MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO AGREGADO (HUMEDAD)**	**INV. E-122-13**

PROYECTO:	La Calera
CLIENTE:	Moreal Ingenieros
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia
FECHA:	6/11/2024
LOCALIZACIÓN:	Poblado - Medellín
DESTINO:	Estudio de Suelos

Sondeo N°	P1			P1			P1			P1		
Muestra N°	1			2			6			15		
Profundidad (m)	0,00 - 0,45			1,00 - 1,45			5,00 - 5,45			16,00 - 16,5		
Nª recipiente	608	134	9	25	160	76	151	60	102	38	72	124
Peso Muestra Humeda+tara (gr)	24,08	24,39	24,37	19,20	19,00	19,77	18,69	18,10	18,34	19,68	19,22	21,70
Peso Muestra Seca + tara (gr)	21,06	21,18	20,77	15,58	15,21	16,03	15,24	14,69	14,52	16,55	16,34	18,32
Peso tara (gr)	7,82	6,59	5,32	5,66	4,26	5,68	6,68	5,87	4,63	5,74	5,83	6,64
Peso Agua (gr)	3,02	3,21	3,60	3,62	3,79	3,74	3,45	3,41	3,82	3,13	2,88	3,38
Contenido de humedad (%)	**22,81**	**22,00**	**23,30**	**36,49**	**34,61**	**36,14**	**40,30**	**38,66**	**38,62**	**28,95**	**27,40**	**28,94**
Promedio humedad (%)	**22,70**			**35,75**			**39,20**			**28,43**		

Sondeo N°	P2			P2			P2			P2		
Muestra N°	3			5			6			7		
Profundidad (m)	2,00 - 2,45			4,00 - 4,45			5,00 - 5,45			6,00 - 6,45		
Nª recipiente	138	152	103	592	599	174	161	591	166	7	43	94
Peso Muestra Humeda+tara (gr)	27,07	26,80	17,51	28,01	26,53	20,50	21,08	21,16	20,83	20,12	21,86	21,24
Peso Muestra Seca + tara (gr)	20,55	20,59	14,52	22,1	20,84	15,69	16,54	17,35	16,32	13,68	14,61	14,23
Peso tara (gr)	6,25	6,74	7,68	8,4	7,49	4,30	4,44	7,44	4,13	5,85	5,85	5,88
Peso Agua (gr)	6,52	6,21	2,99	5,91	5,69	4,81	4,54	3,81	4,51	6,44	7,25	7,01
Contenido de humedad (%)	**45,59**	**44,84**	**43,71**	**43,14**	**42,62**	**42,23**	**37,52**	**38,45**	**37,00**	**82,25**	**82,76**	**83,95**
Promedio humedad (%)	**44,72**			**42,66**			**37,65**			**82,99**		

Sondeo N°	P2			P2			P2					
Muestra N°	9			10			13					
Profundidad (m)	8,00 - 8,45			9,00 - 9,45			12,00 - 12,45					
Nª recipiente	94	88	91	76	44	140	590	592	617			
Peso Muestra Humeda+tara (gr)	21,21	21,91	20,81	23,18	24,50	29,42	24,88	25,16	25,96			
Peso Muestra Seca + tara (gr)	14,19	14,56	13,92	15,46	16,21	19,10	19,09	19,50	20,13			
Peso tara (gr)	5,88	5,82	5,85	5,76	6,00	6,48	8,05	8,40	8,29			
Peso Agua (gr)	7,02	7,35	6,89	7,72	8,29	10,32	5,79	5,66	5,83			
Contenido de humedad (%)	**84,48**	**84,10**	**85,38**	**79,59**	**81,19**	**81,77**	**52,45**	**50,99**	**49,24**			
Promedio humedad (%)	**84,65**			**80,85**			**50,89**					

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno termostáticamente controlado
Herramienta menor

