	0,991	1,341	7,629	10,368	13,783	0,212	0,288	0,383
330	417,00	400,00	540,00	4,45	7,70	11,60	8,382	1,059	1,016	1,372	7,587	10,326	13,614	0,211	0,287	0,378
340	428,00	406,00	552,00	4,40	7,65	11,50	8,636	1,087	1,031	1,402	7,544	10,284	13,530	0,210	0,286	0,376

350	440,00	412,00	563,00	4,40	7,60	11,40	8,890	1,118	1,046	1,430	7,544	10,242	13,445	0,210	0,284	0,373
360	451,00	421,00	574,00	4,40	7,50	11,40	9,144	1,146	1,069	1,458	7,544	10,158	13,445	0,210	0,282	0,373
370	458,00	430,00	585,00	4,40	7,40	11,30	9,398	1,163	1,092	1,486	7,544	10,073	13,361	0,210	0,280	0,371
380	468,00	438,00	596,00	4,40	7,30	11,30	9,652	1,189	1,113	1,514	7,544	9,989	13,361	0,210	0,277	0,371
390	475,00	445,00	607,00	4,35	7,20	11,30	9,906	1,207	1,130	1,542	7,502	9,905	13,361	0,208	0,275	0,371
400	484,00	455,00	618,00	4,35	7,20	11,30	10,160	1,229	1,156	1,570	7,502	9,905	13,361	0,208	0,275	0,371
410	490,00	460,00	629,00	4,35	7,20	11,30	10,414	1,245	1,168	1,598	7,502	9,905	13,361	0,208	0,275	0,371
420	498,00	468,00	640,00	4,35	7,20	11,20	10,668	1,265	1,189	1,626	7,502	9,905	13,277	0,208	0,275	0,369
430	503,00	478,00	651,00	4,35	7,10	11,10	10,922	1,278	1,214	1,654	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
440	512,00	488,00	662,00	4,35	7,10	11,10	11,176	1,300	1,240	1,681	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
450	521,00	498,00	673,00	4,35	7,10	11,10	11,430	1,323	1,265	1,709	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
460	530,00	508,00	684,00	4,35	7,10	11,10	11,684	1,346	1,290	1,737	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
470	539,00	518,00	695,00	4,35	7,10	11,10	11,938	1,369	1,316	1,765	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
480	548,00	528,00	706,00	4,35	7,10	11,10	12,192	1,392	1,341	1,793	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
490	557,00	538,00	717,00	4,35	7,10	11,10	12,446	1,415	1,367	1,821	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366
500	566,00	548,00	728,00	4,35	7,10	11,10	12,700	1,438	1,392	1,849	7,502	9,820	13,192	0,208	0,273	0,366

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

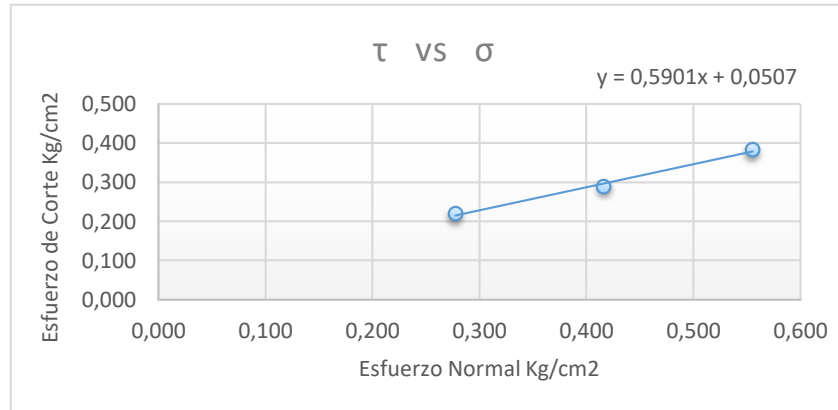




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-7

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,219
0,417	0,288
0,556	0,383



COHESIÓN		Φ
0,051	Kg/cm ²	31°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

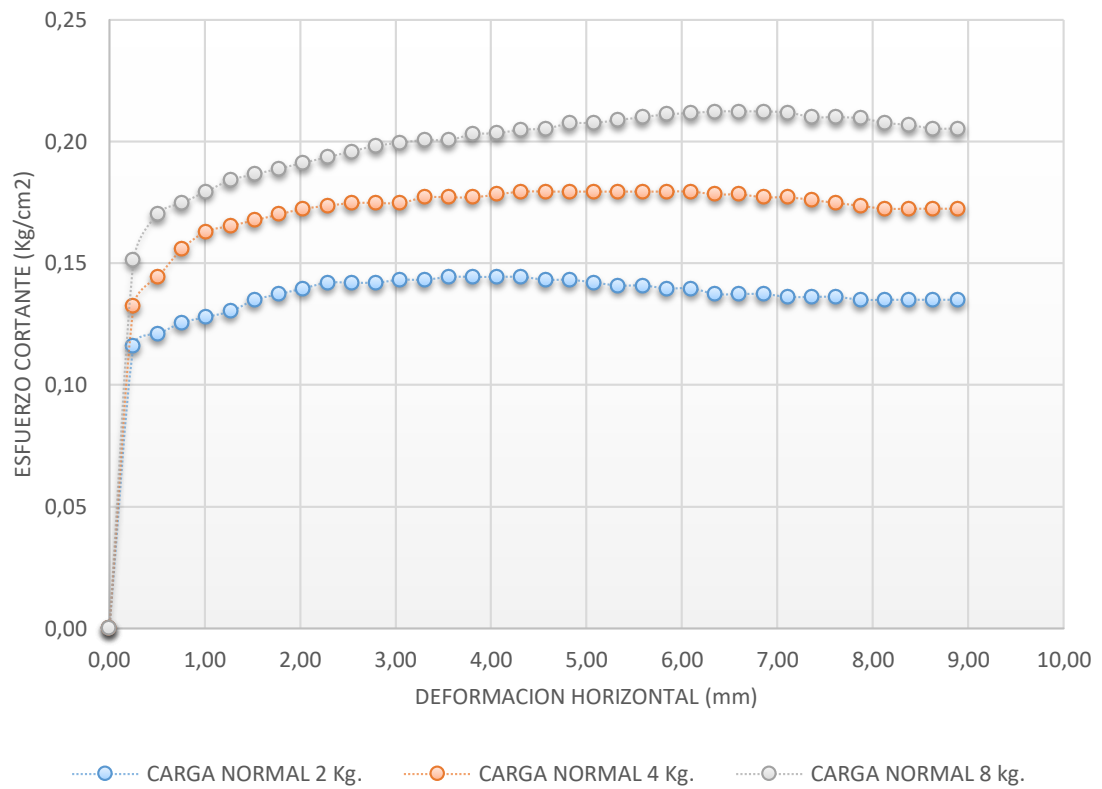
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,98	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,44	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,63	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,524
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

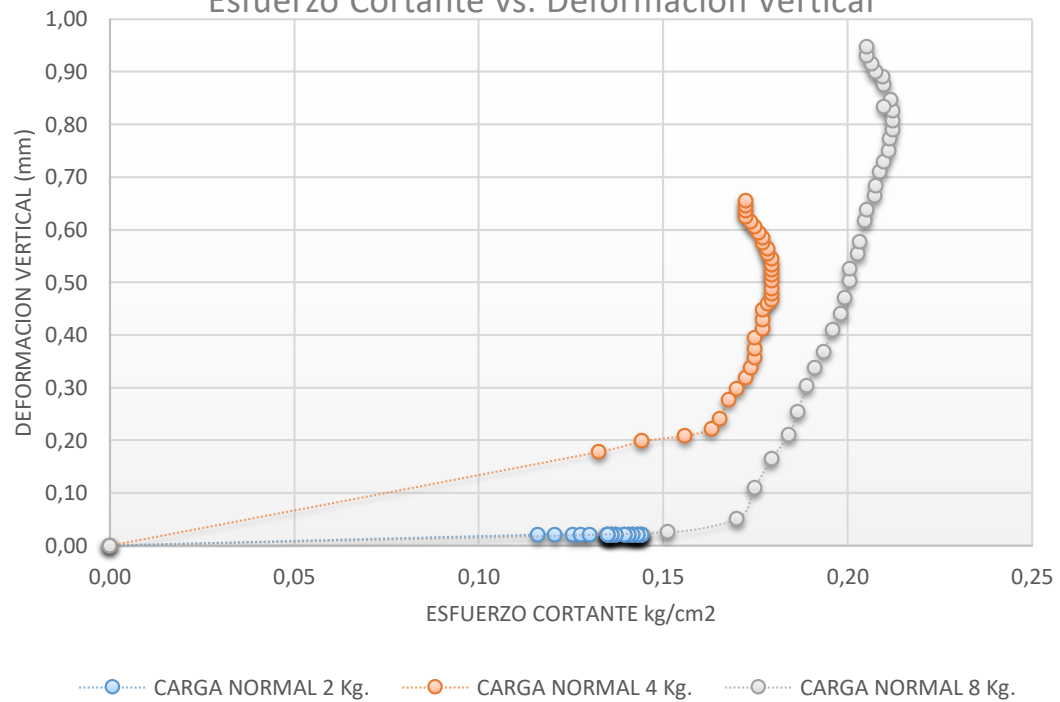
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	8,00	70,00	10,00	0,40	1,10	1,90	0,254	0,020	0,178	0,025	4,172	4,763	5,437	0,116	0,133	0,151
20	8,00	78,00	20,00	0,60	1,60	2,70	0,508	0,020	0,198	0,051	4,341	5,184	6,111	0,121	0,144	0,170
30	8,00	82,00	43,00	0,80	2,10	2,90	0,762	0,020	0,208	0,109	4,510	5,606	6,280	0,126	0,156	0,175
40	8,00	87,00	65,00	0,90	2,40	3,10	1,016	0,020	0,221	0,165	4,594	5,858	6,449	0,128	0,163	0,179
50	8,00	95,00	83,00	1,00	2,50	3,30	1,270	0,020	0,241	0,211	4,678	5,943	6,617	0,130	0,165	0,184
60	8,00	109,00	100,00	1,20	2,60	3,40	1,524	0,020	0,277	0,254	4,847	6,027	6,701	0,135	0,168	0,187
70	8,00	117,00	119,00	1,30	2,70	3,50	1,778	0,020	0,297	0,302	4,931	6,111	6,786	0,137	0,170	0,189
80	8,00	125,00	133,00	1,40	2,80	3,60	2,032	0,020	0,318	0,338	5,015	6,196	6,870	0,140	0,172	0,191

90	8,00	133,00	145,00	1,50	2,85	3,70	2,286	0,020	0,338	0,368	5,100	6,238	6,954	0,142	0,174	0,194
100	8,00	140,00	161,00	1,50	2,90	3,80	2,540	0,020	0,356	0,409	5,100	6,280	7,039	0,142	0,175	0,196
110	8,00	147,00	173,00	1,50	2,90	3,90	2,794	0,020	0,373	0,439	5,100	6,280	7,123	0,142	0,175	0,198
120	8,00	155,00	185,00	1,55	2,90	3,95	3,048	0,020	0,394	0,470	5,142	6,280	7,165	0,143	0,175	0,199
130	8,00	162,00	198,00	1,55	3,00	4,00	3,302	0,020	0,411	0,503	5,142	6,364	7,207	0,143	0,177	0,201
140	8,00	169,00	207,00	1,60	3,00	4,00	3,556	0,020	0,429	0,526	5,184	6,364	7,207	0,144	0,177	0,201
150	8,00	176,00	218,00	1,60	3,00	4,10	3,810	0,020	0,447	0,554	5,184	6,364	7,292	0,144	0,177	0,203
160	8,00	181,00	227,00	1,60	3,05	4,12	4,064	0,020	0,460	0,577	5,184	6,406	7,308	0,144	0,178	0,203
170	8,00	184,00	243,00	1,60	3,10	4,18	4,318	0,020	0,467	0,617	5,184	6,449	7,359	0,144	0,179	0,205
180	8,00	188,00	251,00	1,55	3,10	4,20	4,572	0,020	0,478	0,638	5,142	6,449	7,376	0,143	0,179	0,205
190	8,00	192,00	261,00	1,55	3,10	4,29	4,826	0,020	0,488	0,663	5,142	6,449	7,452	0,143	0,179	0,207
200	8,00	198,00	269,00	1,50	3,10	4,30	5,080	0,020	0,503	0,683	5,100	6,449	7,460	0,142	0,179	0,208
210	8,00	202,00	279,00	1,45	3,10	4,35	5,334	0,020	0,513	0,709	5,058	6,449	7,502	0,141	0,179	0,209
220	8,00	206,00	287,00	1,45	3,10	4,40	5,588	0,020	0,523	0,729	5,058	6,449	7,544	0,141	0,179	0,210
230	8,00	210,00	295,00	1,40	3,10	4,45	5,842	0,020	0,533	0,749	5,015	6,449	7,587	0,140	0,179	0,211
240	8,00	214,00	304,00	1,40	3,10	4,47	6,096	0,020	0,544	0,772	5,015	6,449	7,603	0,140	0,179	0,212
250	8,00	218,00	311,00	1,30	3,05	4,50	6,350	0,020	0,554	0,790	4,931	6,406	7,629	0,137	0,178	0,212
260	8,00	222,00	318,00	1,30	3,05	4,50	6,604	0,020	0,564	0,808	4,931	6,406	7,629	0,137	0,178	0,212
270	8,00	226,00	325,00	1,30	3,00	4,50	6,858	0,020	0,574	0,826	4,931	6,364	7,629	0,137	0,177	0,212
280	8,00	230,00	333,00	1,25	3,00	4,48	7,112	0,020	0,584	0,846	4,889	6,364	7,612	0,136	0,177	0,212
290	8,00	234,00	328,00	1,25	2,95	4,40	7,366	0,020	0,594	0,833	4,889	6,322	7,544	0,136	0,176	0,210
300	8,00	238,00	344,00	1,25	2,90	4,40	7,620	0,020	0,605	0,874	4,889	6,280	7,544	0,136	0,175	0,210
310	8,00	242,00	350,00	1,20	2,85	4,38	7,874	0,020	0,615	0,889	4,847	6,238	7,528	0,135	0,174	0,210
320	8,00	246,00	354,00	1,20	2,80	4,30	8,128	0,020	0,625	0,899	4,847	6,196	7,460	0,135	0,172	0,208
330	8,00	250,00	360,00	1,20	2,80	4,26	8,382	0,020	0,635	0,914	4,847	6,196	7,426	0,135	0,172	0,207
340	8,00	254,00	366,00	1,20	2,80	4,20	8,636	0,020	0,645	0,930	4,847	6,196	7,376	0,135	0,172	0,205

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

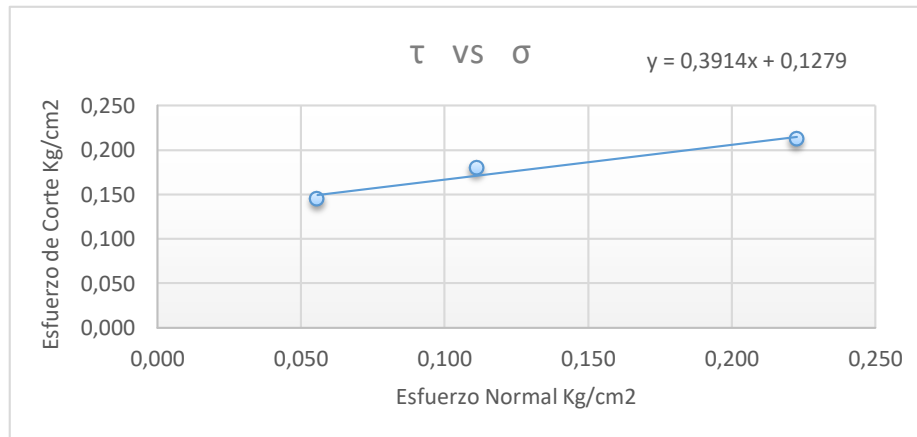




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-7

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,144
0,111	0,179
0,223	0,212



COHESIÓN		Φ
0,128	Kg/cm ²	21°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

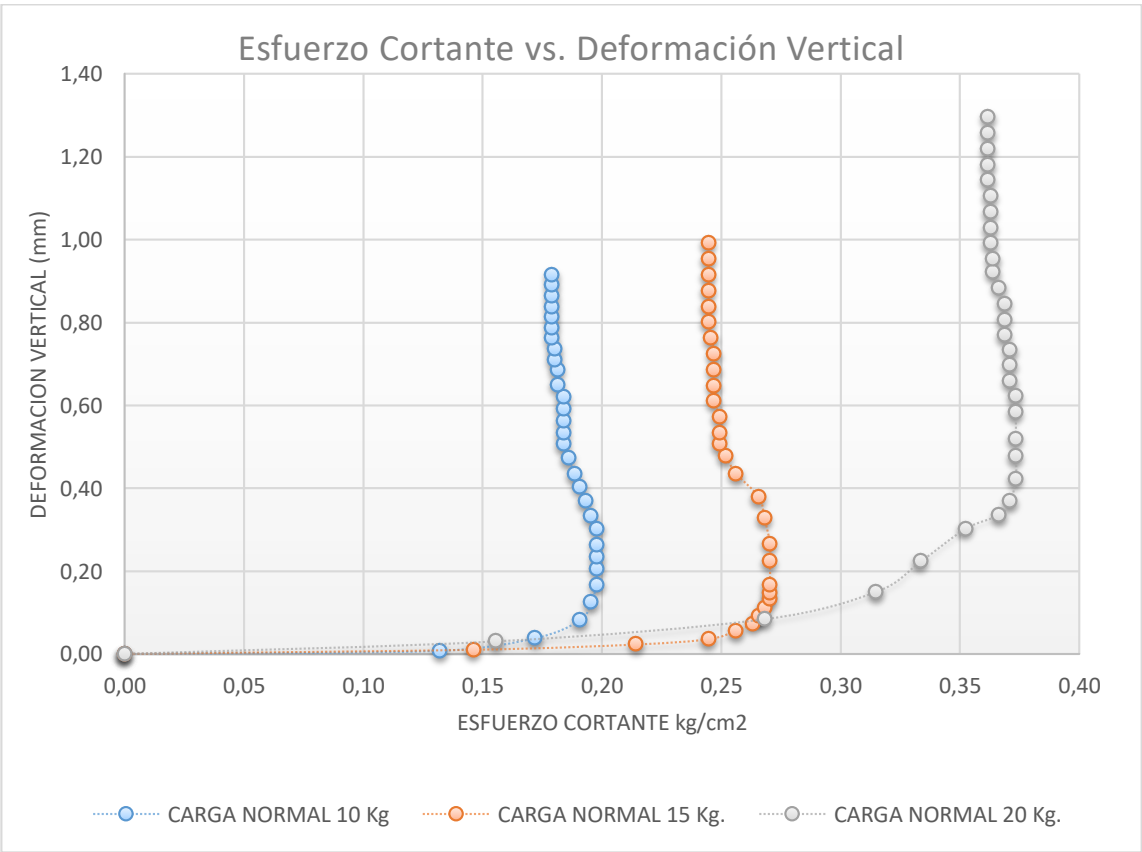
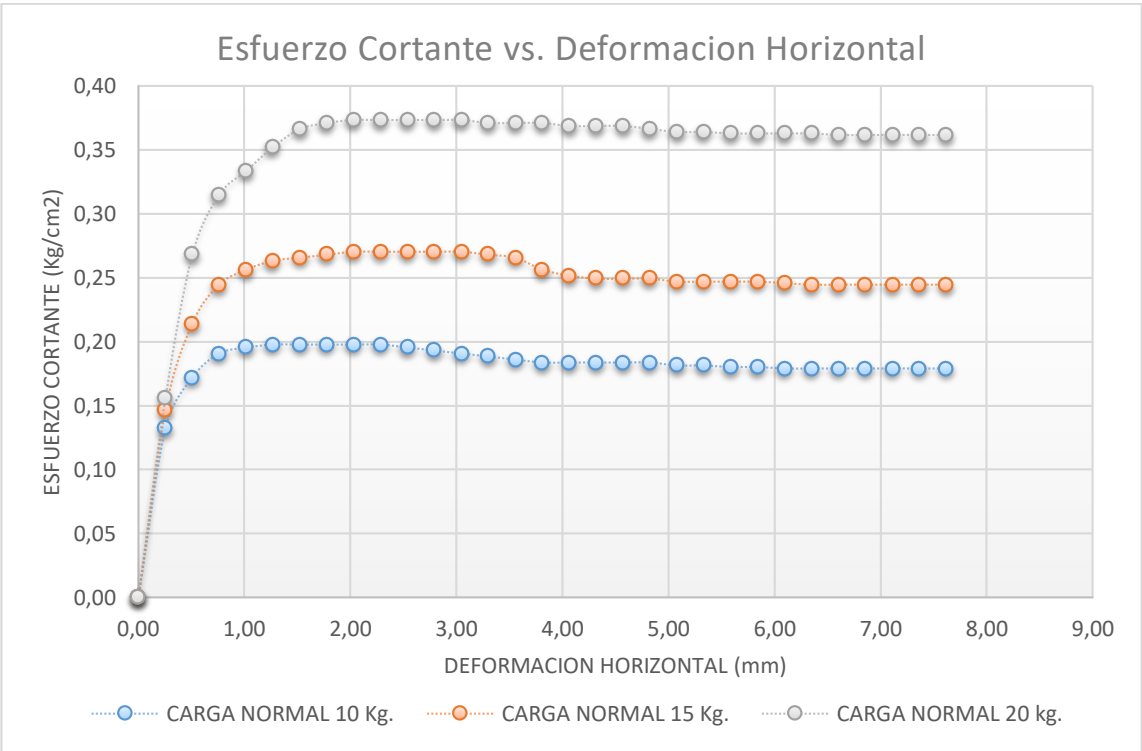
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,51	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,671
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,00	4,00	12,00	1,10	1,70	2,10	0,254	0,008	0,010	0,030	4,763	5,268	5,606	0,132	0,146	0,156
20	15,00	9,00	33,00	2,80	4,60	6,90	0,508	0,038	0,023	0,084	6,196	7,713	9,652	0,172	0,214	0,268
30	32,00	14,00	59,00	3,60	5,90	8,90	0,762	0,081	0,036	0,150	6,870	8,809	11,338	0,191	0,245	0,315
40	49,00	22,00	88,00	3,80	6,40	9,70	1,016	0,124	0,056	0,224	7,039	9,230	12,012	0,196	0,256	0,334
50	66,00	29,00	119,00	3,90	6,70	10,50	1,270	0,168	0,074	0,302	7,123	9,483	12,687	0,198	0,263	0,352
60	81,00	36,00	132,00	3,90	6,80	11,10	1,524	0,206	0,091	0,335	7,123	9,568	13,192	0,198	0,266	0,366
70	92,00	44,00	145,00	3,90	6,90	11,30	1,778	0,234	0,112	0,368	7,123	9,652	13,361	0,198	0,268	0,371
80	104,00	52,00	167,00	3,90	7,00	11,40	2,032	0,264	0,132	0,424	7,123	9,736	13,445	0,198	0,270	0,373