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

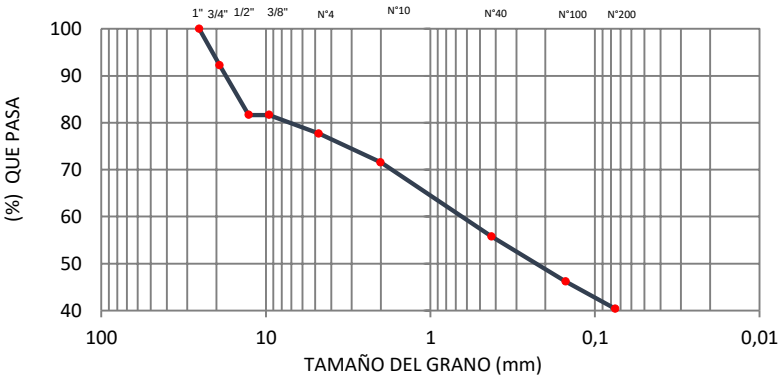
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1 - M1
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	0,00 - 0,45
DESCRIPCION:	Arena limosa de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color pardo.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	88,20	Peso final	52,60	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	6,90	7,82	92,18
1/2	12,7	9,30	10,54	81,63
3/8	9,53	0,00	0,00	81,63
Nº 4	4,75	3,50	3,97	77,66
Nº 10	2,000	5,40	6,12	71,54
Nº 40	0,425	13,90	15,76	55,78
Nº 100	0,150	8,50	9,64	46,15
Nº 200	0,075	5,10	5,78	40,36

TAMICES NORMALES U.S.

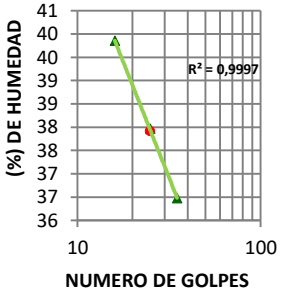


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	60	54	40
No. GOLPES	35	25	16
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	14,54	13,52	13,45
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	12,22	11,39	11,27
PESO DEL AGUA GRS.	2,32	2,13	2,18
PESO DEL RECIPIENTE.	5,86	5,78	5,80
PESO SUELO SECO	6,36	5,61	5,47
% DE HUMEDAD.	**36,5**	**38,0**	**39,9**
LIMITE LIQUIDO	**38,0**	**38,0**	**37,8**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
64	31
11,74	11,91
10,35	10,45
1,39	1,46
5,82	5,72
4,53	4,73
30,7	30,9
31	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG



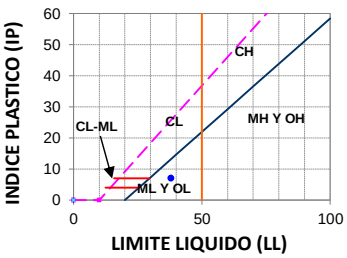
Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	22,3	**% Que pasa No,10**	71,5
% Arenas	37,3	**% Que pasa No,40**	55,8
% Finos	40,4	**% Que pasa No 200**	40,4

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	38
Limite Plástico (%)	31
Índice de Plasticidad	7

Clasificación USC	SM
Índice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-4

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P1 - M1
N° interno :	5987	**Profundidad:**	0,00 - 0,45
Descripción :	Arena limosa de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color pardo.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	433,21	431,63	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	408,40	406,80	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,633	2,637	**2,635**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

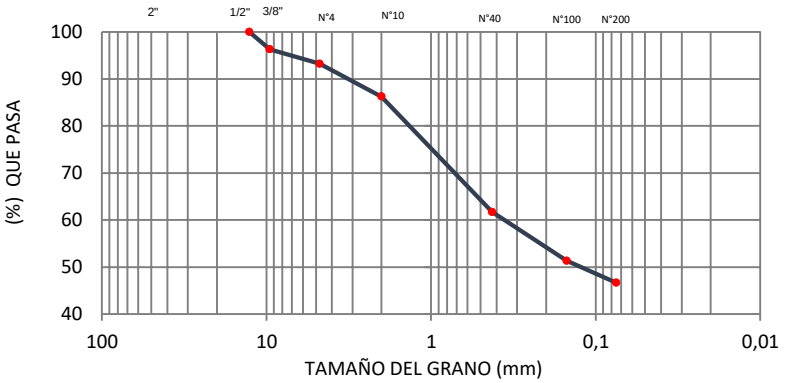
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1 - M2
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	1,00 - 1,45
DESCRIPCION:	Arena limosa de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**94,50**	Peso final	**50,40**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	3,50	3,70	96,30
Nº 4	4,75	2,90	3,07	93,23
Nº 10	2,000	6,60	6,98	86,24
Nº 40	0,425	23,20	24,55	61,69
Nº 100	0,150	9,80	10,37	51,32
Nº 200	0,075	4,40	4,66	46,67