90	119,00	58,00	188,00	3,90	7,00	11,40	2,286	0,302	0,147	0,478	7,123	9,736	13,445	0,198	0,270	0,373
100	131,00	66,00	205,00	3,80	7,00	11,40	2,540	0,333	0,168	0,521	7,039	9,736	13,445	0,196	0,270	0,373
110	145,00	88,00	230,00	3,70	7,00	11,40	2,794	0,368	0,224	0,584	6,954	9,736	13,445	0,193	0,270	0,373
120	159,00	105,00	245,00	3,60	7,00	11,40	3,048	0,404	0,267	0,622	6,870	9,736	13,445	0,191	0,270	0,373
130	171,00	129,00	259,00	3,50	6,90	11,30	3,302	0,434	0,328	0,658	6,786	9,652	13,361	0,188	0,268	0,371
140	186,00	149,00	274,00	3,40	6,80	11,30	3,556	0,472	0,378	0,696	6,701	9,568	13,361	0,186	0,266	0,371
150	199,00	171,00	289,00	3,30	6,40	11,30	3,810	0,505	0,434	0,734	6,617	9,230	13,361	0,184	0,256	0,371
160	210,00	188,00	303,00	3,30	6,20	11,20	4,064	0,533	0,478	0,770	6,617	9,062	13,277	0,184	0,252	0,369
170	221,00	199,00	318,00	3,30	6,10	11,20	4,318	0,561	0,505	0,808	6,617	8,978	13,277	0,184	0,249	0,369
180	233,00	210,00	333,00	3,30	6,10	11,20	4,572	0,592	0,533	0,846	6,617	8,978	13,277	0,184	0,249	0,369
190	244,00	225,00	348,00	3,30	6,10	11,10	4,826	0,620	0,572	0,884	6,617	8,978	13,192	0,184	0,249	0,366
200	256,00	240,00	363,00	3,20	6,00	11,00	5,080	0,650	0,610	0,922	6,533	8,893	13,108	0,181	0,247	0,364
210	270,00	255,00	375,00	3,20	6,00	11,00	5,334	0,686	0,648	0,953	6,533	8,893	13,108	0,181	0,247	0,364
220	280,00	270,00	390,00	3,15	6,00	10,95	5,588	0,711	0,686	0,991	6,491	8,893	13,066	0,180	0,247	0,363
230	290,00	285,00	405,00	3,15	6,00	10,95	5,842	0,737	0,724	1,029	6,491	8,893	13,066	0,180	0,247	0,363
240	300,00	300,00	420,00	3,10	5,95	10,95	6,096	0,762	0,762	1,067	6,449	8,851	13,066	0,179	0,246	0,363
250	310,00	315,00	435,00	3,10	5,90	10,95	6,350	0,787	0,800	1,105	6,449	8,809	13,066	0,179	0,245	0,363
260	320,00	330,00	450,00	3,10	5,90	10,90	6,604	0,813	0,838	1,143	6,449	8,809	13,024	0,179	0,245	0,362
270	330,00	345,00	465,00	3,10	5,90	10,90	6,858	0,838	0,876	1,181	6,449	8,809	13,024	0,179	0,245	0,362
280	340,00	360,00	480,00	3,10	5,90	10,90	7,112	0,864	0,914	1,219	6,449	8,809	13,024	0,179	0,245	0,362
290	350,00	375,00	495,00	3,10	5,90	10,90	7,366	0,889	0,953	1,257	6,449	8,809	13,024	0,179	0,245	0,362
300	360,00	390,00	510,00	3,10	5,90	10,90	7,620	0,914	0,991	1,295	6,449	8,809	13,024	0,179	0,245	0,362

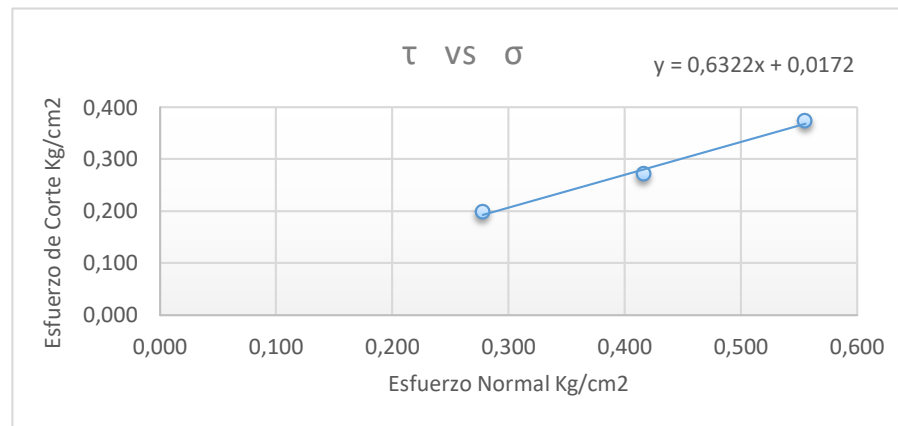




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-7

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,198
0,417	0,270
0,556	0,373



COHESIÓN		Φ
0,017	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-8

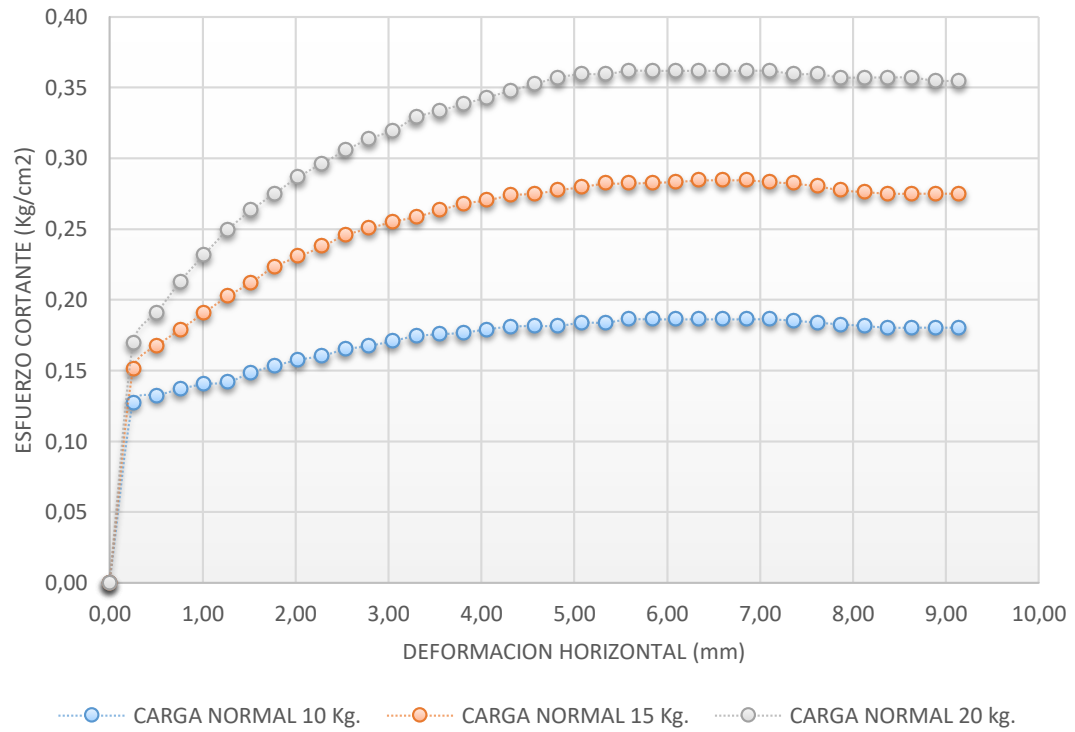
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,623
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

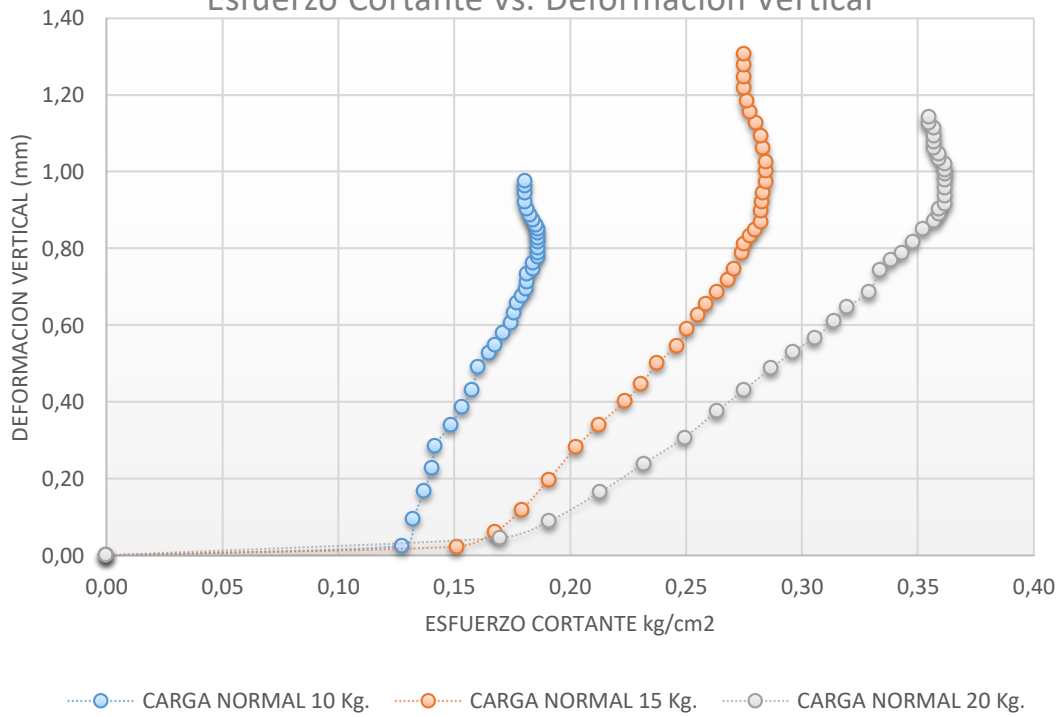
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,00	9,00	18,00	0,90	1,90	2,70	0,254	0,025	0,023	0,046	4,594	5,437	6,111	0,128	0,151	0,170
20	38,00	24,00	35,00	1,10	2,60	3,60	0,508	0,097	0,061	0,089	4,763	6,027	6,870	0,132	0,167	0,191
30	66,00	47,00	65,00	1,30	3,10	4,55	0,762	0,168	0,119	0,165	4,931	6,449	7,671	0,137	0,179	0,213
40	90,00	78,00	94,00	1,45	3,60	5,35	1,016	0,229	0,198	0,239	5,058	6,870	8,345	0,140	0,191	0,232
50	112,00	111,00	121,00	1,50	4,10	6,10	1,270	0,284	0,282	0,307	5,100	7,292	8,978	0,142	0,203	0,249
60	134,00	134,00	148,00	1,80	4,52	6,70	1,524	0,340	0,340	0,376	5,353	7,646	9,483	0,149	0,212	0,263
70	152,00	158,00	170,00	2,00	5,00	7,20	1,778	0,386	0,401	0,432	5,521	8,050	9,905	0,153	0,224	0,275
80	170,00	176,00	192,00	2,18	5,30	7,70	2,032	0,432	0,447	0,488	5,673	8,303	10,326	0,158	0,231	0,287

90	193,00	197,00	209,00	2,30	5,60	8,10	2,286	0,490	0,500	0,531	5,774	8,556	10,663	0,160	0,238	0,296
100	208,00	215,00	223,00	2,50	5,95	8,50	2,540	0,528	0,546	0,566	5,943	8,851	11,001	0,165	0,246	0,306
110	216,00	232,00	240,00	2,60	6,15	8,85	2,794	0,549	0,589	0,610	6,027	9,020	11,296	0,167	0,251	0,314
120	228,00	247,00	255,00	2,75	6,35	9,10	3,048	0,579	0,627	0,648	6,154	9,188	11,506	0,171	0,255	0,320
130	238,00	258,00	270,00	2,90	6,50	9,50	3,302	0,605	0,655	0,686	6,280	9,315	11,844	0,174	0,259	0,329
140	249,00	270,00	293,00	2,95	6,70	9,70	3,556	0,632	0,686	0,744	6,322	9,483	12,012	0,176	0,263	0,334
150	259,00	283,00	303,00	3,00	6,90	9,90	3,810	0,658	0,719	0,770	6,364	9,652	12,181	0,177	0,268	0,338
160	266,00	294,00	310,00	3,10	7,00	10,10	4,064	0,676	0,747	0,787	6,449	9,736	12,349	0,179	0,270	0,343
170	273,00	310,00	322,00	3,18	7,15	10,30	4,318	0,693	0,787	0,818	6,516	9,863	12,518	0,181	0,274	0,348
180	280,00	319,00	335,00	3,20	7,20	10,50	4,572	0,711	0,810	0,851	6,533	9,905	12,687	0,181	0,275	0,352
190	289,00	328,00	343,00	3,20	7,30	10,70	4,826	0,734	0,833	0,871	6,533	9,989	12,855	0,181	0,277	0,357
200	294,00	334,00	350,00	3,30	7,40	10,80	5,080	0,747	0,848	0,889	6,617	10,073	12,940	0,184	0,280	0,359
210	300,00	342,00	355,00	3,30	7,50	10,80	5,334	0,762	0,869	0,902	6,617	10,158	12,940	0,184	0,282	0,359
220	306,00	353,00	360,00	3,40	7,50	10,90	5,588	0,777	0,897	0,914	6,701	10,158	13,024	0,186	0,282	0,362
230	310,00	363,00	368,00	3,40	7,53	10,90	5,842	0,787	0,922	0,935	6,701	10,183	13,024	0,186	0,283	0,362
240	316,00	372,00	377,00	3,40	7,55	10,90	6,096	0,803	0,945	0,958	6,701	10,200	13,024	0,186	0,283	0,362
250	321,00	383,00	385,00	3,40	7,60	10,90	6,350	0,815	0,973	0,978	6,701	10,242	13,024	0,186	0,284	0,362
260	326,00	394,00	391,00	3,40	7,60	10,90	6,604	0,828	1,001	0,993	6,701	10,242	13,024	0,186	0,284	0,362
270	331,00	404,00	395,00	3,40	7,60	10,90	6,858	0,841	1,026	1,003	6,701	10,242	13,024	0,186	0,284	0,362
280	335,00	418,00	401,00	3,40	7,55	10,90	7,112	0,851	1,062	1,019	6,701	10,200	13,024	0,186	0,283	0,362
290	339,00	430,00	407,00	3,36	7,50	10,80	7,366	0,861	1,092	1,034	6,668	10,158	12,940	0,185	0,282	0,359
300	344,00	443,00	412,00	3,30	7,42	10,80	7,620	0,874	1,125	1,046	6,617	10,090	12,940	0,184	0,280	0,359
310	349,00	455,00	418,00	3,25	7,30	10,70	7,874	0,886	1,156	1,062	6,575	9,989	12,855	0,183	0,277	0,357
320	355,00	466,00	424,00	3,20	7,25	10,70	8,128	0,902	1,184	1,077	6,533	9,947	12,855	0,181	0,276	0,357
330	362,00	480,00	430,00	3,15	7,20	10,70	8,382	0,919	1,219	1,092	6,491	9,905	12,855	0,180	0,275	0,357
340	372,00	491,00	438,00	3,15	7,20	10,70	8,636	0,945	1,247	1,113	6,491	9,905	12,855	0,180	0,275	0,357

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

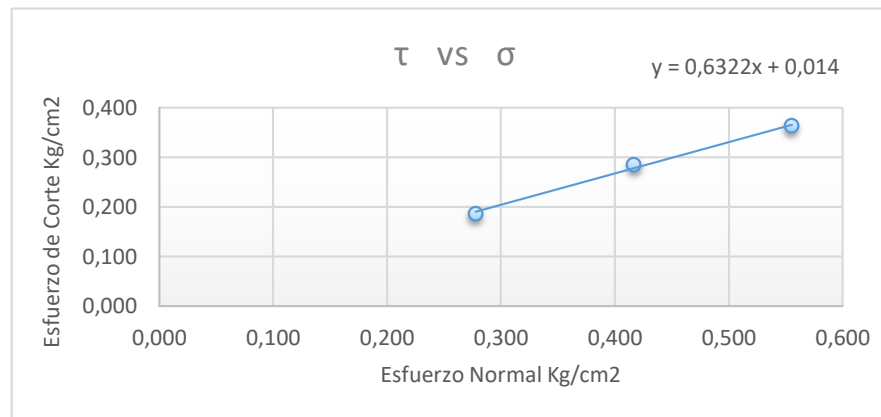




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-8

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,186
0,417	0,284
0,556	0,362



COHESIÓN		Φ
0,014	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

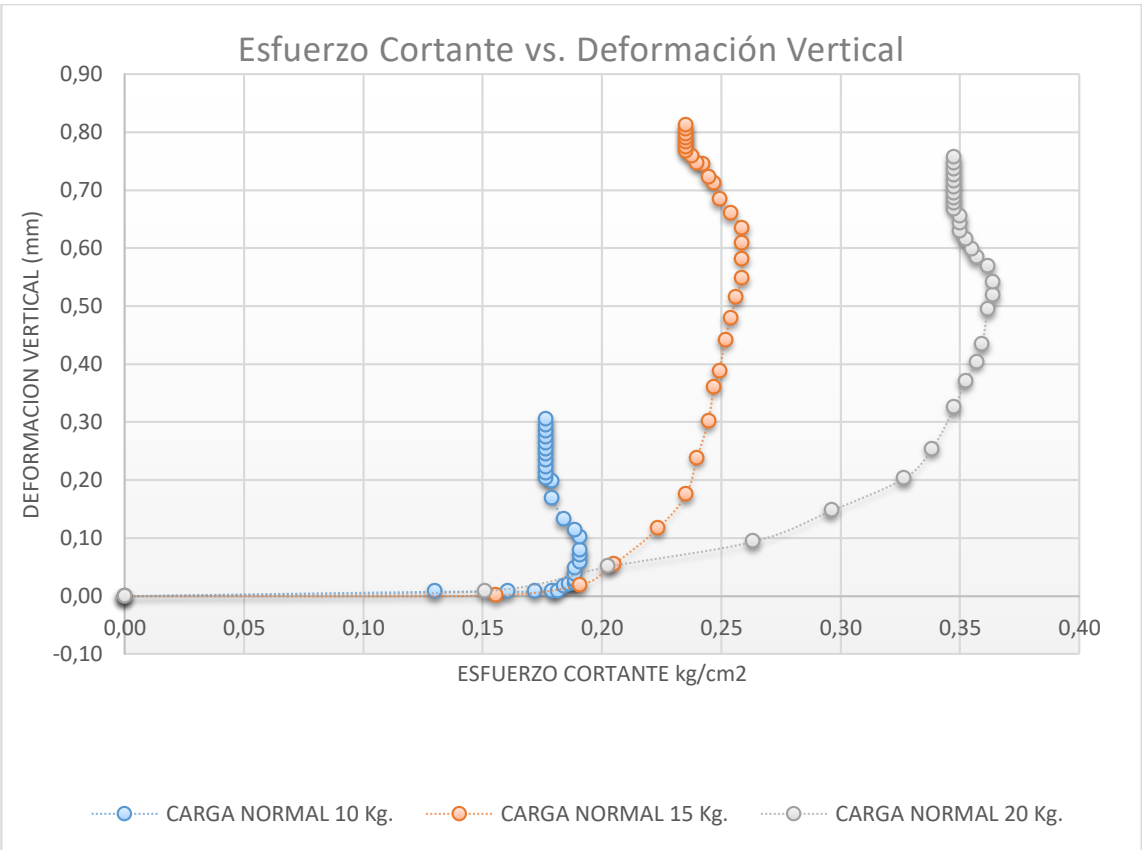
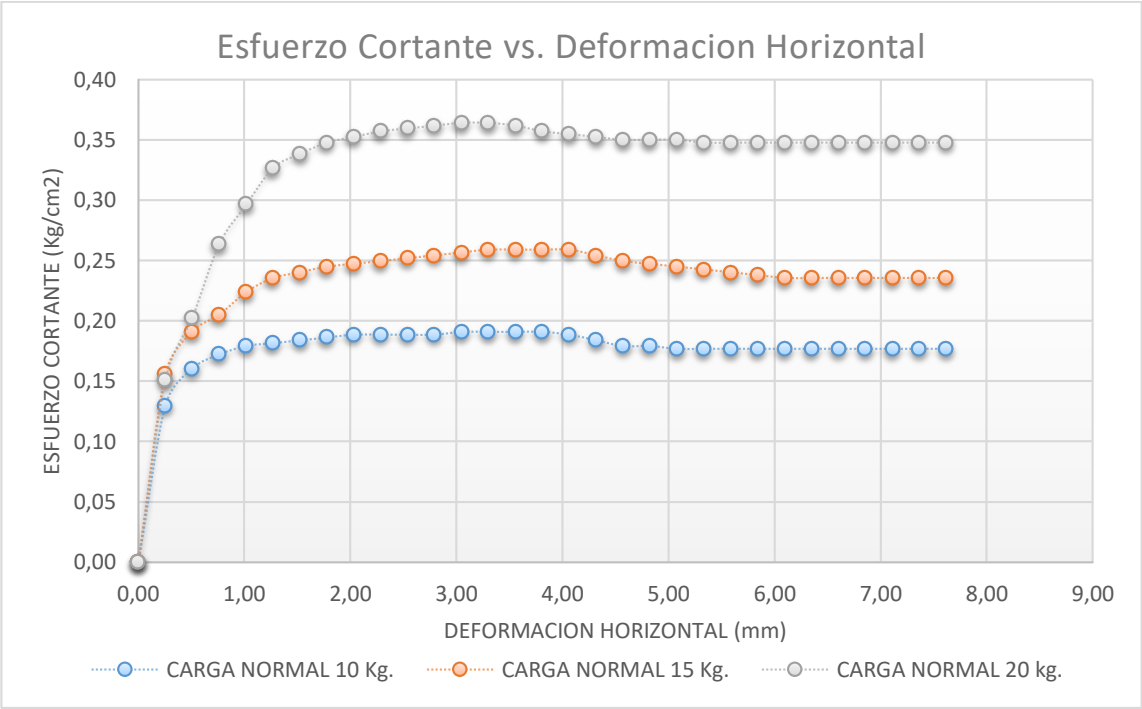
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-8

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,49	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,623
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,00	0,50	3,50	1,00	2,10	1,90	0,254	0,008	0,001	0,009	4,678	5,606	5,437	0,130	0,156	0,151
20	3,00	7,50	20,00	2,30	3,60	4,10	0,508	0,008	0,019	0,051	5,774	6,870	7,292	0,160	0,191	0,203
30	3,00	21,50	37,00	2,80	4,20	6,70	0,762	0,008	0,055	0,094	6,196	7,376	9,483	0,172	0,205	0,263
40	3,00	46,00	58,00	3,10	5,00	8,10	1,016	0,008	0,117	0,147	6,449	8,050	10,663	0,179	0,224	0,296
50	3,00	69,00	80,00	3,20	5,50	9,40	1,270	0,008	0,175	0,203	6,533	8,472	11,759	0,181	0,235	0,327
60	7,00	94,00	100,00	3,30	5,70	9,90	1,524	0,018	0,239	0,254	6,617	8,640	12,181	0,184	0,240	0,338
70	8,00	119,00	128,00	3,40	5,90	10,30	1,778	0,020	0,302	0,325	6,701	8,809	12,518	0,186	0,245	0,348
80	9,00	142,00	146,00	3,50	6,00	10,50	2,032	0,023	0,361	0,371	6,786	8,893	12,687	0,188	0,247	0,352

90	11,00	153,00	159,00	3,50	6,10	10,70	2,286	0,028	0,389	0,404	6,786	8,978	12,855	0,188	0,249	0,357
100	15,00	174,00	171,00	3,50	6,20	10,80	2,540	0,038	0,442	0,434	6,786	9,062	12,940	0,188	0,252	0,359
110	19,00	189,00	195,00	3,50	6,30	10,90	2,794	0,048	0,480	0,495	6,786	9,146	13,024	0,188	0,254	0,362
120	23,00	203,00	204,00	3,60	6,40	11,00	3,048	0,058	0,516	0,518	6,870	9,230	13,108	0,191	0,256	0,364
130	28,00	216,00	213,00	3,60	6,50	11,00	3,302	0,071	0,549	0,541	6,870	9,315	13,108	0,191	0,259	0,364
140	31,00	229,00	224,00	3,60	6,50	10,90	3,556	0,079	0,582	0,569	6,870	9,315	13,024	0,191	0,259	0,362
150	40,00	240,00	230,00	3,60	6,50	10,70	3,810	0,102	0,610	0,584	6,870	9,315	12,855	0,191	0,259	0,357
160	45,00	250,00	236,00	3,50	6,50	10,60	4,064	0,114	0,635	0,599	6,786	9,315	12,771	0,188	0,259	0,355
170	52,00	260,00	242,00	3,30	6,30	10,50	4,318	0,132	0,660	0,615	6,617	9,146	12,687	0,184	0,254	0,352
180	67,00	269,50	248,00	3,10	6,10	10,40	4,572	0,170	0,685	0,630	6,449	8,978	12,602	0,179	0,249	0,350
190	78,00	280,00	253,00	3,10	6,00	10,40	4,826	0,198	0,711	0,643	6,449	8,893	12,602	0,179	0,247	0,350
200	80,00	285,00	258,00	3,00	5,90	10,40	5,080	0,203	0,724	0,655	6,364	8,809	12,602	0,177	0,245	0,350
210	84,00	293,50	263,00	3,00	5,80	10,30	5,334	0,213	0,745	0,668	6,364	8,725	12,518	0,177	0,242	0,348
220	88,00	294,00	267,00	3,00	5,70	10,30	5,588	0,224	0,747	0,678	6,364	8,640	12,518	0,177	0,240	0,348
230	92,00	299,00	270,00	3,00	5,60	10,30	5,842	0,234	0,759	0,686	6,364	8,556	12,518	0,177	0,238	0,348
240	96,00	302,00	274,00	3,00	5,50	10,30	6,096	0,244	0,767	0,696	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
250	100,00	305,00	278,00	3,00	5,50	10,30	6,350	0,254	0,775	0,706	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
260	104,00	308,00	282,00	3,00	5,50	10,30	6,604	0,264	0,782	0,716	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
270	108,00	311,00	286,00	3,00	5,50	10,30	6,858	0,274	0,790	0,726	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
280	112,00	314,00	290,00	3,00	5,50	10,30	7,112	0,284	0,798	0,737	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
290	116,00	317,00	294,00	3,00	5,50	10,30	7,366	0,295	0,805	0,747	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348
300	120,00	320,00	298,00	3,00	5,50	10,30	7,620	0,305	0,813	0,757	6,364	8,472	12,518	0,177	0,235	0,348

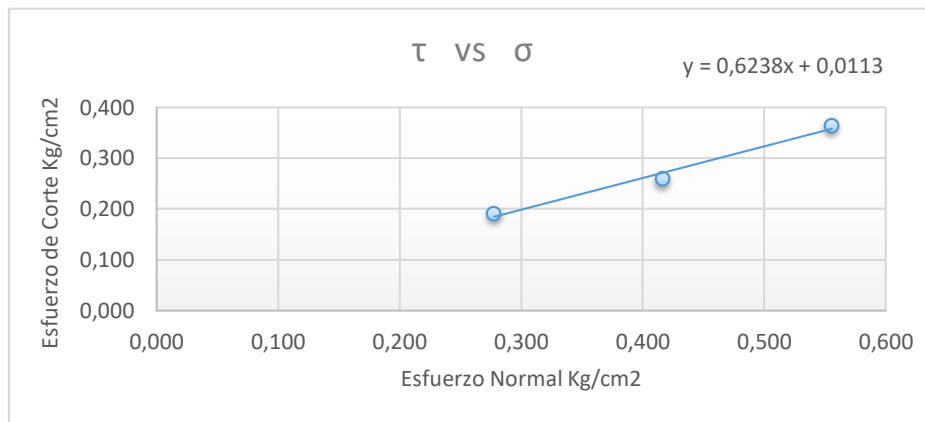




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-8

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,191
0,417	0,259
0,556	0,364



COHESIÓN		Φ
0,011	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

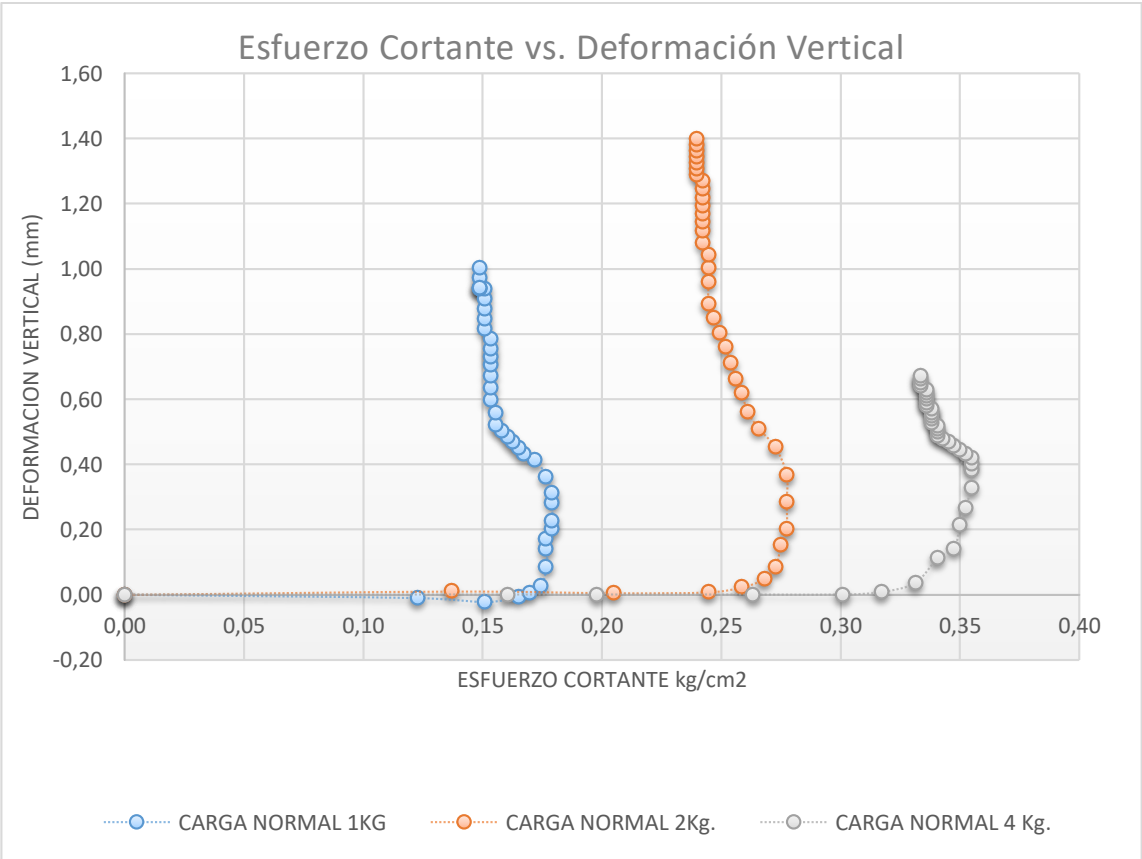
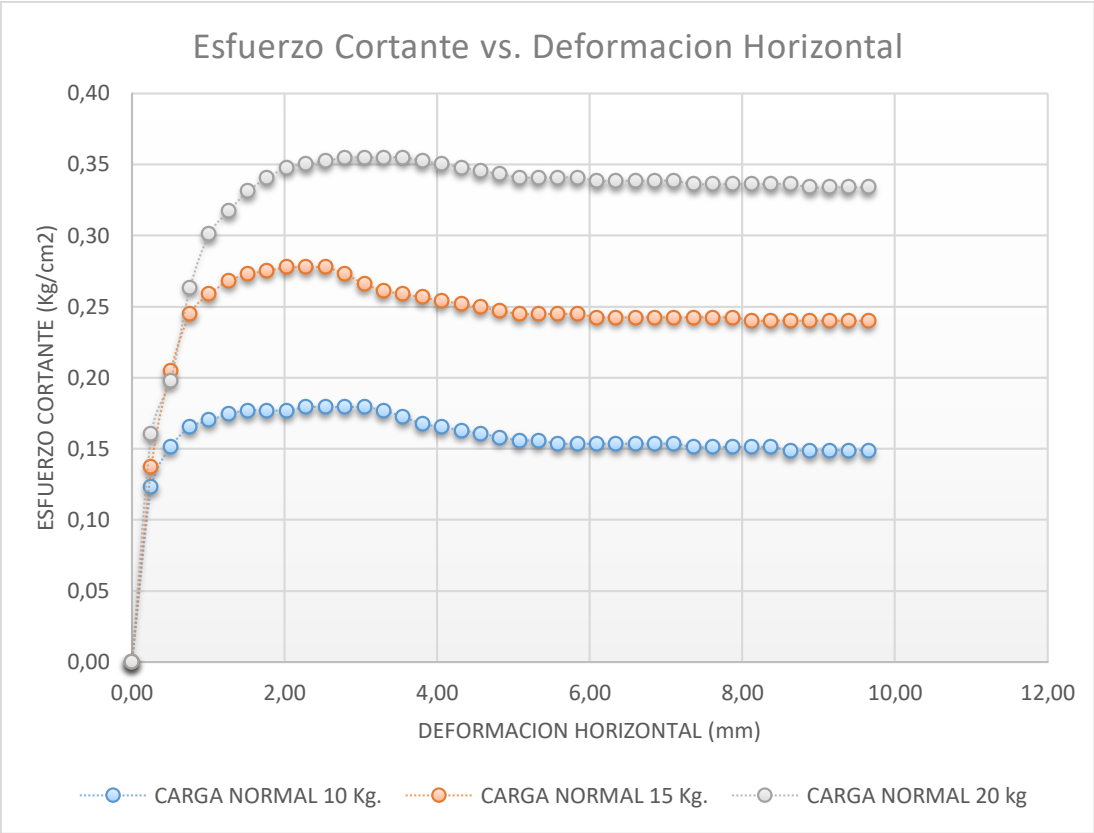
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-8

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,51	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,623
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-4,00	4,00	0,00	0,70	1,30	2,30	0,254	-0,010	0,010	0,000	4,425	4,931	5,774	0,123	0,137	0,160
20	-9,00	2,00	0,00	1,90	4,20	3,90	0,508	-0,023	0,005	0,000	5,437	7,376	7,123	0,151	0,205	0,198
30	-2,00	3,00	0,00	2,50	5,90	6,70	0,762	-0,005	0,008	0,000	5,943	8,809	9,483	0,165	0,245	0,263
40	2,00	9,00	0,00	2,70	6,50	8,30	1,016	0,005	0,023	0,000	6,111	9,315	10,832	0,170	0,259	0,301
50	11,00	19,00	3,00	2,90	6,90	9,00	1,270	0,028	0,048	0,008	6,280	9,652	11,422	0,174	0,268	0,317
60	34,00	33,00	14,00	3,00	7,10	9,60	1,524	0,086	0,084	0,036	6,364	9,820	11,928	0,177	0,273	0,331
70	55,00	60,00	44,00	3,00	7,20	10,00	1,778	0,140	0,152	0,112	6,364	9,905	12,265	0,177	0,275	0,341
80	67,00	79,00	56,00	3,00	7,30	10,30	2,032	0,170	0,201	0,142	6,364	9,989	12,518	0,177	0,277	0,348

90	79,00	112,00	85,00	3,10	7,30	10,40	2,286	0,201	0,284	0,216	6,449	9,989	12,602	0,179	0,277	0,350
100	89,00	145,00	105,00	3,10	7,30	10,50	2,540	0,226	0,368	0,267	6,449	9,989	12,687	0,179	0,277	0,352
110	111,00	178,00	129,00	3,10	7,10	10,60	2,794	0,282	0,452	0,328	6,449	9,820	12,771	0,179	0,273	0,355
120	123,00	201,00	151,00	3,10	6,80	10,60	3,048	0,312	0,511	0,384	6,449	9,568	12,771	0,179	0,266	0,355
130	142,00	221,00	158,00	3,00	6,60	10,60	3,302	0,361	0,561	0,401	6,364	9,399	12,771	0,177	0,261	0,355
140	163,00	243,00	165,00	2,80	6,50	10,60	3,556	0,414	0,617	0,419	6,196	9,315	12,771	0,172	0,259	0,355
150	170,00	261,00	170,00	2,60	6,40	10,50	3,810	0,432	0,663	0,432	6,027	9,230	12,687	0,167	0,256	0,352
160	177,00	280,00	175,00	2,50	6,30	10,40	4,064	0,450	0,711	0,445	5,943	9,146	12,602	0,165	0,254	0,350
170	184,00	299,00	180,00	2,40	6,20	10,30	4,318	0,467	0,759	0,457	5,858	9,062	12,518	0,163	0,252	0,348
180	191,00	317,00	184,00	2,30	6,10	10,20	4,572	0,485	0,805	0,467	5,774	8,978	12,434	0,160	0,249	0,345
190	198,00	335,00	188,00	2,20	6,00	10,10	4,826	0,503	0,851	0,478	5,690	8,893	12,349	0,158	0,247	0,343
200	205,00	351,00	192,00	2,10	5,90	10,00	5,080	0,521	0,892	0,488	5,606	8,809	12,265	0,156	0,245	0,341
210	220,00	377,00	196,00	2,10	5,90	10,00	5,334	0,559	0,958	0,498	5,606	8,809	12,265	0,156	0,245	0,341
220	235,00	395,00	200,00	2,00	5,90	10,00	5,588	0,597	1,003	0,508	5,521	8,809	12,265	0,153	0,245	0,341
230	250,00	410,00	204,00	2,00	5,90	10,00	5,842	0,635	1,041	0,518	5,521	8,809	12,265	0,153	0,245	0,341
240	264,00	425,00	208,00	2,00	5,80	9,90	6,096	0,671	1,080	0,528	5,521	8,725	12,181	0,153	0,242	0,338
250	278,00	440,00	212,00	2,00	5,80	9,90	6,350	0,706	1,118	0,538	5,521	8,725	12,181	0,153	0,242	0,338
260	288,00	450,00	216,00	2,00	5,80	9,90	6,604	0,732	1,143	0,549	5,521	8,725	12,181	0,153	0,242	0,338
270	297,00	460,00	220,00	2,00	5,80	9,90	6,858	0,754	1,168	0,559	5,521	8,725	12,181	0,153	0,242	0,338
280	309,00	470,00	224,00	2,00	5,80	9,90	7,112	0,785	1,194	0,569	5,521	8,725	12,181	0,153	0,242	0,338
290	321,00	480,00	228,00	1,90	5,80	9,80	7,366	0,815	1,219	0,579	5,437	8,725	12,097	0,151	0,242	0,336
300	333,00	490,00	232,00	1,90	5,80	9,80	7,620	0,846	1,245	0,589	5,437	8,725	12,097	0,151	0,242	0,336
310	345,00	500,00	236,00	1,90	5,80	9,80	7,874	0,876	1,270	0,599	5,437	8,725	12,097	0,151	0,242	0,336
320	357,00	507,00	240,00	1,90	5,70	9,80	8,128	0,907	1,288	0,610	5,437	8,640	12,097	0,151	0,240	0,336
330	369,00	514,00	244,00	1,90	5,70	9,80	8,382	0,937	1,306	0,620	5,437	8,640	12,097	0,151	0,240	0,336
340	371,00	521,00	248,00	1,80	5,70	9,80	8,636	0,942	1,323	0,630	5,353	8,640	12,097	0,149	0,240	0,336

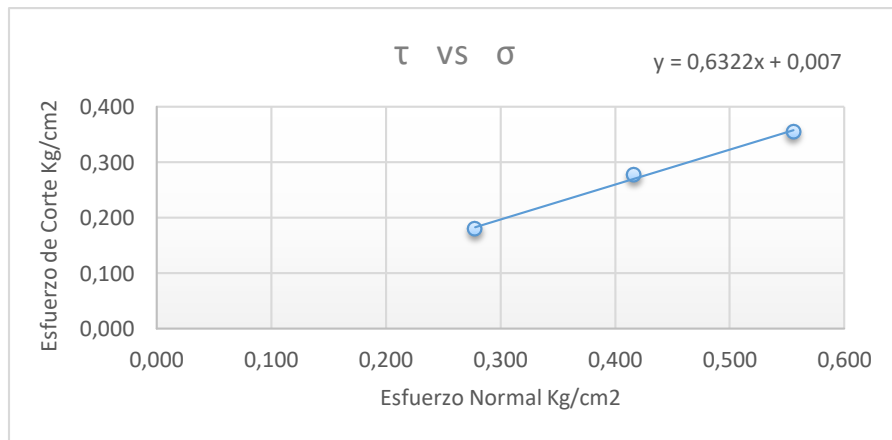




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-8

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,179
0,417	0,277
0,556	0,355



COHESIÓN		Φ
0,007	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-9

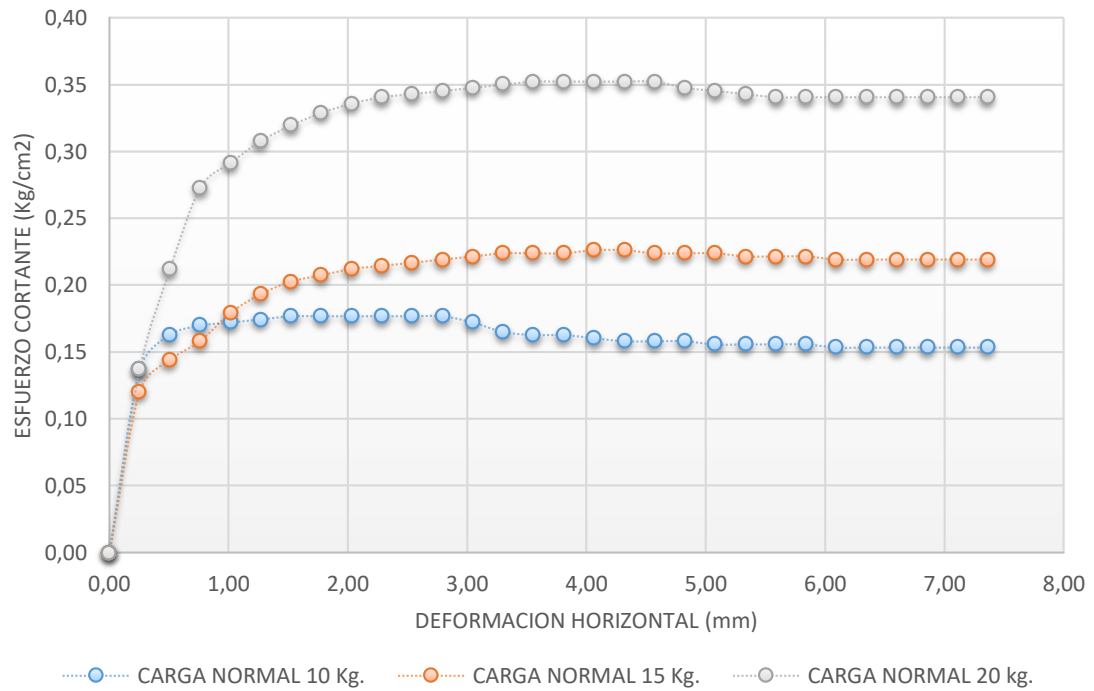
DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,50	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,695
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

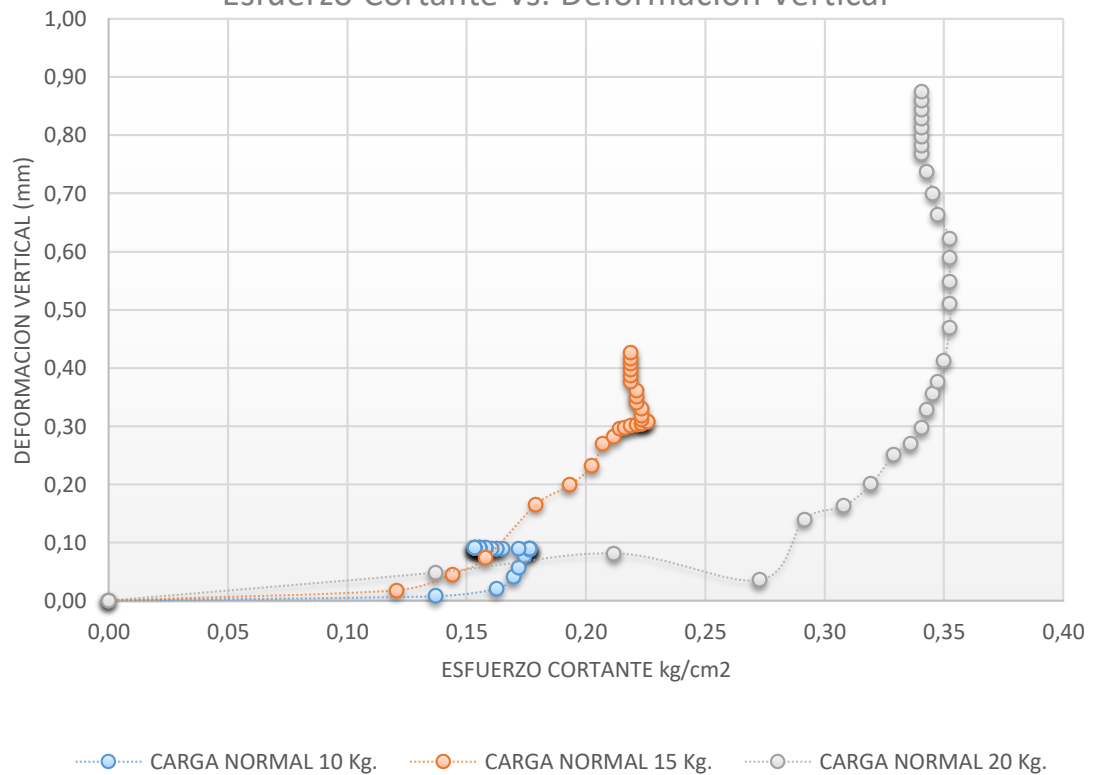
LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,00	7,00	19,00	1,30	0,60	1,30	0,254	0,008	0,018	0,048	4,931	4,341	4,931	0,137	0,121	0,137
20	8,00	18,00	32,00	2,40	1,60	4,50	0,508	0,020	0,046	0,081	5,858	5,184	7,629	0,163	0,144	0,212
30	16,00	29,00	14,00	2,70	2,20	7,10	0,762	0,041	0,074	0,036	6,111	5,690	9,820	0,170	0,158	0,273
40	22,50	65,00	55,00	2,80	3,10	7,90	1,016	0,057	0,165	0,140	6,196	6,449	10,495	0,172	0,179	0,292
50	30,00	78,00	64,00	2,90	3,70	8,60	1,270	0,076	0,198	0,163	6,280	6,954	11,085	0,174	0,193	0,308
60	34,50	91,00	79,00	3,00	4,10	9,10	1,524	0,088	0,231	0,201	6,364	7,292	11,506	0,177	0,203	0,320
70	35,00	106,00	99,00	3,00	4,30	9,50	1,778	0,089	0,269	0,251	6,364	7,460	11,844	0,177	0,207	0,329
80	35,00	111,00	106,00	3,00	4,50	9,80	2,032	0,089	0,282	0,269	6,364	7,629	12,097	0,177	0,212	0,336