TAMICES NORMALES U.S.

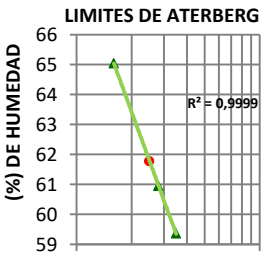


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	173	88	94
No. GOLPES	35	28	16
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	11,89	12,50	13,38
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	9,04	9,97	10,42
PESO DEL AGUA GRS.	2,85	2,53	2,96
PESO DEL RECIPIENTE.	4,24	5,82	5,87
PESO SUELO SECO	4,80	4,15	4,55
% DE HUMEDAD.	**59,4**	**61,0**	**65,1**
LIMITE LIQUIDO	**61,8**	**61,8**	**61,6**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
36	102
13,44	12,25
10,94	9,75
2,50	2,50
5,80	4,62
5,14	5,13
48,6	48,7
49	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG



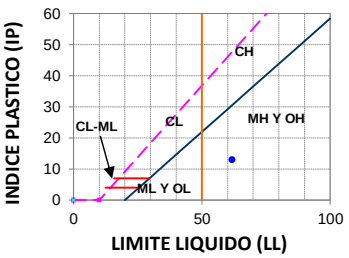
Clasificación USC		**Clasificación AASHTO**	
% Gravas	6,8	**% Que pasa No,10**	86,2
% Arenas	46,6	**% Que pasa No,40**	61,7
% Finos	46,7	**% Que pasa No 200**	46,7

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	61,8
Limite Plástico (%)	48,7
Índice de Plasticidad	13

Clasificación USC	SM
Índice de Grupo	5
Clasificación AASHTO	A-7-5

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P1 - M2
N° interno :	5987	**Profundidad:**	1,00 - 1,45
Descripción :	Arena limosa de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	738,54	739,79	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	712,90	714,20	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,786	2,776	**2,781**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

Versión: V1
Creacion: 01/10/2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

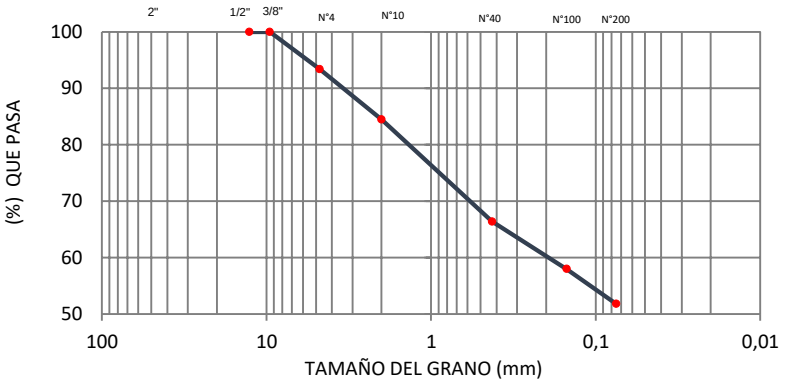
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1 - M6
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	5,00 - 5,45
DESCRIPCION:	Limo arenoso de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento con zonas grises.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**100,00**	Peso final	**48,20**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	6,60	6,60	93,40
Nº 10	2,000	8,90	8,90	84,50
Nº 40	0,425	18,10	18,10	66,40
Nº 100	0,150	8,40	8,40	58,00
Nº 200	0,075	6,20	6,20	51,80

TAMICES NORMALES U.S.