90	35,00	116,00	117,00	3,00	4,60	10,00	2,286	0,089	0,295	0,297	6,364	7,713	12,265	0,177	0,214	0,341
100	35,00	117,00	129,00	3,00	4,70	10,10	2,540	0,089	0,297	0,328	6,364	7,797	12,349	0,177	0,217	0,343
110	35,00	118,00	140,00	3,00	4,80	10,20	2,794	0,089	0,300	0,356	6,364	7,882	12,434	0,177	0,219	0,345
120	35,00	119,00	148,00	2,80	4,90	10,30	3,048	0,089	0,302	0,376	6,196	7,966	12,518	0,172	0,221	0,348
130	35,00	120,00	162,00	2,50	5,00	10,40	3,302	0,089	0,305	0,411	5,943	8,050	12,602	0,165	0,224	0,350
140	35,00	120,00	185,00	2,40	5,00	10,50	3,556	0,089	0,305	0,470	5,858	8,050	12,687	0,163	0,224	0,352
150	35,00	120,00	201,00	2,40	5,00	10,50	3,810	0,089	0,305	0,511	5,858	8,050	12,687	0,163	0,224	0,352
160	35,00	121,00	216,00	2,30	5,10	10,50	4,064	0,089	0,307	0,549	5,774	8,135	12,687	0,160	0,226	0,352
170	35,00	121,00	232,00	2,20	5,10	10,50	4,318	0,089	0,307	0,589	5,690	8,135	12,687	0,158	0,226	0,352
180	36,00	122,00	245,00	2,20	5,00	10,50	4,572	0,091	0,310	0,622	5,690	8,050	12,687	0,158	0,224	0,352
190	36,00	125,00	261,00	2,20	5,00	10,30	4,826	0,091	0,318	0,663	5,690	8,050	12,518	0,158	0,224	0,348
200	36,00	130,00	275,00	2,10	5,00	10,20	5,080	0,091	0,330	0,699	5,606	8,050	12,434	0,156	0,224	0,345
210	36,00	134,00	290,00	2,10	4,90	10,10	5,334	0,091	0,340	0,737	5,606	7,966	12,349	0,156	0,221	0,343
220	36,00	138,00	302,00	2,10	4,90	10,00	5,588	0,091	0,351	0,767	5,606	7,966	12,265	0,156	0,221	0,341
230	36,00	142,00	308,00	2,10	4,90	10,00	5,842	0,091	0,361	0,782	5,606	7,966	12,265	0,156	0,221	0,341
240	36,00	148,00	314,00	2,00	4,80	10,00	6,096	0,091	0,376	0,798	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341
250	36,00	152,00	320,00	2,00	4,80	10,00	6,350	0,091	0,386	0,813	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341
260	36,00	156,00	326,00	2,00	4,80	10,00	6,604	0,091	0,396	0,828	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341
270	36,00	160,00	332,00	2,00	4,80	10,00	6,858	0,091	0,406	0,843	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341
280	36,00	164,00	338,00	2,00	4,80	10,00	7,112	0,091	0,417	0,859	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341
290	36,00	168,00	344,00	2,00	4,80	10,00	7,366	0,091	0,427	0,874	5,521	7,882	12,265	0,153	0,219	0,341

Esfuerzo Cortante vs. Deformacion Horizontal



Esfuerzo Cortante vs. Deformación Vertical

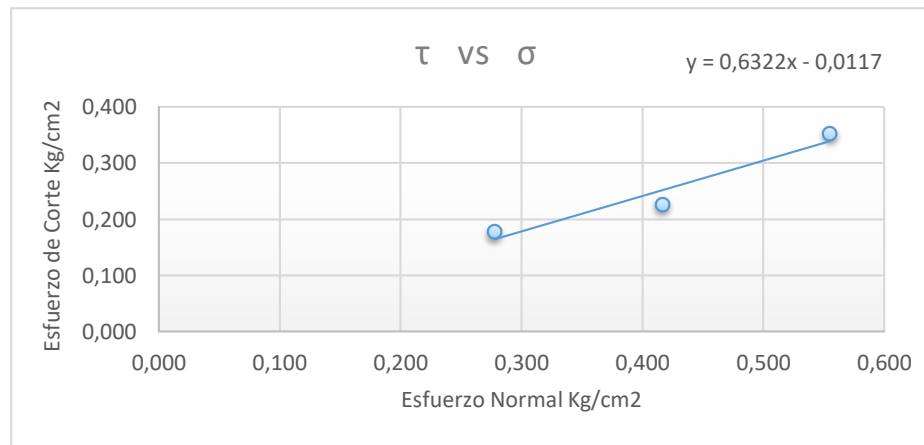




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-9

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,177
0,417	0,226
0,556	0,352



COHESIÓN		Φ
0,012	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

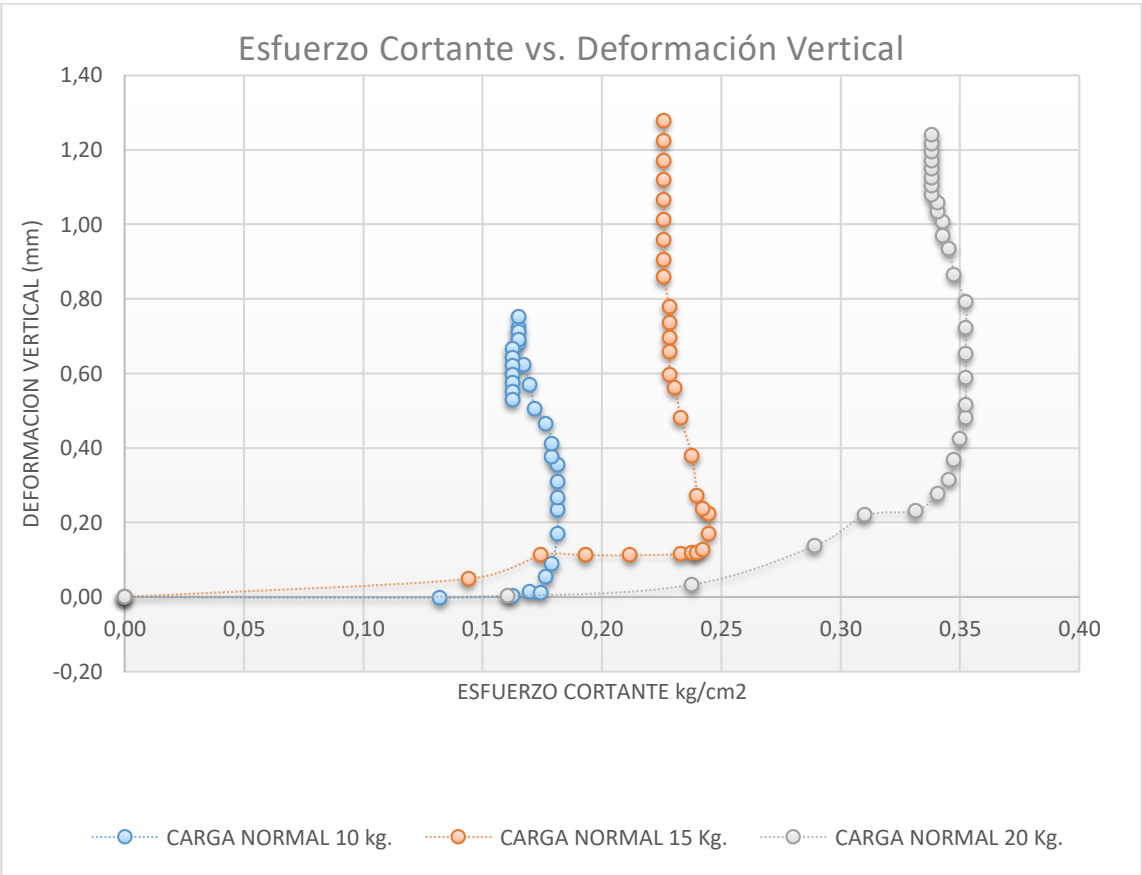
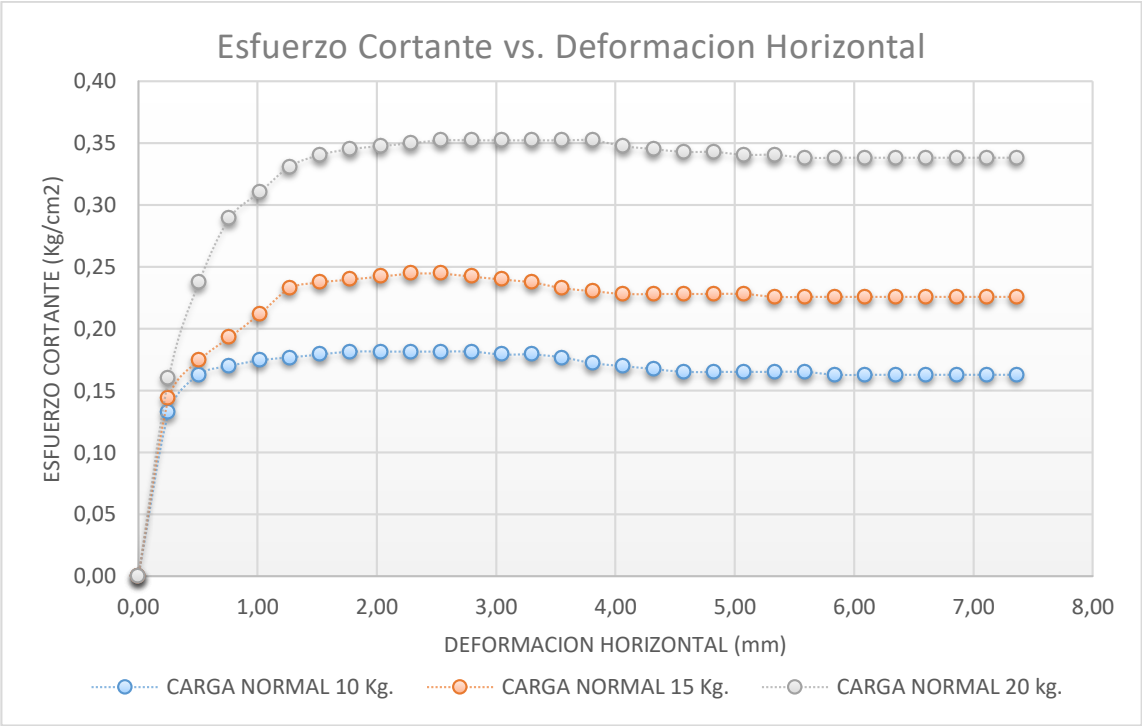
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-9

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,49	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,695
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	-1,00	19,00	1,00	1,10	1,60	2,30	0,254	-0,003	0,048	0,003	4,763	5,184	5,774	0,132	0,144	0,160
20	1,00	44,00	13,00	2,40	2,90	5,60	0,508	0,003	0,112	0,033	5,858	6,280	8,556	0,163	0,174	0,238
30	5,00	44,00	54,00	2,70	3,70	7,80	0,762	0,013	0,112	0,137	6,111	6,954	10,411	0,170	0,193	0,289
40	4,00	44,00	86,00	2,90	4,50	8,70	1,016	0,010	0,112	0,218	6,280	7,629	11,169	0,174	0,212	0,310
50	21,00	45,00	91,00	3,00	5,40	9,60	1,270	0,053	0,114	0,231	6,364	8,387	11,928	0,177	0,233	0,331
60	35,00	46,00	109,00	3,10	5,60	10,00	1,524	0,089	0,117	0,277	6,449	8,556	12,265	0,179	0,238	0,341
70	67,00	46,00	124,00	3,20	5,70	10,20	1,778	0,170	0,117	0,315	6,533	8,640	12,434	0,181	0,240	0,345
80	92,00	50,00	144,00	3,20	5,80	10,30	2,032	0,234	0,127	0,366	6,533	8,725	12,518	0,181	0,242	0,348

90	104,00	67,00	167,00	3,20	5,90	10,40	2,286	0,264	0,170	0,424	6,533	8,809	12,602	0,181	0,245	0,350
100	121,00	88,00	189,00	3,20	5,90	10,50	2,540	0,307	0,224	0,480	6,533	8,809	12,687	0,181	0,245	0,352
110	139,00	93,00	203,00	3,20	5,80	10,50	2,794	0,353	0,236	0,516	6,533	8,725	12,687	0,181	0,242	0,352
120	148,00	107,00	231,00	3,10	5,70	10,50	3,048	0,376	0,272	0,587	6,449	8,640	12,687	0,179	0,240	0,352
130	161,00	149,00	257,00	3,10	5,60	10,50	3,302	0,409	0,378	0,653	6,449	8,556	12,687	0,179	0,238	0,352
140	183,00	189,00	284,00	3,00	5,40	10,50	3,556	0,465	0,480	0,721	6,364	8,387	12,687	0,177	0,233	0,352
150	199,00	221,00	312,00	2,80	5,30	10,50	3,810	0,505	0,561	0,792	6,196	8,303	12,687	0,172	0,231	0,352
160	224,00	235,00	340,00	2,70	5,20	10,30	4,064	0,569	0,597	0,864	6,111	8,219	12,518	0,170	0,228	0,348
170	245,00	259,00	368,00	2,60	5,20	10,20	4,318	0,622	0,658	0,935	6,027	8,219	12,434	0,167	0,228	0,345
180	269,00	273,00	381,00	2,50	5,20	10,10	4,572	0,683	0,693	0,968	5,943	8,219	12,349	0,165	0,228	0,343
190	284,00	289,00	396,00	2,50	5,20	10,10	4,826	0,721	0,734	1,006	5,943	8,219	12,349	0,165	0,228	0,343
200	296,00	306,00	407,00	2,50	5,20	10,00	5,080	0,752	0,777	1,034	5,943	8,219	12,265	0,165	0,228	0,341
210	280,00	338,00	416,00	2,50	5,10	10,00	5,334	0,711	0,859	1,057	5,943	8,135	12,265	0,165	0,226	0,341
220	271,00	356,00	425,00	2,50	5,10	9,90	5,588	0,688	0,904	1,080	5,943	8,135	12,181	0,165	0,226	0,338
230	262,00	377,00	434,00	2,40	5,10	9,90	5,842	0,665	0,958	1,102	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
240	253,00	398,00	443,00	2,40	5,10	9,90	6,096	0,643	1,011	1,125	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
250	244,00	419,00	452,00	2,40	5,10	9,90	6,350	0,620	1,064	1,148	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
260	235,00	440,00	461,00	2,40	5,10	9,90	6,604	0,597	1,118	1,171	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
270	226,00	461,00	470,00	2,40	5,10	9,90	6,858	0,574	1,171	1,194	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
280	217,00	482,00	479,00	2,40	5,10	9,90	7,112	0,551	1,224	1,217	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338
290	208,00	503,00	488,00	2,40	5,10	9,90	7,366	0,528	1,278	1,240	5,858	8,135	12,181	0,163	0,226	0,338

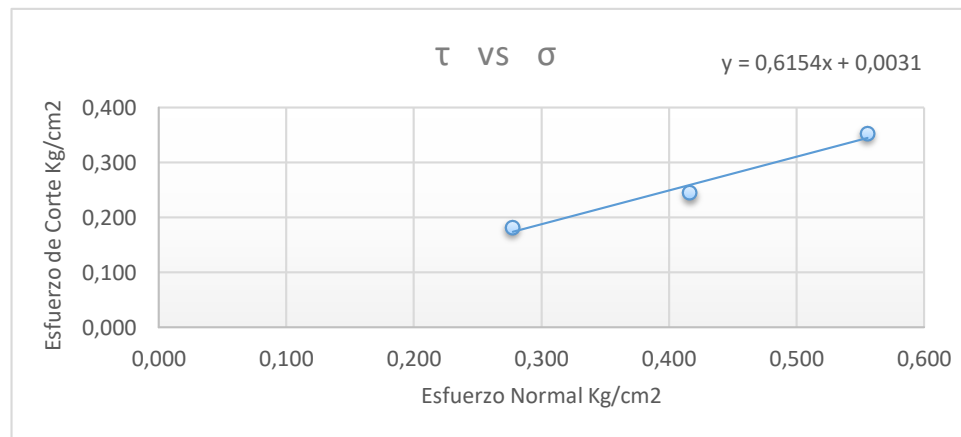




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-9

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,181
0,417	0,245
0,556	0,352



COHESIÓN		Φ
0,003	Kg/cm ²	32°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

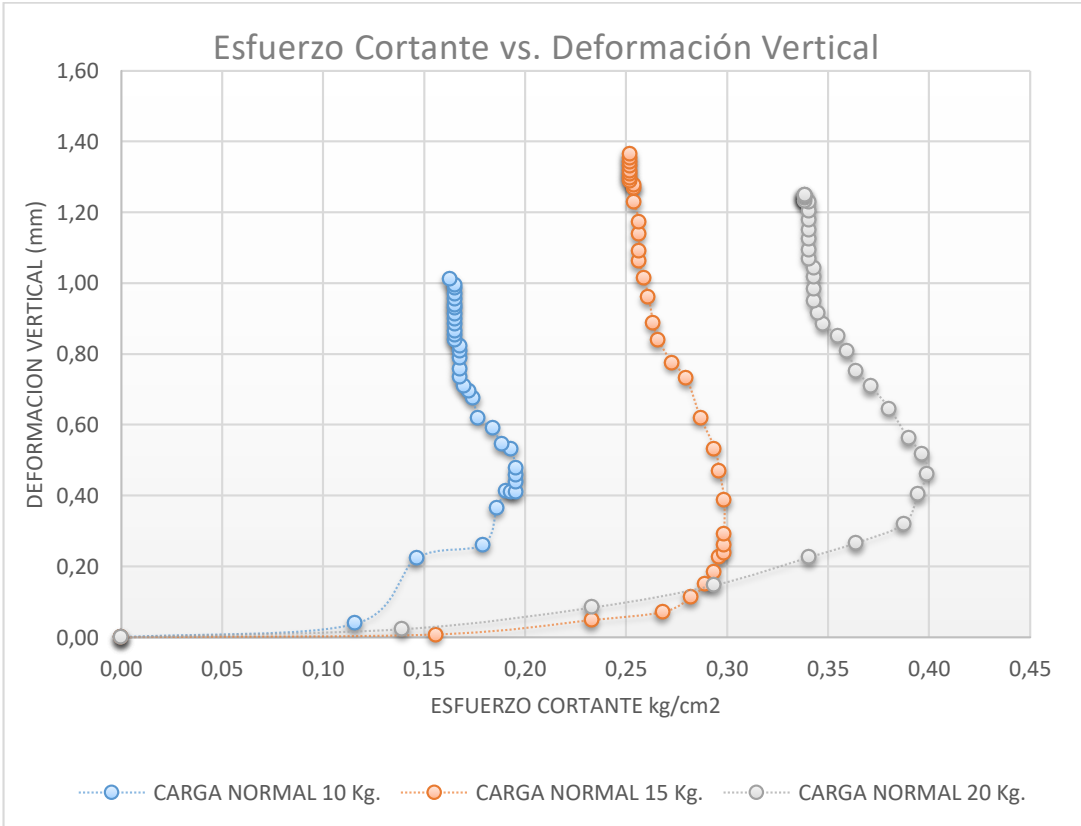
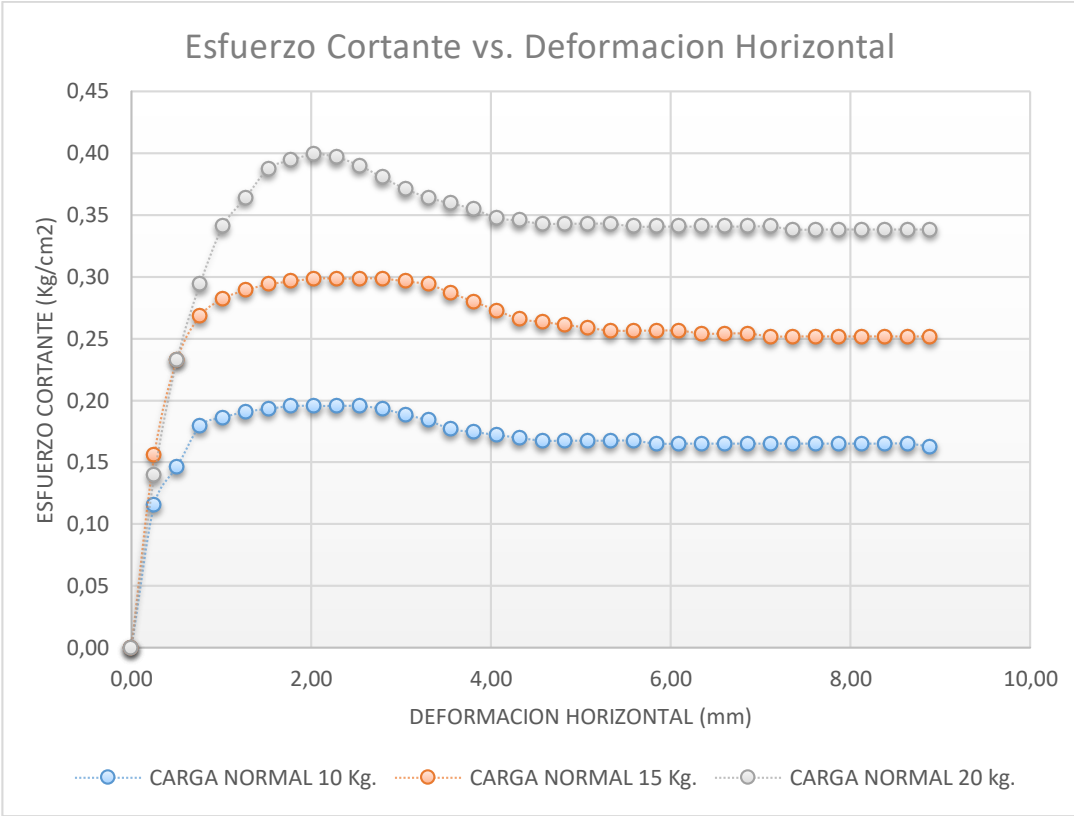
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-9

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	6	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,51	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	36	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,695
Carga aplicada (kg)	=	(10,00),(15,00),(20,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	Hz	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	15,00	3,00	9,00	0,40	2,10	1,40	0,254	0,038	0,008	0,023	4,172	5,606	5,015	0,116	0,156	0,139
20	88,00	19,00	33,00	1,70	5,40	5,40	0,508	0,224	0,048	0,084	5,268	8,387	8,387	0,146	0,233	0,233
30	103,00	28,00	58,00	3,10	6,90	8,00	0,762	0,262	0,071	0,147	6,449	9,652	10,579	0,179	0,268	0,294
40	144,00	44,00	89,00	3,40	7,50	10,00	1,016	0,366	0,112	0,226	6,701	10,158	12,265	0,186	0,282	0,341
50	163,00	59,00	105,00	3,60	7,80	11,00	1,270	0,414	0,150	0,267	6,870	10,411	13,108	0,191	0,289	0,364
60	162,00	72,00	126,00	3,70	8,00	12,00	1,524	0,411	0,183	0,320	6,954	10,579	13,951	0,193	0,294	0,388
70	162,00	89,00	159,00	3,80	8,10	12,30	1,778	0,411	0,226	0,404	7,039	10,663	14,204	0,196	0,296	0,395
80	173,00	94,00	182,00	3,80	8,20	12,50	2,032	0,439	0,239	0,462	7,039	10,748	14,373	0,196	0,299	0,399

90	180,00	103,00	204,00	3,80	8,20	12,40	2,286	0,457	0,262	0,518	7,039	10,748	14,288	0,196	0,299	0,397
100	188,00	115,00	221,00	3,80	8,20	12,10	2,540	0,478	0,292	0,561	7,039	10,748	14,035	0,196	0,299	0,390
110	210,00	152,00	254,00	3,70	8,20	11,70	2,794	0,533	0,386	0,645	6,954	10,748	13,698	0,193	0,299	0,381
120	215,00	184,00	279,00	3,50	8,10	11,30	3,048	0,546	0,467	0,709	6,786	10,663	13,361	0,188	0,296	0,371
130	233,00	210,00	296,00	3,30	8,00	11,00	3,302	0,592	0,533	0,752	6,617	10,579	13,108	0,184	0,294	0,364
140	244,00	244,00	318,00	3,00	7,70	10,80	3,556	0,620	0,620	0,808	6,364	10,326	12,940	0,177	0,287	0,359
150	266,00	288,00	335,00	2,90	7,40	10,60	3,810	0,676	0,732	0,851	6,280	10,073	12,771	0,174	0,280	0,355
160	273,00	305,00	348,00	2,80	7,10	10,30	4,064	0,693	0,775	0,884	6,196	9,820	12,518	0,172	0,273	0,348
170	280,00	331,00	361,00	2,70	6,80	10,20	4,318	0,711	0,841	0,917	6,111	9,568	12,434	0,170	0,266	0,345
180	289,00	349,00	374,00	2,60	6,70	10,10	4,572	0,734	0,886	0,950	6,027	9,483	12,349	0,167	0,263	0,343
190	299,00	378,00	387,00	2,60	6,60	10,10	4,826	0,759	0,960	0,983	6,027	9,399	12,349	0,167	0,261	0,343
200	310,00	399,00	400,00	2,60	6,50	10,10	5,080	0,787	1,013	1,016	6,027	9,315	12,349	0,167	0,259	0,343
210	318,00	418,00	410,00	2,60	6,40	10,10	5,334	0,808	1,062	1,041	6,027	9,230	12,349	0,167	0,256	0,343
220	324,00	430,00	421,00	2,60	6,40	10,00	5,588	0,823	1,092	1,069	6,027	9,230	12,265	0,167	0,256	0,341
230	330,00	448,00	431,00	2,50	6,40	10,00	5,842	0,838	1,138	1,095	5,943	9,230	12,265	0,165	0,256	0,341
240	336,00	462,00	442,00	2,50	6,40	10,00	6,096	0,853	1,173	1,123	5,943	9,230	12,265	0,165	0,256	0,341
250	341,00	484,00	453,00	2,50	6,30	10,00	6,350	0,866	1,229	1,151	5,943	9,146	12,265	0,165	0,254	0,341
260	348,00	499,00	464,00	2,50	6,30	10,00	6,604	0,884	1,267	1,179	5,943	9,146	12,265	0,165	0,254	0,341
270	353,00	503,00	474,00	2,50	6,30	10,00	6,858	0,897	1,278	1,204	5,943	9,146	12,265	0,165	0,254	0,341
280	360,00	507,00	484,00	2,50	6,20	10,00	7,112	0,914	1,288	1,229	5,943	9,062	12,265	0,165	0,252	0,341
290	366,00	511,00	485,00	2,50	6,20	9,90	7,366	0,930	1,298	1,232	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338
300	370,00	515,00	488,00	2,50	6,20	9,90	7,620	0,940	1,308	1,240	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338
310	376,00	519,00	490,00	2,50	6,20	9,90	7,874	0,955	1,318	1,245	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338
320	381,00	524,00	490,00	2,50	6,20	9,90	8,128	0,968	1,331	1,245	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338
330	388,00	529,00	491,00	2,50	6,20	9,90	8,382	0,986	1,344	1,247	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338
340	392,00	533,00	492,00	2,50	6,20	9,90	8,636	0,996	1,354	1,250	5,943	9,062	12,181	0,165	0,252	0,338

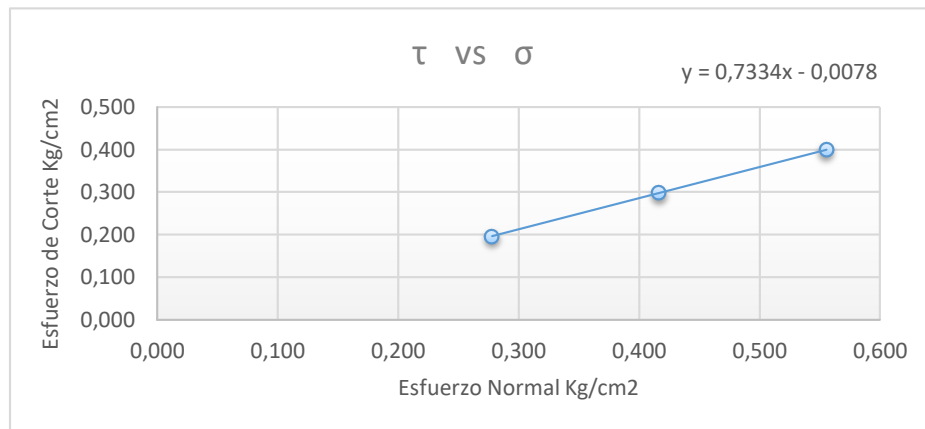




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-9

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,278	0,196
0,417	0,299
0,556	0,399



COHESIÓN		Φ
0,008	Kg/cm ²	36°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

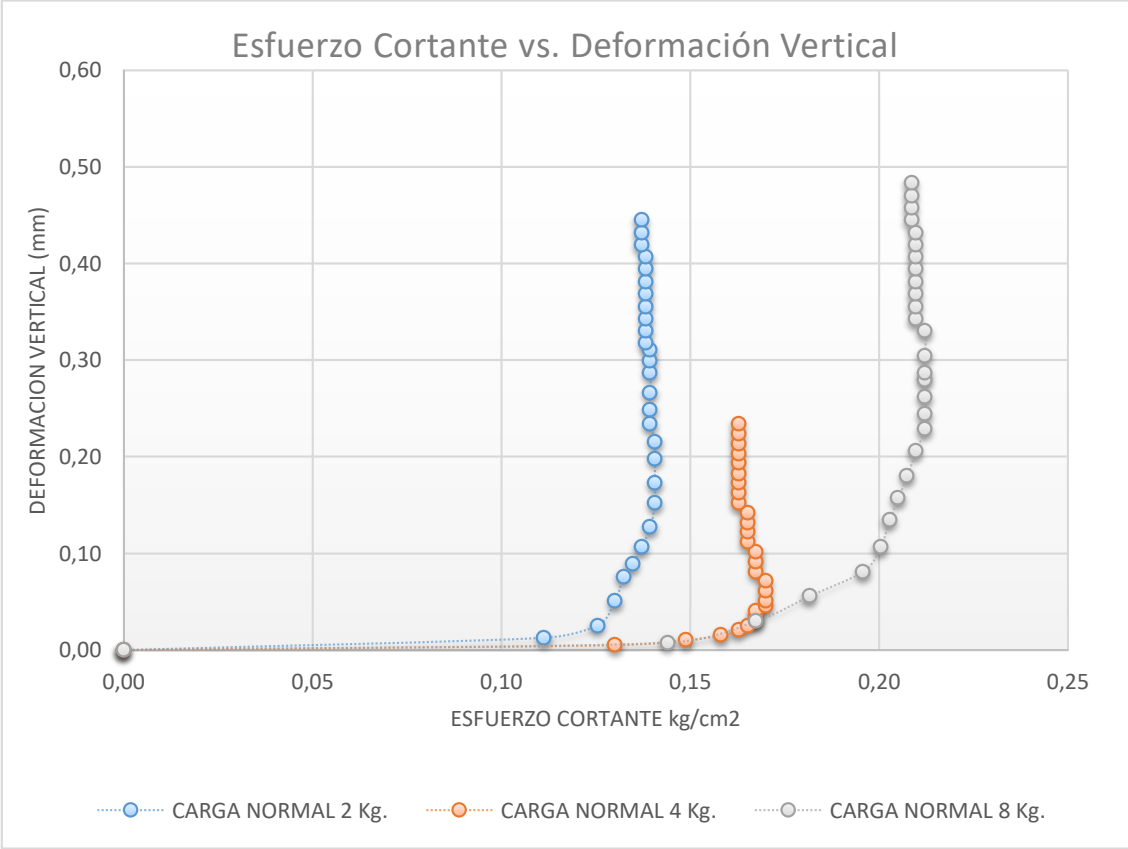
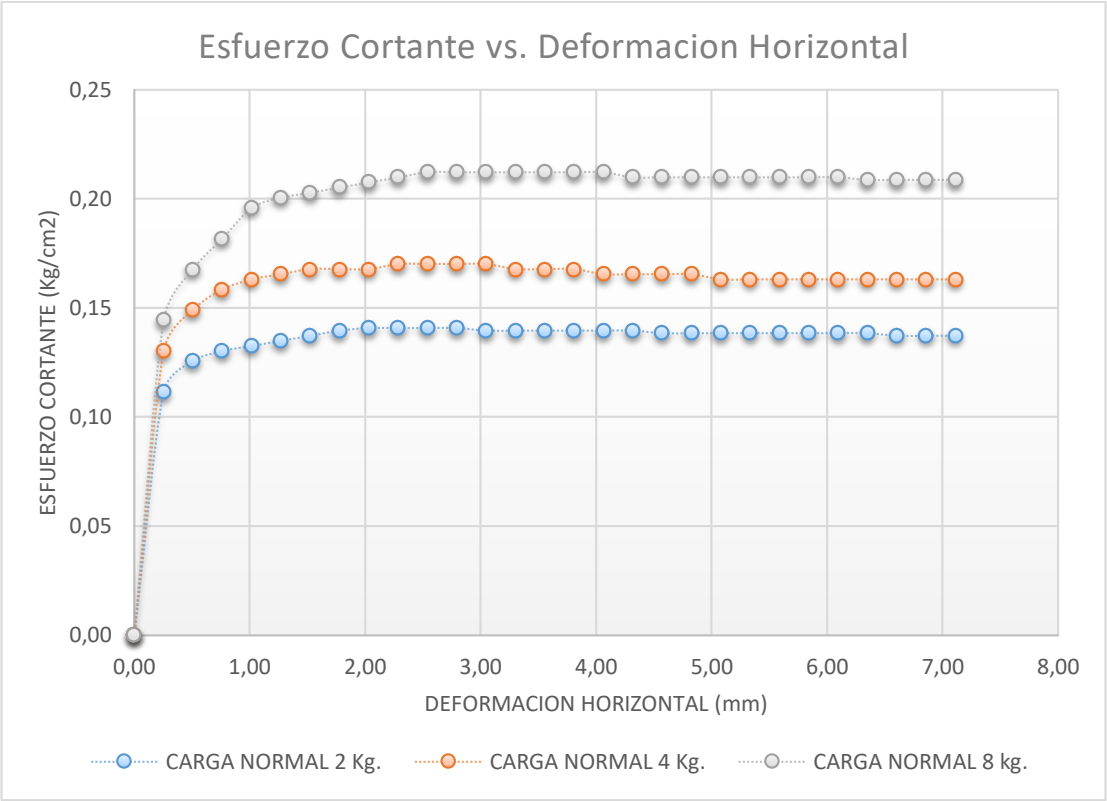
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,99	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,95	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,734
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5,00	2,00	3,00	0,20	1,00	1,60	0,254	0,013	0,005	0,008	4,004	4,678	5,184	0,111	0,130	0,144
20	10,00	4,00	12,00	0,80	1,80	2,60	0,508	0,025	0,010	0,030	4,510	5,353	6,027	0,125	0,149	0,168
30	20,00	6,00	22,00	1,00	2,20	3,20	0,762	0,051	0,015	0,056	4,678	5,690	6,533	0,130	0,158	0,182
40	30,00	8,00	32,00	1,10	2,40	3,80	1,016	0,076	0,020	0,081	4,763	5,858	7,039	0,132	0,163	0,196
50	35,00	10,00	42,00	1,20	2,50	4,00	1,270	0,089	0,025	0,107	4,847	5,943	7,207	0,135	0,165	0,200
60	42,00	12,00	53,00	1,30	2,60	4,10	1,524	0,107	0,030	0,135	4,931	6,027	7,292	0,137	0,168	0,203
70	50,00	14,00	62,00	1,40	2,60	4,20	1,778	0,127	0,036	0,157	5,015	6,027	7,376	0,140	0,168	0,205
80	60,00	16,00	71,00	1,45	2,60	4,30	2,032	0,152	0,041	0,180	5,058	6,027	7,460	0,141	0,168	0,208

90	68,00	18,00	81,00	1,45	2,70	4,40	2,286	0,173	0,046	0,206	5,058	6,111	7,544	0,141	0,170	0,210
100	78,00	20,00	90,00	1,45	2,70	4,50	2,540	0,198	0,051	0,229	5,058	6,111	7,629	0,141	0,170	0,212
110	85,00	24,00	96,00	1,45	2,70	4,50	2,794	0,216	0,061	0,244	5,058	6,111	7,629	0,141	0,170	0,212
120	92,00	28,00	103,00	1,40	2,70	4,50	3,048	0,234	0,071	0,262	5,015	6,111	7,629	0,140	0,170	0,212
130	98,00	32,00	110,00	1,40	2,60	4,50	3,302	0,249	0,081	0,279	5,015	6,027	7,629	0,140	0,168	0,212
140	105,00	36,00	113,00	1,40	2,60	4,50	3,556	0,267	0,091	0,287	5,015	6,027	7,629	0,140	0,168	0,212
150	113,00	40,00	120,00	1,40	2,60	4,50	3,810	0,287	0,102	0,305	5,015	6,027	7,629	0,140	0,168	0,212
160	118,00	44,00	130,00	1,40	2,50	4,50	4,064	0,300	0,112	0,330	5,015	5,943	7,629	0,140	0,165	0,212
170	122,00	48,00	135,00	1,40	2,50	4,40	4,318	0,310	0,122	0,343	5,015	5,943	7,544	0,140	0,165	0,210
180	125,00	52,00	140,00	1,35	2,50	4,40	4,572	0,318	0,132	0,356	4,973	5,943	7,544	0,138	0,165	0,210
190	130,00	56,00	145,00	1,35	2,50	4,40	4,826	0,330	0,142	0,368	4,973	5,943	7,544	0,138	0,165	0,210
200	135,00	60,00	150,00	1,35	2,40	4,40	5,080	0,343	0,152	0,381	4,973	5,858	7,544	0,138	0,163	0,210
210	140,00	64,00	155,00	1,35	2,40	4,40	5,334	0,356	0,163	0,394	4,973	5,858	7,544	0,138	0,163	0,210
220	145,00	68,00	160,00	1,35	2,40	4,40	5,588	0,368	0,173	0,406	4,973	5,858	7,544	0,138	0,163	0,210
230	150,00	72,00	165,00	1,35	2,40	4,40	5,842	0,381	0,183	0,419	4,973	5,858	7,544	0,138	0,163	0,210
240	155,00	76,00	170,00	1,35	2,40	4,40	6,096	0,394	0,193	0,432	4,973	5,858	7,544	0,138	0,163	0,210
250	160,00	80,00	175,00	1,35	2,40	4,35	6,350	0,406	0,203	0,445	4,973	5,858	7,502	0,138	0,163	0,209
260	165,00	84,00	180,00	1,30	2,40	4,35	6,604	0,419	0,213	0,457	4,931	5,858	7,502	0,137	0,163	0,209
270	170,00	88,00	185,00	1,30	2,40	4,35	6,858	0,432	0,224	0,470	4,931	5,858	7,502	0,137	0,163	0,209
280	175,00	92,00	190,00	1,30	2,40	4,35	7,112	0,445	0,234	0,483	4,931	5,858	7,502	0,137	0,163	0,209

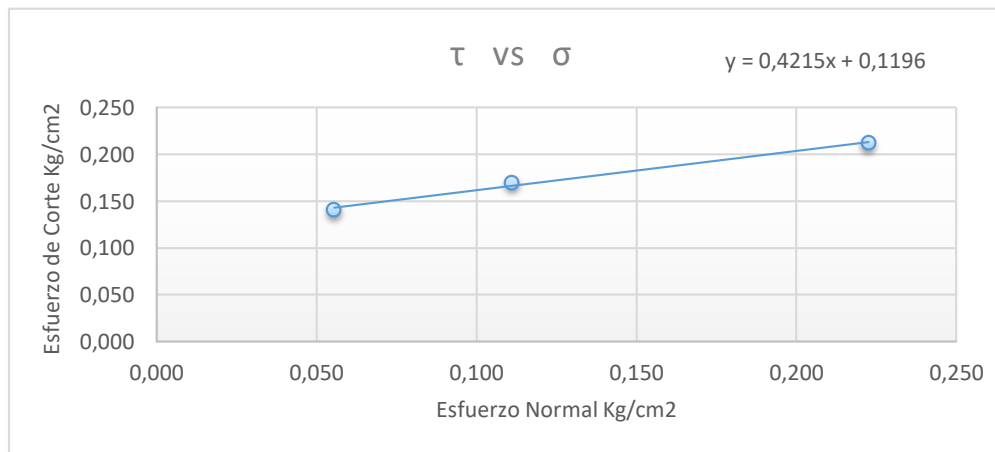




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	PIE T-10

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,141
0,111	0,170
0,223	0,212



COHESIÓN		Φ
0,121	Kg/cm ²	23°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

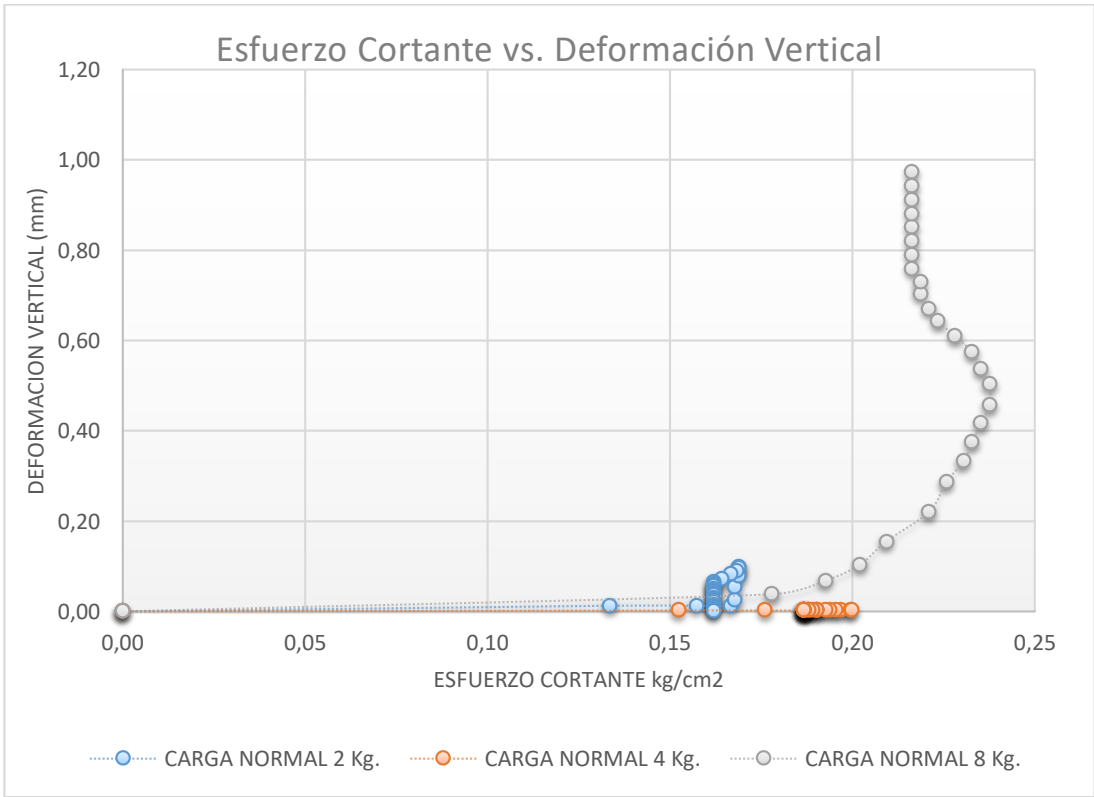
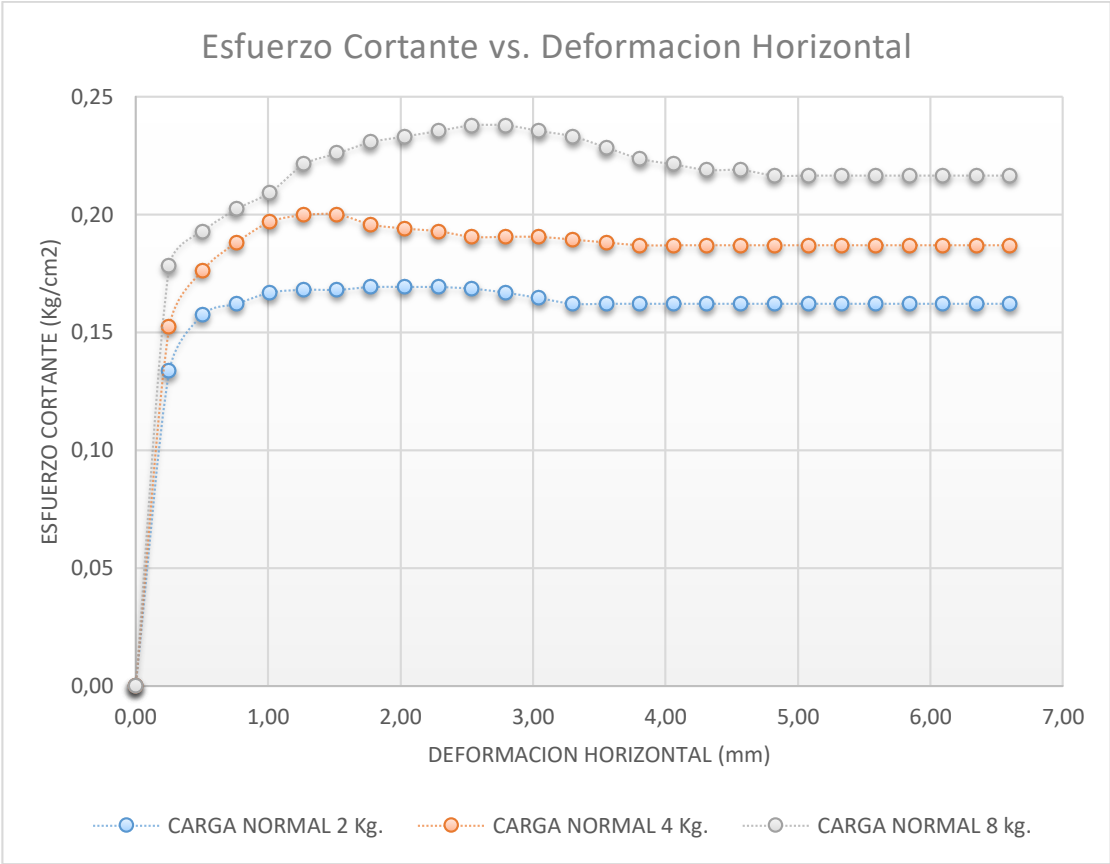
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,97	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,47	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,64	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,772
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5,00	1,00	15,00	1,10	1,89	2,98	0,254	0,013	0,003	0,038	4,763	5,429	6,347	0,134	0,152	0,178
20	5,00	1,00	27,00	2,10	2,90	3,60	0,508	0,013	0,003	0,069	5,606	6,280	6,870	0,157	0,176	0,193
30	5,00	1,00	41,00	2,30	3,40	4,00	0,762	0,013	0,003	0,104	5,774	6,701	7,207	0,162	0,188	0,202
40	5,00	1,00	61,00	2,50	3,77	4,30	1,016	0,013	0,003	0,155	5,943	7,013	7,460	0,167	0,197	0,209
50	10,00	1,00	87,00	2,55	3,89	4,80	1,270	0,025	0,003	0,221	5,985	7,115	7,882	0,168	0,200	0,221
60	21,00	1,00	113,00	2,55	3,90	5,00	1,524	0,053	0,003	0,287	5,985	7,123	8,050	0,168	0,200	0,226
70	31,00	1,00	131,00	2,60	3,72	5,20	1,778	0,079	0,003	0,333	6,027	6,971	8,219	0,169	0,196	0,231
80	39,00	1,00	148,00	2,60	3,65	5,30	2,032	0,099	0,003	0,376	6,027	6,912	8,303	0,169	0,194	0,233

90	38,00	1,00	164,00	2,60	3,60	5,40	2,286	0,097	0,003	0,417	6,027	6,870	8,387	0,169	0,193	0,235
100	35,00	1,00	180,00	2,57	3,50	5,50	2,540	0,089	0,003	0,457	6,002	6,786	8,472	0,168	0,190	0,238
110	33,00	1,00	198,00	2,50	3,50	5,50	2,794	0,084	0,003	0,503	5,943	6,786	8,472	0,167	0,190	0,238
120	28,00	1,00	211,00	2,40	3,50	5,40	3,048	0,071	0,003	0,536	5,858	6,786	8,387	0,164	0,190	0,235
130	26,00	1,00	226,00	2,30	3,45	5,30	3,302	0,066	0,003	0,574	5,774	6,744	8,303	0,162	0,189	0,233
140	24,00	1,00	240,00	2,30	3,40	5,10	3,556	0,061	0,003	0,610	5,774	6,701	8,135	0,162	0,188	0,228
150	22,00	1,00	253,00	2,30	3,35	4,90	3,810	0,056	0,003	0,643	5,774	6,659	7,966	0,162	0,187	0,224
160	20,00	1,00	264,00	2,30	3,35	4,80	4,064	0,051	0,003	0,671	5,774	6,659	7,882	0,162	0,187	0,221
170	18,00	1,00	277,00	2,30	3,35	4,70	4,318	0,046	0,003	0,704	5,774	6,659	7,797	0,162	0,187	0,219
180	16,00	1,00	287,00	2,30	3,35	4,70	4,572	0,041	0,003	0,729	5,774	6,659	7,797	0,162	0,187	0,219
190	14,00	1,00	299,00	2,30	3,35	4,60	4,826	0,036	0,003	0,759	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
200	12,00	1,00	311,00	2,30	3,35	4,60	5,080	0,030	0,003	0,790	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
210	10,00	1,00	323,00	2,30	3,35	4,60	5,334	0,025	0,003	0,820	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
220	8,00	1,00	335,00	2,30	3,35	4,60	5,588	0,020	0,003	0,851	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
230	6,00	1,00	347,00	2,30	3,35	4,60	5,842	0,015	0,003	0,881	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
240	4,00	1,00	359,00	2,30	3,35	4,60	6,096	0,010	0,003	0,912	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
250	2,00	1,00	371,00	2,30	3,35	4,60	6,350	0,005	0,003	0,942	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216
260	0,00	1,00	383,00	2,30	3,35	4,60	6,604	0,000	0,003	0,973	5,774	6,659	7,713	0,162	0,187	0,216

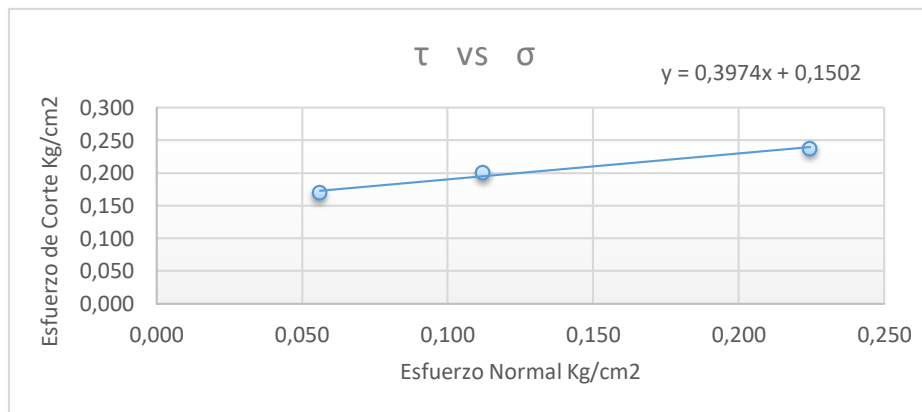




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CUERPO T-10

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,169
0,112	0,200
0,224	0,238



COHESIÓN		Φ
0,150	Kg/cm ²	22°

Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

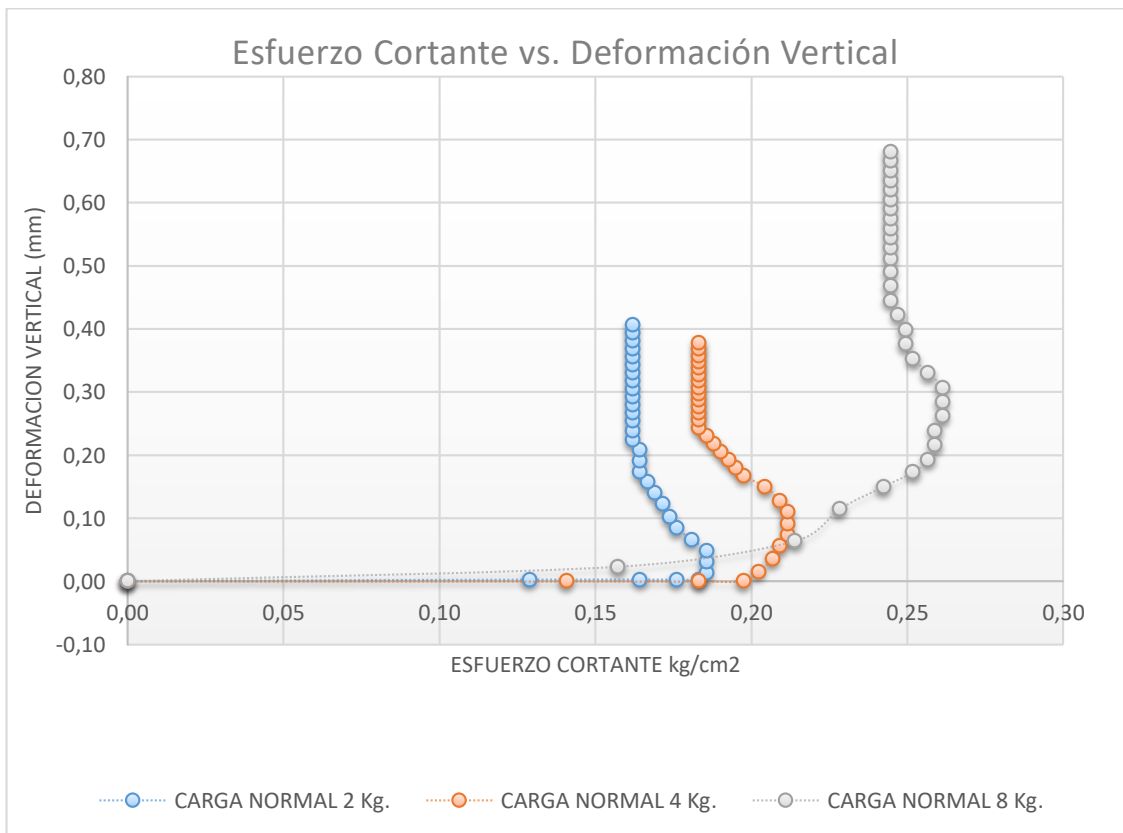
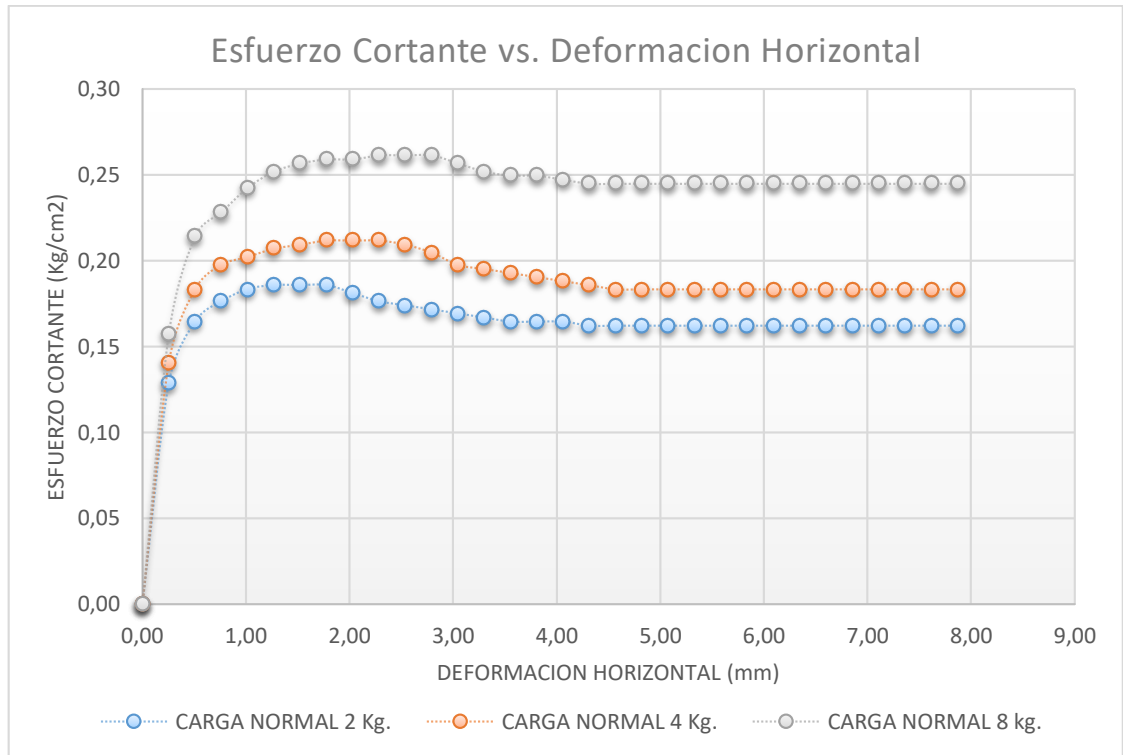
ESFUERZO CORTANTE		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

DESCRIPCIÓN MUESTRA					
Lado de la muestra (cm)	=	5,97	Anillo de prueba N°	=	1
Altura de la muestra (cm)	=	2,45	Fac. de calibración	=	-
Área de la muestra (cm ²)	=	35,64	Peso específico (gr/cm ³)	=	2,630
Carga aplicada (kg)	=	(2,00),(4,00),(8,00)			

Ext. Vertical (") =	0,0001
Ext. Horizontal (") =	0,001

LEC. EXT. (")	LECTURA EXT. VERTICAL (")			LECTURA ANILLO DE CARGA (")			DEF. (mm)	DEFORMACION VERTICAL (mm)			FUERZA DE CORTE (Kg)			ESFUERZO CORTANTE (Kg/cm ²)		
Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	Hz	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	8,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,00	0,00	9,00	0,90	1,40	2,10	0,254	0,003	0,000	0,023	4,594	5,015	5,606	0,129	0,141	0,157
20	1,00	0,00	25,00	2,40	3,20	4,50	0,508	0,003	0,000	0,064	5,858	6,533	7,629	0,164	0,183	0,214
30	1,00	0,00	45,00	2,90	3,80	5,10	0,762	0,003	0,000	0,114	6,280	7,039	8,135	0,176	0,197	0,228
40	1,00	6,00	59,00	3,20	4,00	5,70	1,016	0,003	0,015	0,150	6,533	7,207	8,640	0,183	0,202	0,242
50	5,00	14,00	68,00	3,30	4,20	6,10	1,270	0,013	0,036	0,173	6,617	7,376	8,978	0,186	0,207	0,252
60	12,00	22,00	76,00	3,30	4,30	6,30	1,524	0,030	0,056	0,193	6,617	7,460	9,146	0,186	0,209	0,257
70	19,00	29,00	85,00	3,30	4,40	6,40	1,778	0,048	0,074	0,216	6,617	7,544	9,230	0,186	0,212	0,259
80	26,00	36,00	94,00	3,10	4,40	6,40	2,032	0,066	0,091	0,239	6,449	7,544	9,230	0,181	0,212	0,259

90	33,00	43,00	103,00	2,90	4,40	6,50	2,286	0,084	0,109	0,262	6,280	7,544	9,315	0,176	0,212	0,261
100	40,00	50,00	112,00	2,80	4,30	6,50	2,540	0,102	0,127	0,284	6,196	7,460	9,315	0,174	0,209	0,261
110	48,00	59,00	121,00	2,70	4,10	6,50	2,794	0,122	0,150	0,307	6,111	7,292	9,315	0,171	0,205	0,261
120	55,00	66,00	130,00	2,60	3,80	6,30	3,048	0,140	0,168	0,330	6,027	7,039	9,146	0,169	0,197	0,257
130	62,00	71,00	139,00	2,50	3,70	6,10	3,302	0,157	0,180	0,353	5,943	6,954	8,978	0,167	0,195	0,252
140	68,00	76,00	148,00	2,40	3,60	6,00	3,556	0,173	0,193	0,376	5,858	6,870	8,893	0,164	0,193	0,250
150	75,00	81,00	157,00	2,40	3,50	6,00	3,810	0,191	0,206	0,399	5,858	6,786	8,893	0,164	0,190	0,250
160	82,00	86,00	166,00	2,40	3,40	5,90	4,064	0,208	0,218	0,422	5,858	6,701	8,809	0,164	0,188	0,247
170	88,00	91,00	175,00	2,30	3,30	5,80	4,318	0,224	0,231	0,445	5,774	6,617	8,725	0,162	0,186	0,245
180	94,00	96,00	184,00	2,30	3,20	5,80	4,572	0,239	0,244	0,467	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
190	100,00	101,00	193,00	2,30	3,20	5,80	4,826	0,254	0,257	0,490	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
200	105,00	105,00	201,00	2,30	3,20	5,80	5,080	0,267	0,267	0,511	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
210	110,00	109,00	208,00	2,30	3,20	5,80	5,334	0,279	0,277	0,528	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
220	115,00	113,00	214,00	2,30	3,20	5,80	5,588	0,292	0,287	0,544	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
230	120,00	117,00	220,00	2,30	3,20	5,80	5,842	0,305	0,297	0,559	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
240	125,00	121,00	226,00	2,30	3,20	5,80	6,096	0,318	0,307	0,574	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
250	130,00	125,00	232,00	2,30	3,20	5,80	6,350	0,330	0,318	0,589	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
260	135,00	129,00	238,00	2,30	3,20	5,80	6,604	0,343	0,328	0,605	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
270	140,00	133,00	244,00	2,30	3,20	5,80	6,858	0,356	0,338	0,620	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
280	145,00	137,00	250,00	2,30	3,20	5,80	7,112	0,368	0,348	0,635	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
290	150,00	141,00	256,00	2,30	3,20	5,80	7,366	0,381	0,358	0,650	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
300	155,00	145,00	262,00	2,30	3,20	5,80	7,620	0,394	0,368	0,665	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245
310	160,00	149,00	268,00	2,30	3,20	5,80	7,874	0,406	0,378	0,681	5,774	6,533	8,725	0,162	0,183	0,245

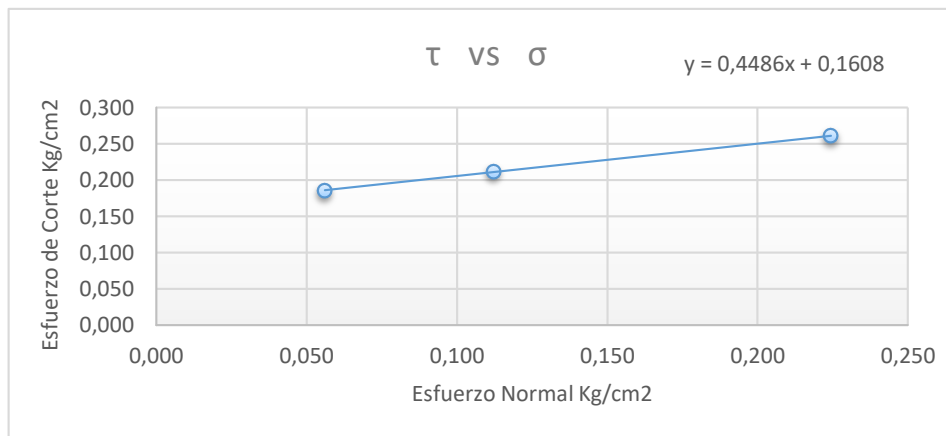




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN		
Proyecto:	Estudio de alternativas para la protección de taludes del tramo Santa Ana-Yesera Norte en función al Factor de Seguridad.	Identificación:
Elaborado por:	Univ. Flores Iriarte José Alejandro	CABEZA T-10

Esfuerzo Normal Kg/cm ²	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²
0,056	0,186
0,112	0,212
0,224	0,261



COHESIÓN		Φ
0,161	Kg/cm ²	24°

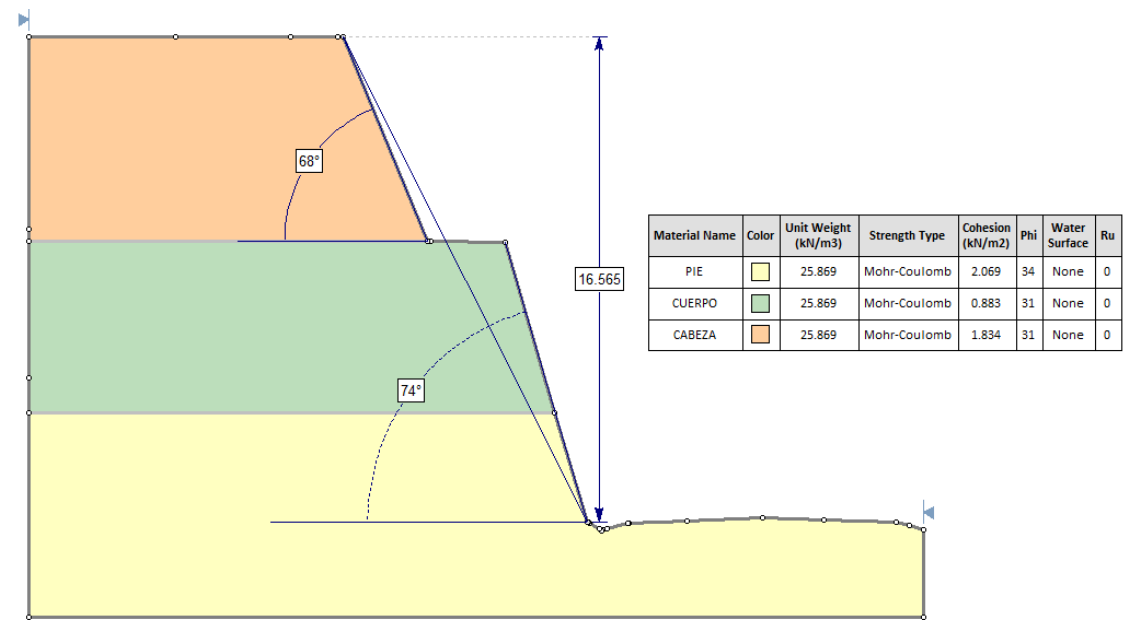
Univ. Flores Iriarte José A.
LABORATORISTA

Ing. Arce A. José Ricardo
ENCARGADO LAB. SUELOS U.A.J.M.S

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

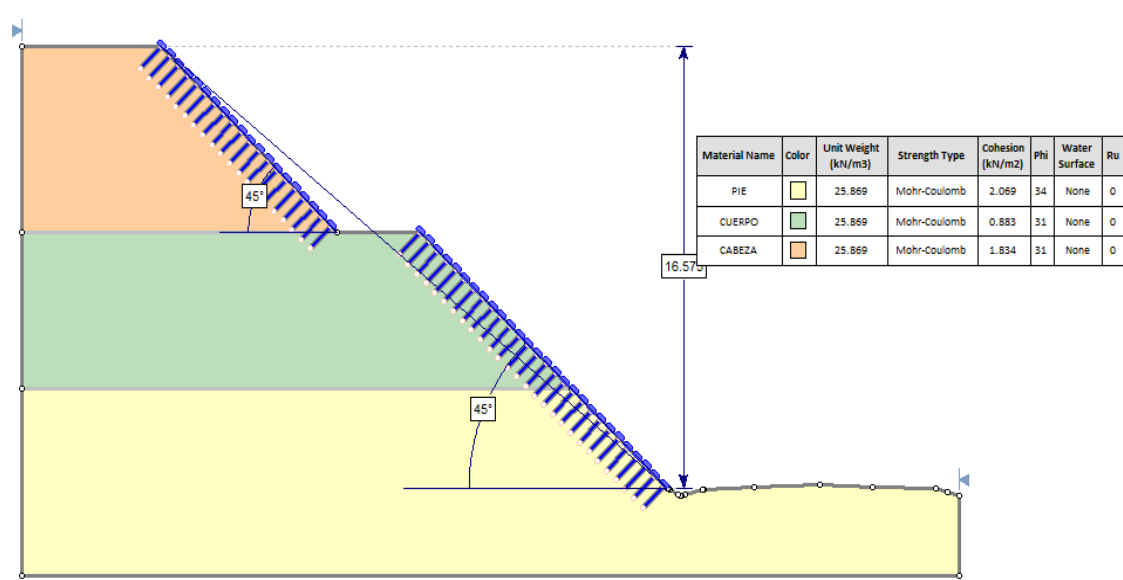
D.1 GEOMETRÍA DE LOS TALUDES ANTES Y DESPUES

Figura D.1 Geometría Talud N°1



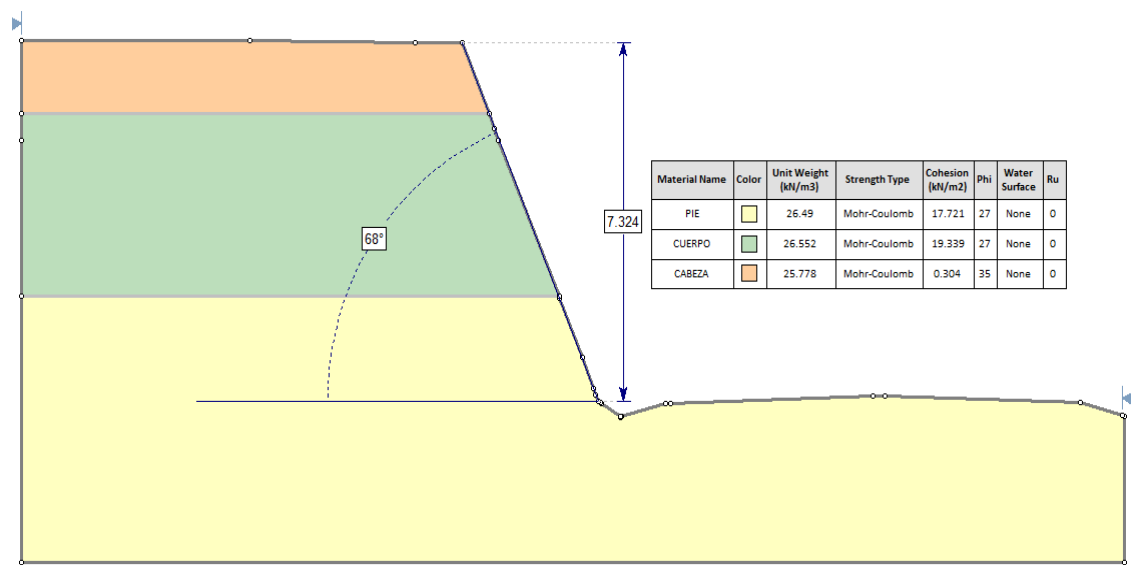
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.2 Geometría Talud N°1 con refuerzos



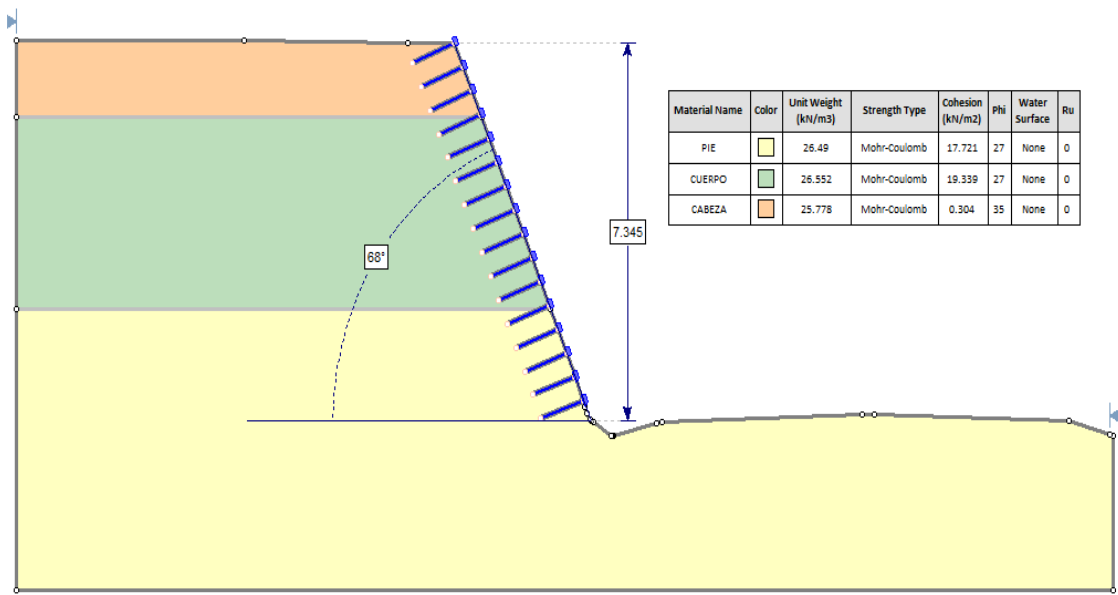
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.3 Geometría Talud N°2



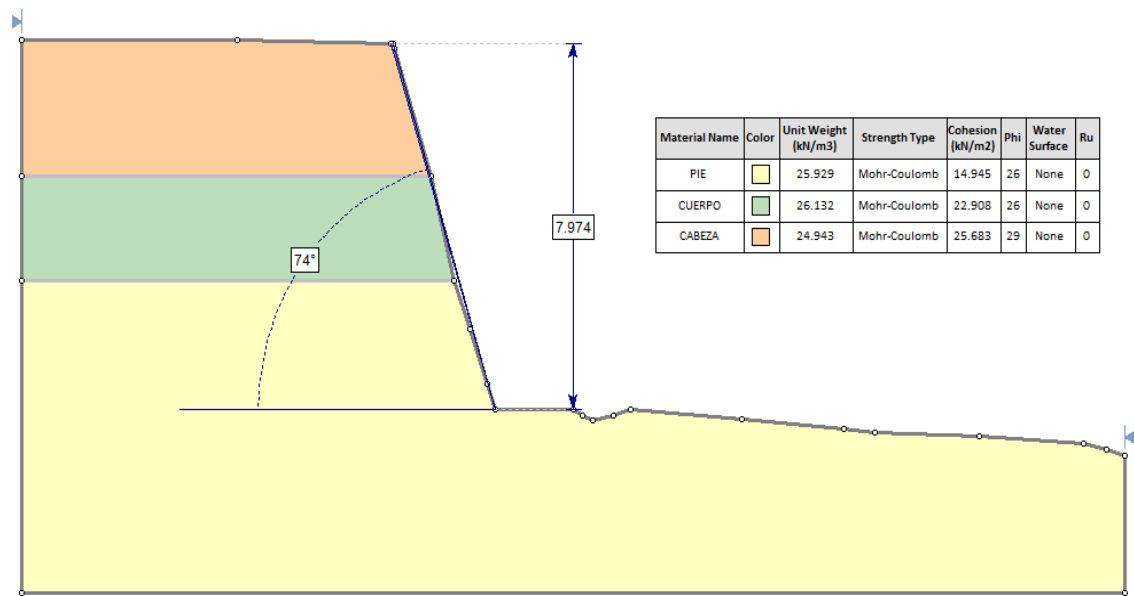
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.4 Geometría Talud N°2 con refuerzos



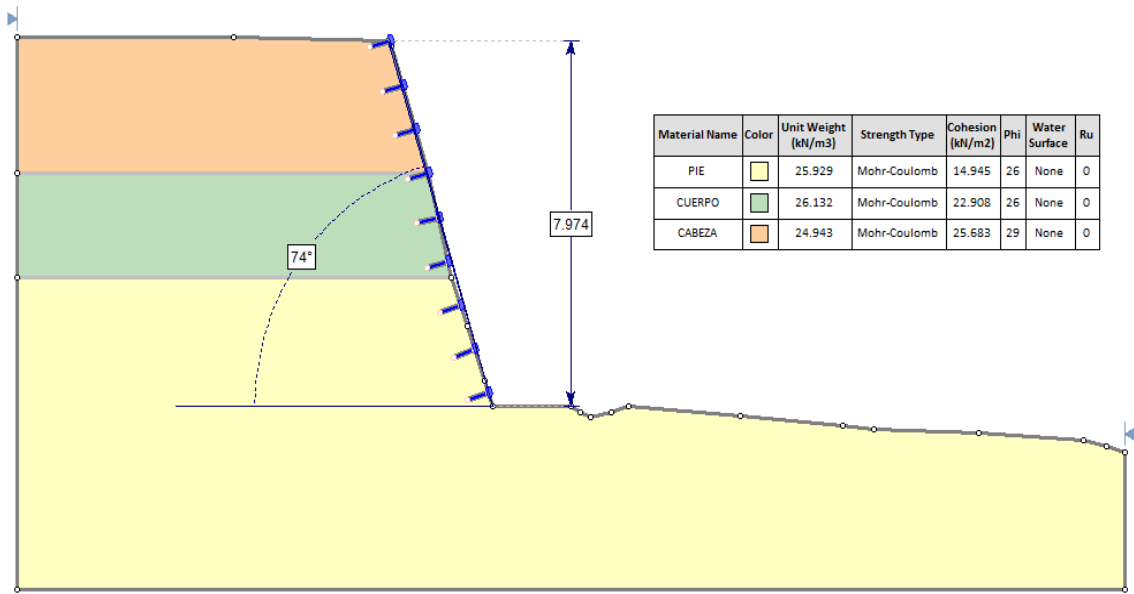
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.5 Geometría Talud N°3



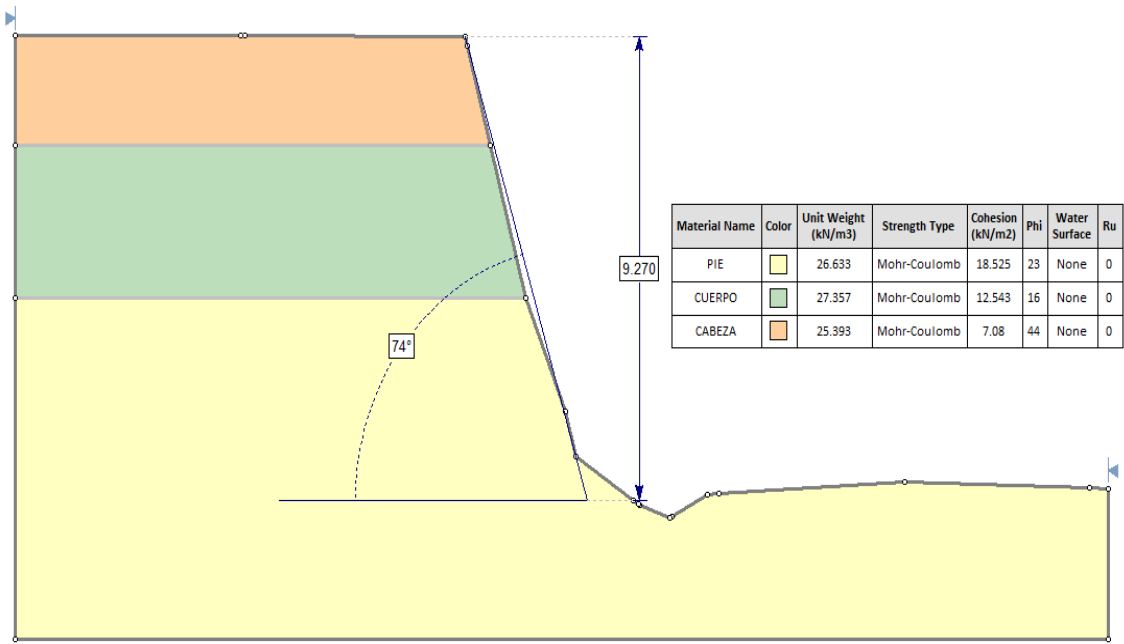
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.6 Geometría Talud N°3 con refuerzos



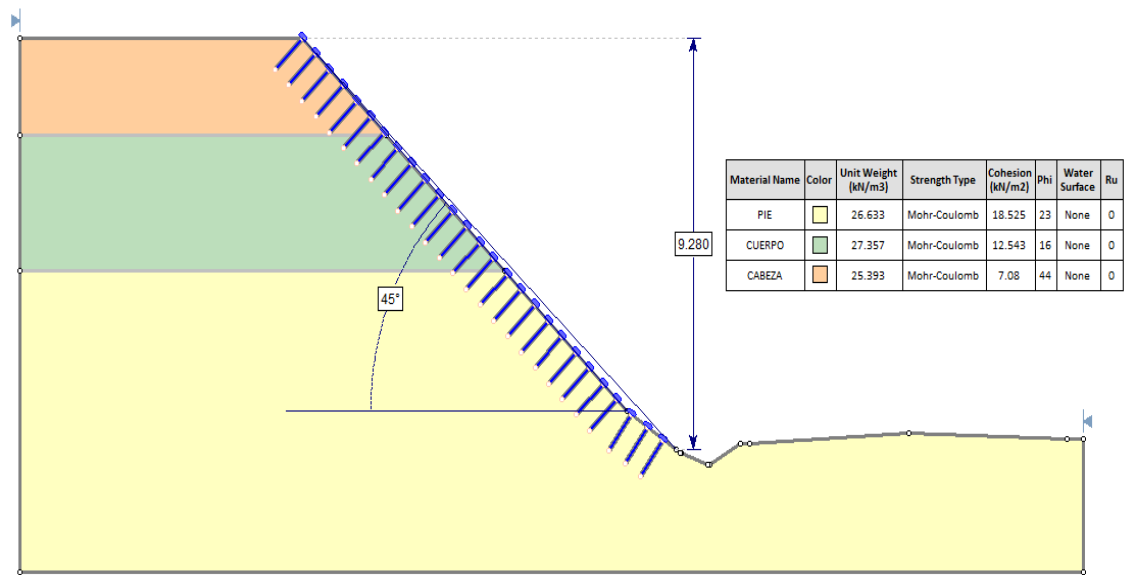
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.7 Geometría Talud N°4



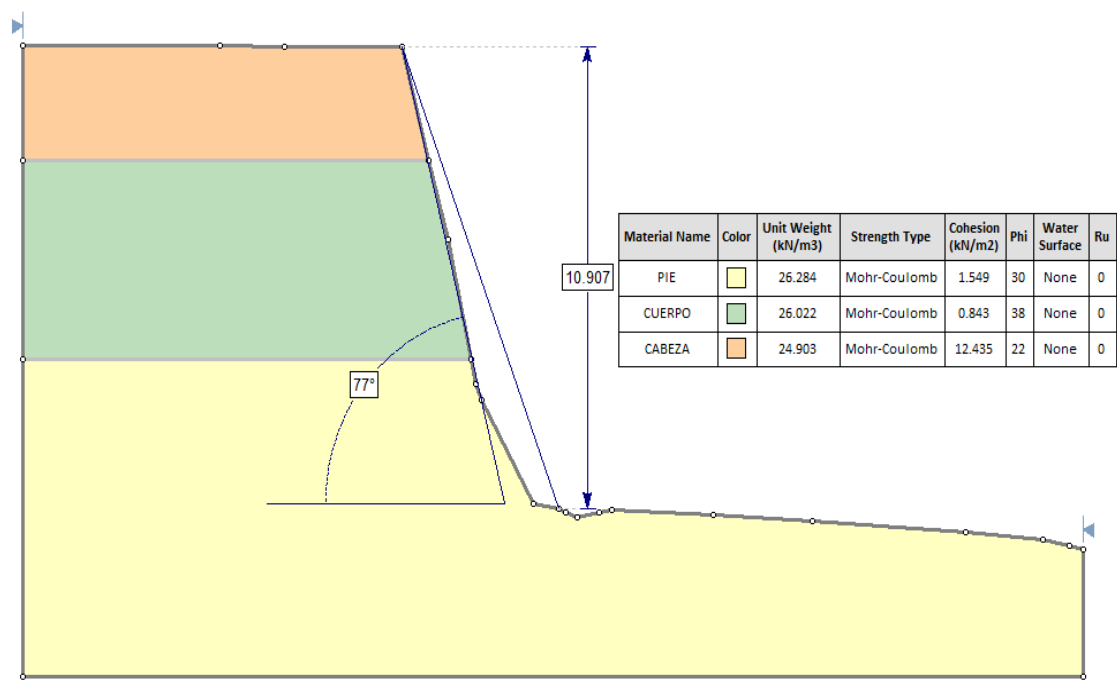
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.8 Geometría Talud N°4 con refuerzos



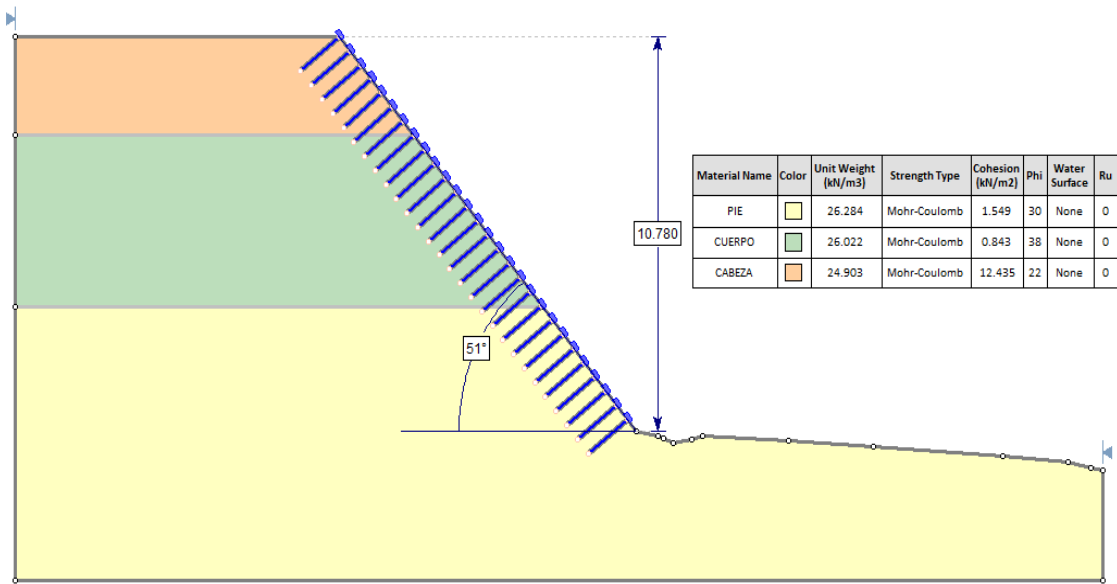
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.9 Geometría Talud N°5



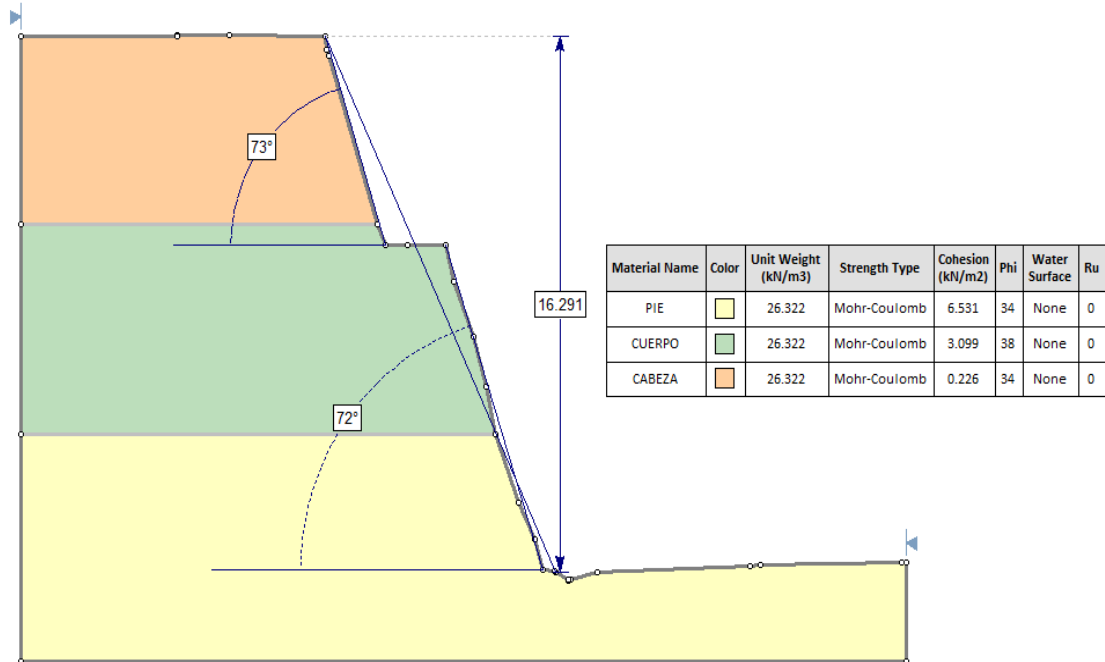
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.10 Geometría Talud N°5 con refuerzos



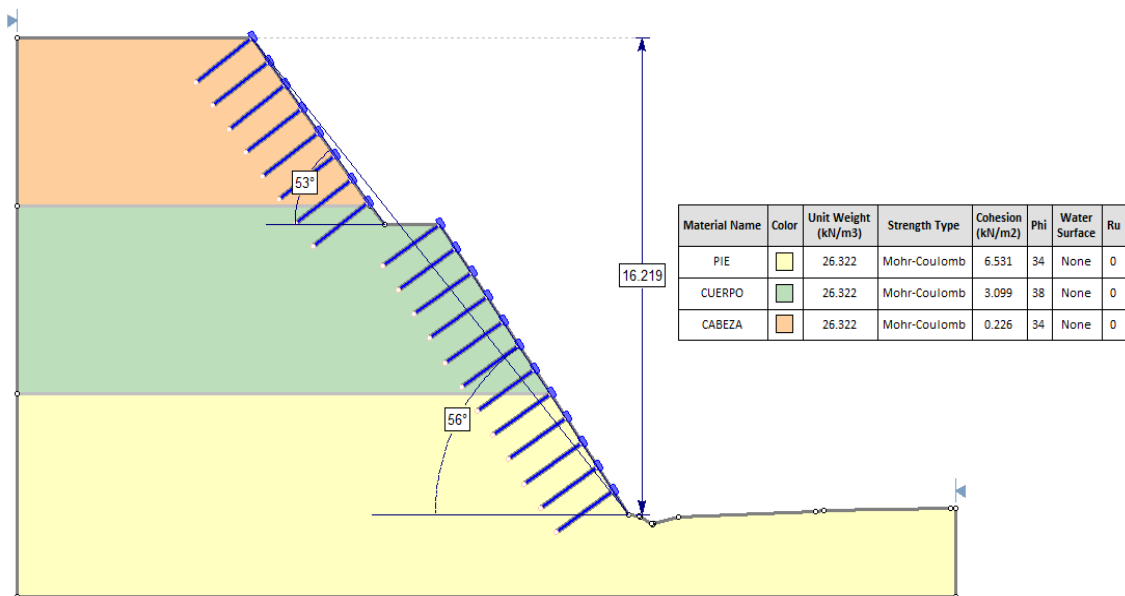
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.11 Geometría Talud N°6



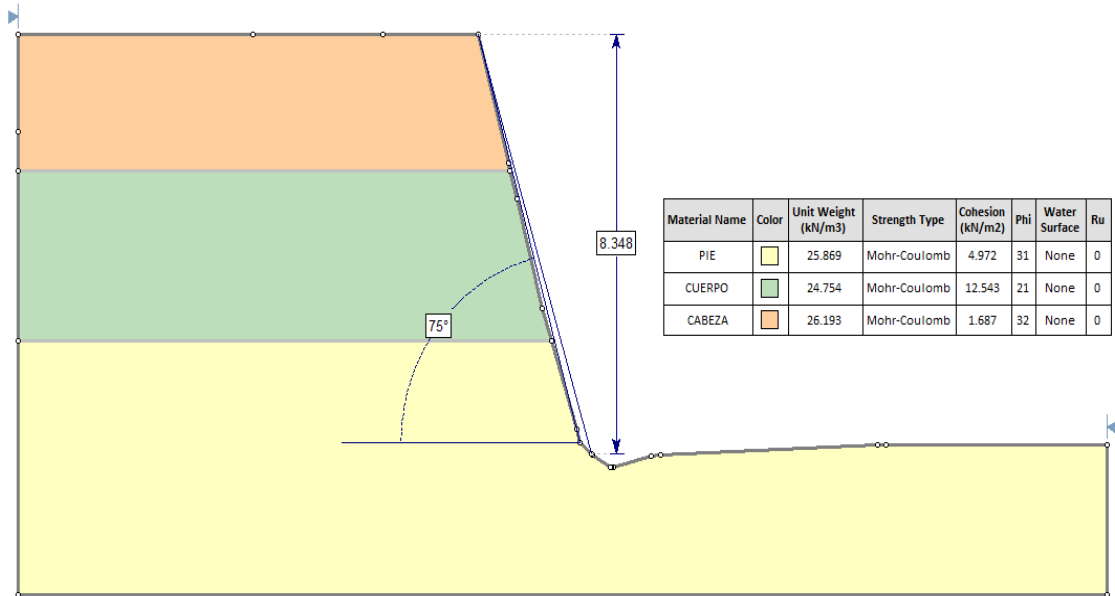
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.12 Geometría Talud N°6 con refuerzos



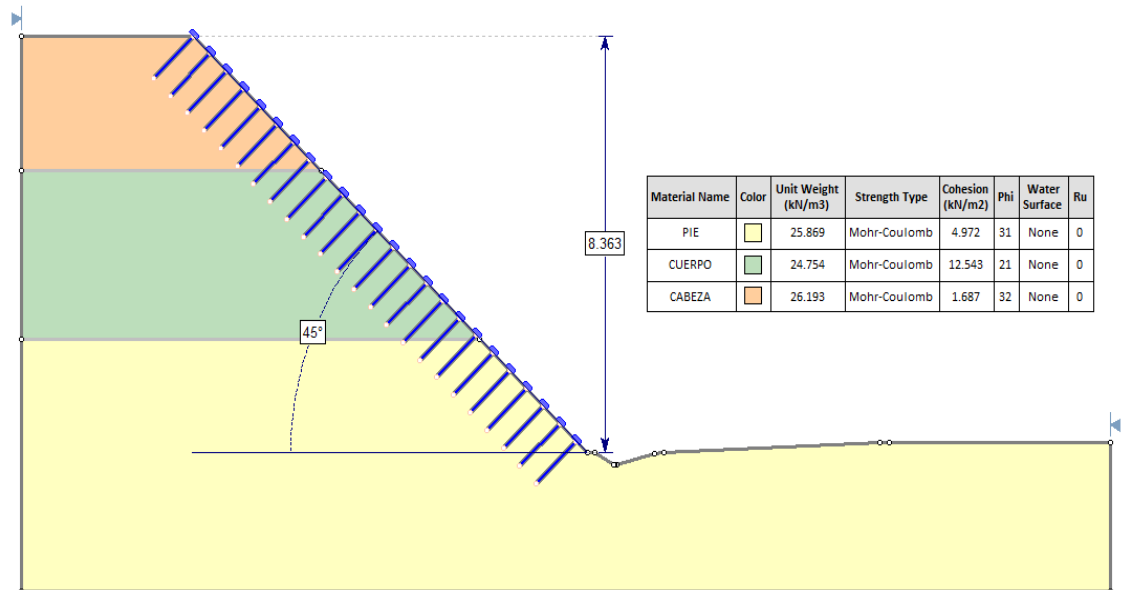
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.13 Geometría Talud N°7



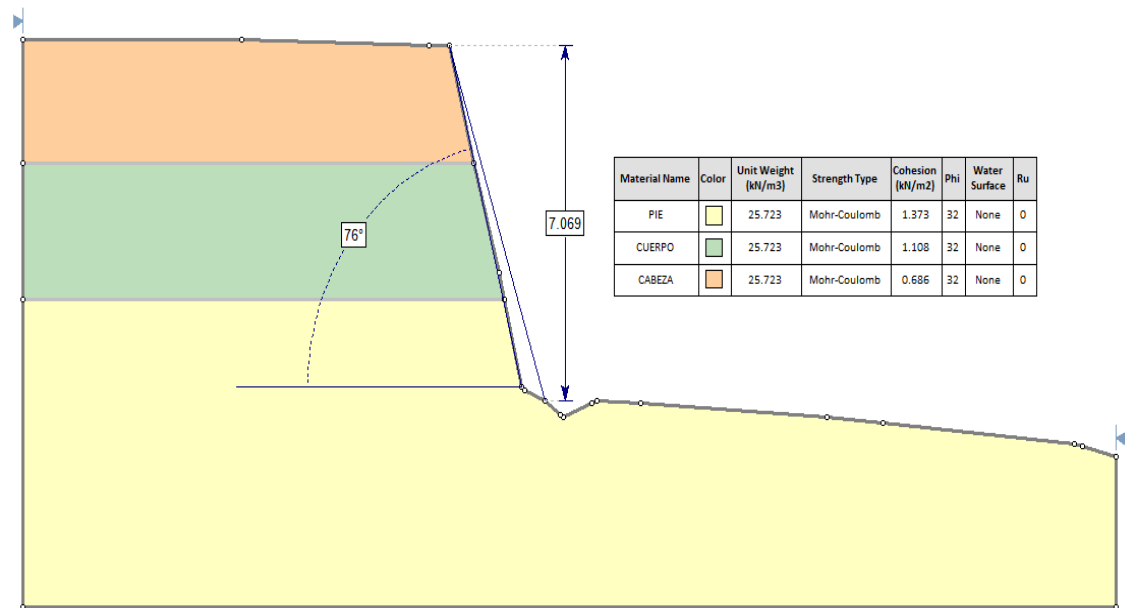
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.14 Geometría Talud N°7 con refuerzos



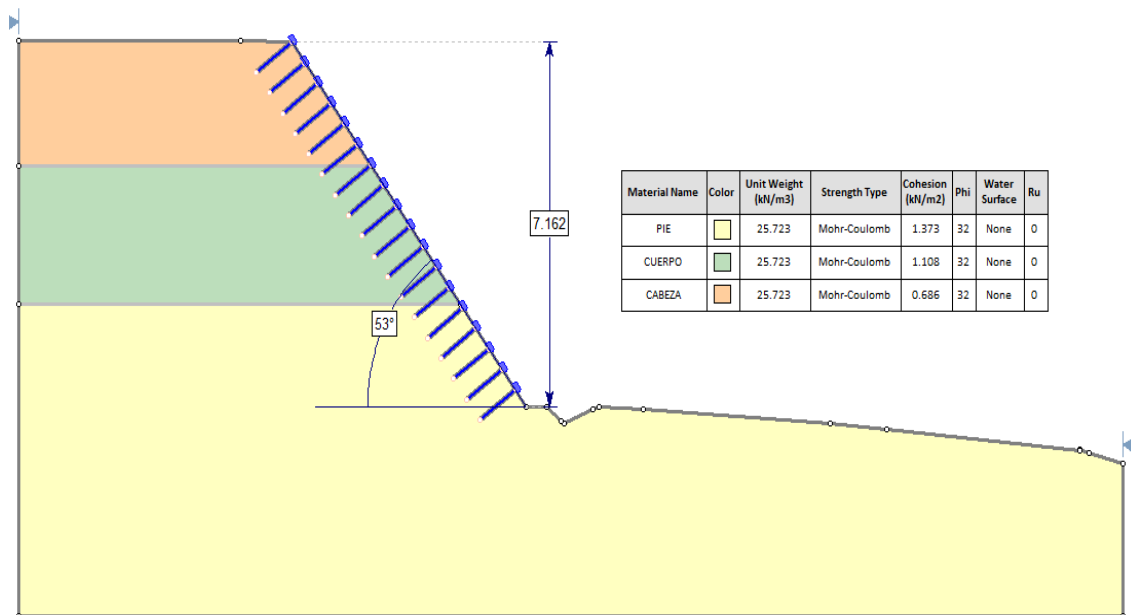
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.15 Geometría Talud N°8



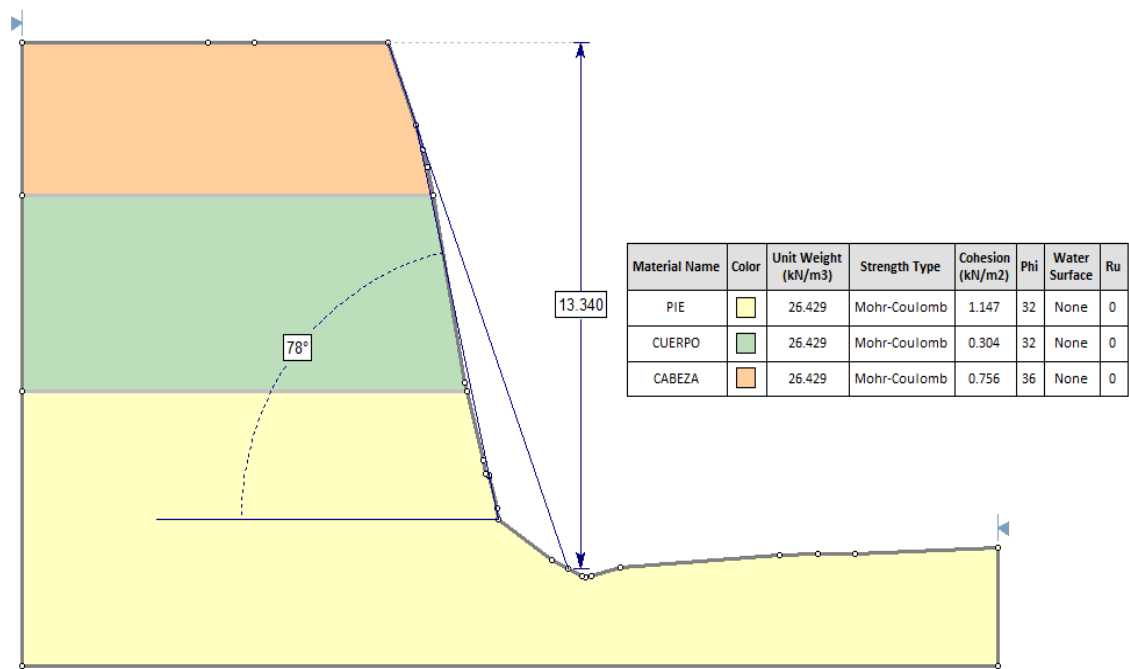
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.16 Geometría Talud N°8 con refuerzos



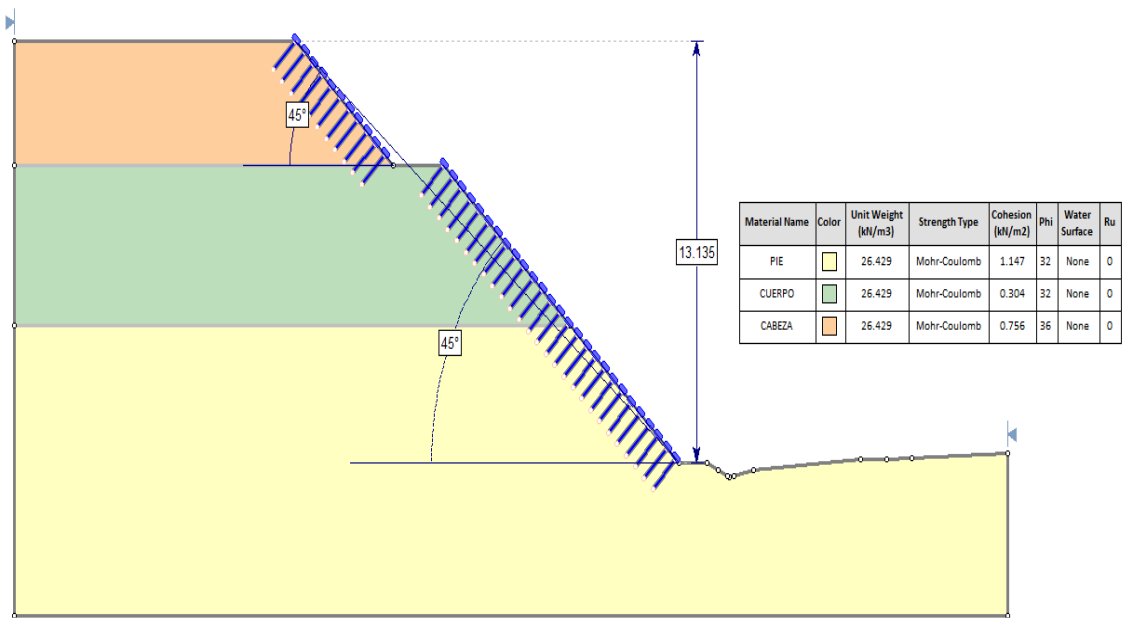
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.17 Geometría Talud N°9



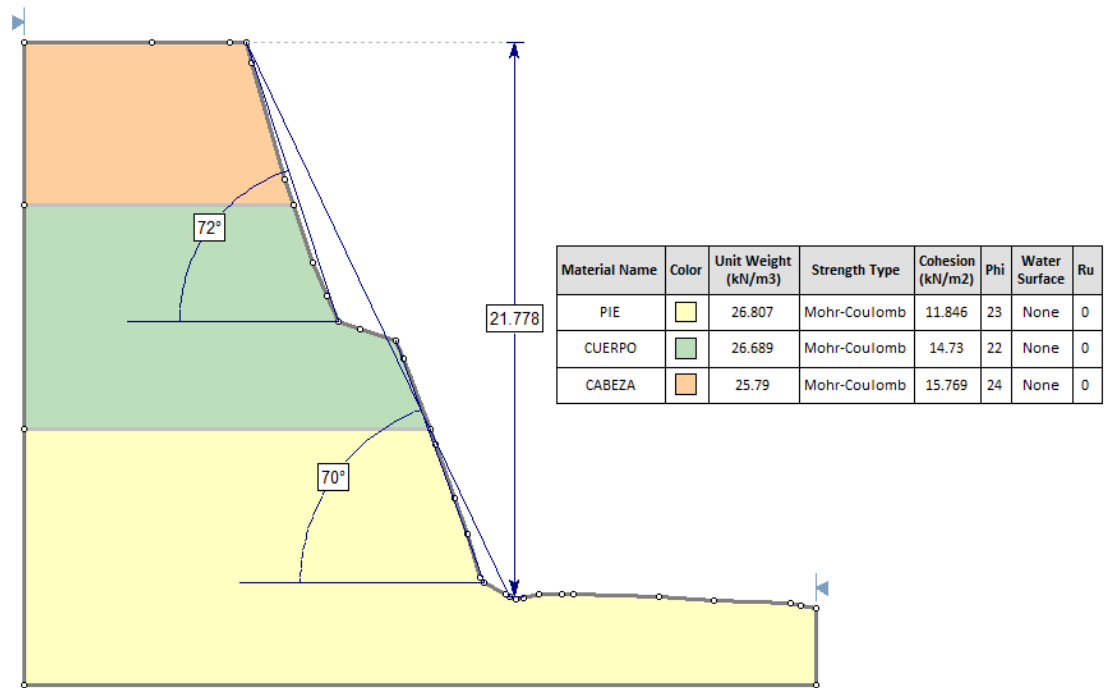
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.18 Geometría Talud N°9 con refuerzos



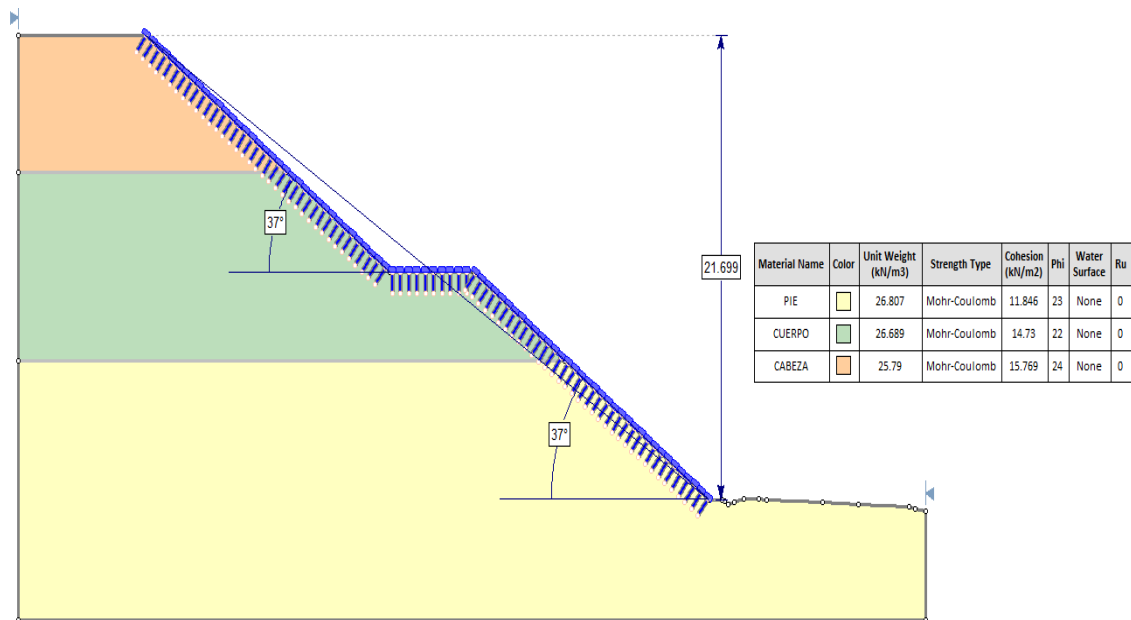
Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.19 Geometría Talud N°10



Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Figura D.20 Geometría Talud N°10 con refuerzos

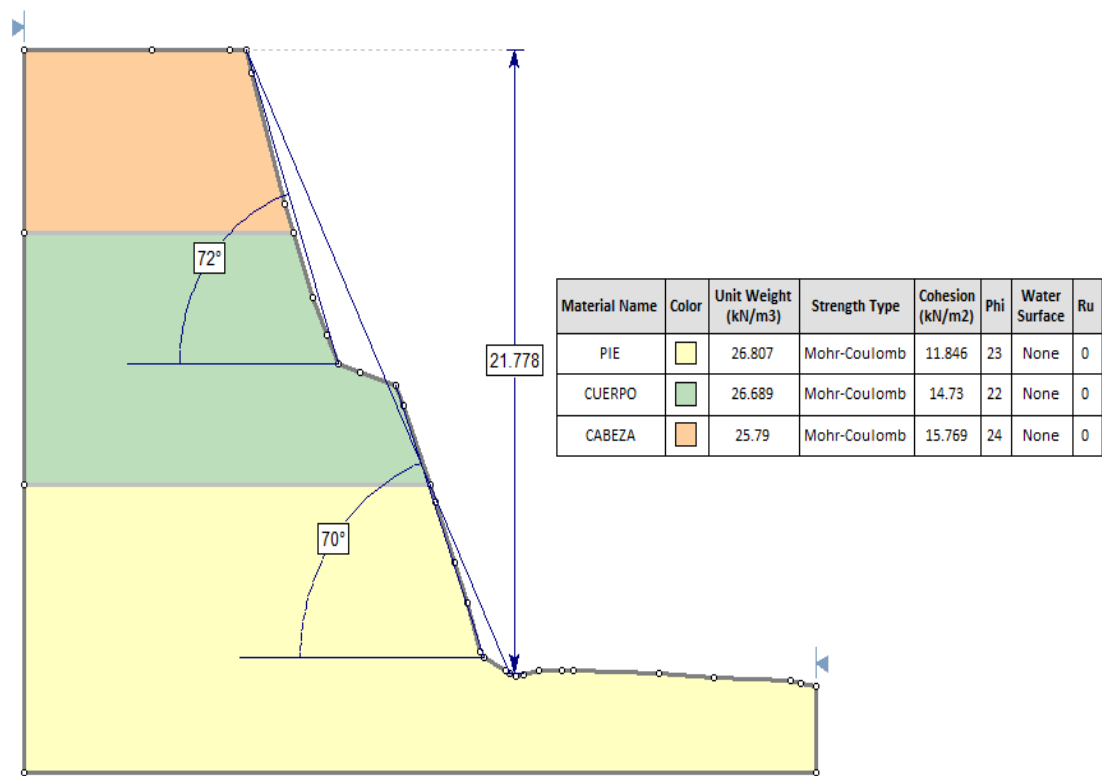


Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

D.2. EJEMPLO DE CÁLCULO DE LOS TALUDES ANTES Y DESPUES CON SUS REFUERZOS.

Se tomará como ejemplo del trabajo de procesamiento de datos al talud N°10 donde se mostrará la geometría actual con el informe de cálculo de factor de seguridad correspondiente del software Slide v6.0. (Se procedió con la misma metodología para todos los taludes)

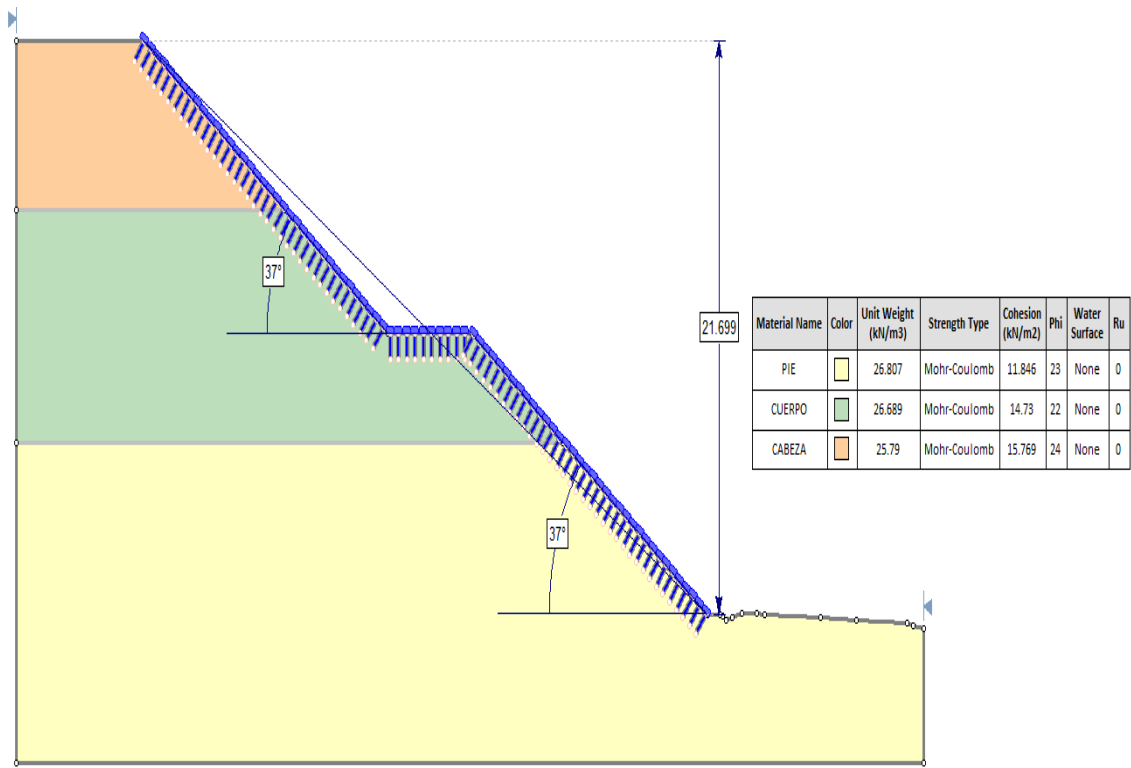
Figura D.21 Talud N°10 geometría actual sin refuerzo



Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Se tomará como ejemplo del trabajo de procesamiento de datos al talud N°10 donde se mostrará la alternativa seleccionada para el mismo, con su nueva geometría y con el informe de cálculo de factor de seguridad correspondiente del software Slide v6.0. (Se procedió con la misma metodología para todos los taludes)

Figura D.22 Talud N°10 geometría con refuerzos



Fuente: Elaboración propia programa Slide v6.0

Lista de ítems a utilizar en el proyecto

Ítem N°	Descripción	Unidad
1	Instalación de faenas	pza.
2	Letrero de obra	pza.
3	Movimiento de tierras	m ³
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²
6	Malla MacMat® R3	m ²

Cómputos métricos por talud

Talud N° 1					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	5045,78	3+200	3+567
3	Movimiento de tierras	m ³	22760,28	3+200	3+567
Talud N° 2					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	878,13	5+300	5+490
Talud N° 3					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
6	Malla MacMat® R3	m ²	1483,25	5+820	6+023
Talud N° 4					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	1809,91	7+880	8+132
3	Movimiento de tierras	m ³	2399,89	7+880	8+132
Talud N° 5					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
4	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	3532,52	12+080	12+370
3	Movimiento de tierras	m ³	4555,92	12+080	12+370
Talud N° 6					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	2797,45	12+860	13+065
3	Movimiento de tierras	m ³	5128,61	12+860	13+065
Talud N° 7					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	1225,11	15+320	15+495
3	Movimiento de tierras	m ³	2712,27	15+320	15+495
Talud N° 8					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	1602,13	16+480	16+707
3	Movimiento de tierras	m ³	3279,14	16+480	16+707
Talud N° 9					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	3613,63	18+960	19+344
5	Movimiento de tierras	m ³	6591,30	18+960	19+344
Talud N° 10					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	Prog inicio	Prog fin
6	Malla MacMat® R3	m ²	2105,81	19+907	20+000
3	Movimiento de tierras	m ³	13575,40	19+907	20+000

Costos por cada talud

Talud N° 1					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m²	5045,78	49,33	664057,93
3	Movimiento de tierras	m³	22760,28	18,24	
Talud N° 2					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m²	878,13	88,00	77274,26
Talud N° 3					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
6	Malla MacMat® R3	m²	1483,25	67,17	99625,80
Talud N° 4					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m²	1809,91	88,00	203044,07
3	Movimiento de tierras	m³	2399,89	18,24	
Talud N° 5					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total
4	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m²	3532,52	88,00	393957,81
3	Movimiento de tierras	m³	4555,92	18,24	
Talud N° 6					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m²	2797,45	49,33	231543,85
3	Movimiento de tierras	m³	5128,61	18,24	
Talud N° 7					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m²	1225,11	88,00	157280,33
3	Movimiento de tierras	m³	2712,27	18,24	
Talud N° 8					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m²	1602,13	49,33	138844,53
3	Movimiento de tierras	m³	3279,14	18,24	
Talud N° 9					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m²	3613,63	49,33	298485,42
5	Movimiento de tierras	m³	6591,30	18,24	
Talud N° 10					
Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad	P.U. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
6	Malla MacMat® R3	m²	2105,81	1013,48	389059,25
3	Movimiento de tierras	m³	13575,4	18,24	

Cómputos métricos por cada ítem

Ítem N°	Material	Unidad	Cantidad
1	Instalación de faenas	pza.	1,00
2	Letrero de obra	pza.	1,00
3	Movimiento de tierras	m ³	61002,81
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	13058,99
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	7445,67
6	Malla MacMat® R3	m ²	3589,06

Presupuesto general

Ítem N°	Descripción	Unidad	Cantidad	P. U. Total	Costo P/Ítem
1	Instalación de faenas	pza.	1,00	2200,08	2200,08
2	Letrero de obra	pza.	1,00	1001,41	1001,41
3	Movimiento de tierras	m ³	61002,81	18,24	1112702,36
4	Malla doble torsión GalMac® 4R	m ²	13058,99	49,33	644194,69
5	Malla MacMat® R1 - GalMac®	m ²	7445,67	88,00	655208,94
6	Malla MacMat® R3	m ²	3589,06	67,17	241067,32

Costo total (Bs) =	2656374,78
Costo total en \$us. =	397066,48