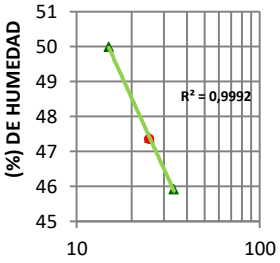


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	9	151	44
No. GOLPES	34	25	15
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	12,56	12,62	12,32
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	10,31	10,71	10,18
PESO DEL AGUA GRS.	2,25	1,91	2,14
PESO DEL RECIPIENTE.	5,41	6,68	5,90
PESO SUELO SECO	4,90	4,03	4,28
% DE HUMEDAD.	**45,9**	**47,4**	**50,0**
LIMITE LIQUIDO	**47,7**	**47,4**	**47,0**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
76	161
11,17	8,58
10,00	7,68
1,17	0,90
5,84	4,44
4,16	3,24
28,1	27,8
28	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG



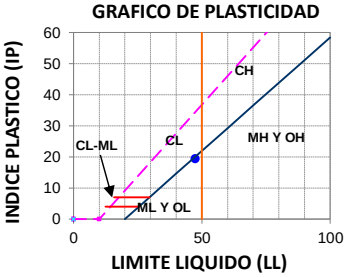
Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	6,6	**% Que pasa No,10**	84,5
% Arenas	41,6	**% Que pasa No,40**	66,4
% Finos	51,8	**% Que pasa No 200**	51,8

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	47,4
Limite Plástico (%)	28,0
Índice de Plasticidad	19

Clasificación USC	ML
Índice de Grupo	7
Clasificación AASHTO	A-7-6

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P1 - M6
N° interno :	5987	**Profundidad:**	5,00 - 5,45
Descripción :	Limo arenoso de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento con zonas grises.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	737,98	739,40	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	713,40	714,70	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,594	2,614	**2,604**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

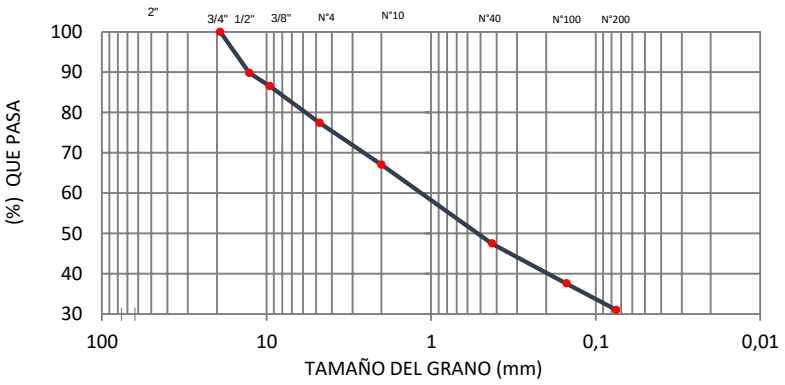
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1 - M15
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	16,00 - 16,50
DESCRIPCION:	Arena limosa con gravas de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**84,70**	Peso final	**58,40**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	8,60	10,15	89,85
3/8	9,53	2,80	3,31	86,54
Nº 4	4,75	7,70	9,09	77,45
Nº 10	2,000	8,80	10,39	67,06
Nº 40	0,425	16,60	19,60	47,46
Nº 100	0,150	8,40	9,92	37,54
Nº 200	0,075	5,50	6,49	31,05

TAMICES NORMALES U.S.

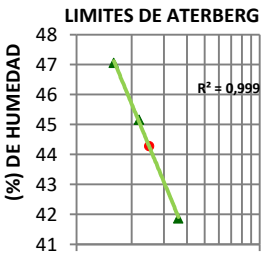


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	89	80	23
No. GOLPES	36	22	16
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	12,83	12,89	12,10
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	10,41	10,65	10,10
PESO DEL AGUA GRS.	2,42	2,24	2,00
PESO DEL RECIPIENTE.	4,63	5,69	5,85
PESO SUELO SECO	5,78	4,96	4,25
% DE HUMEDAD.	**41,9**	**45,2**	**47,1**
LIMITE LIQUIDO	**43,8**	**44,5**	**44,6**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
74	39
11,97	11,88
10,44	10,36
1,53	1,52
5,84	5,74
4,60	4,62
33,3	32,9
33	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG

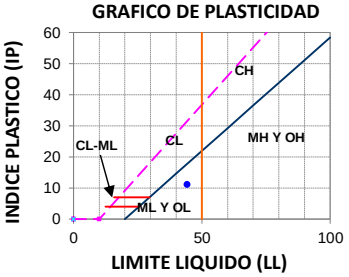


Clasificación USC		**Clasificación AASHTO**	
% Gravas	22,6	**% Que pasa No,10**	67,1
% Arenas	46,4	**% Que pasa No,40**	47,5
% Finos	31,1	**% Que pasa No 200**	31,1

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	44,3
Limite Plástico (%)	33,1
Índice de Plasticidad	11
Clasificación USC	SM
Índice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-2-7

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P1 - M15
N° interno :	5987	**Profundidad:**	16,00 - 16,50
Descripción :	Arena limosa con gravas de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	737,75	739,01	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	713,40	714,60	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,556	2,566	**2,561**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

Versión: V1
Creacion: 01/10/2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	8,00 - 8,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,64**
VOLUMEN (cm³)	**167,81**
PESO DEL SUELO HUMEDO	573,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**943,46**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

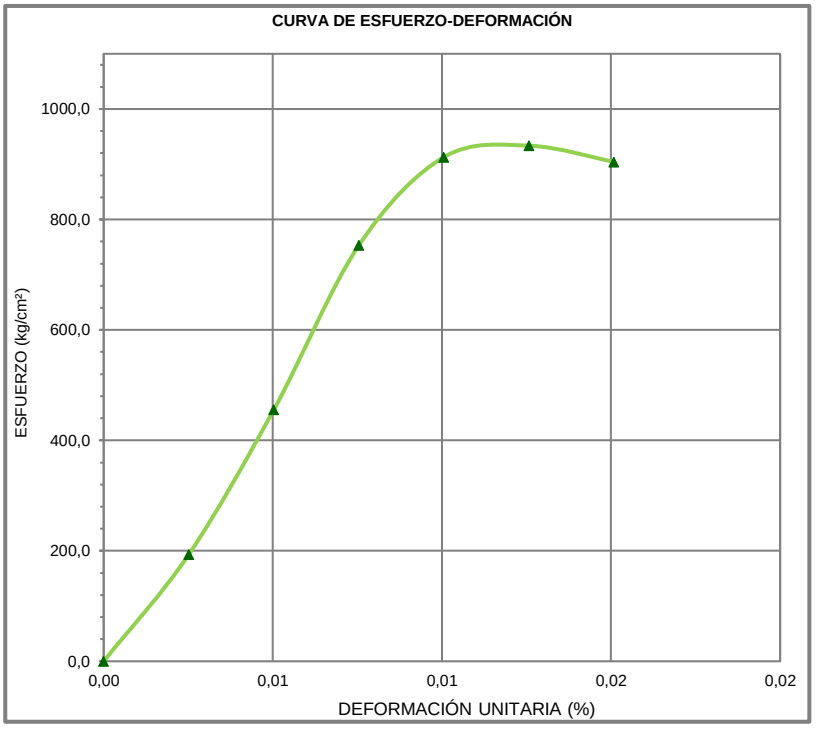
PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	542,9	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	537,1	
PESO TARA (g)	24,5	
PESO DEL AGUA (g)	**3,8**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,76**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,76**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,396**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,371**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	3222,30	0,003	16,66	193,40
20	-	7607,08	0,005	16,70	455,43
30	-	12613,89	0,008	16,75	753,27
40	-	15326,33	0,010	16,79	912,94
50	-	15713,82	0,013	16,83	933,64
60	-	15254,95	0,015	16,87	904,07



TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor



Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P1
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	11,50 - 13,00 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**169,51**
PESO DEL SUELO HUMEDO	538,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**2028,70**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

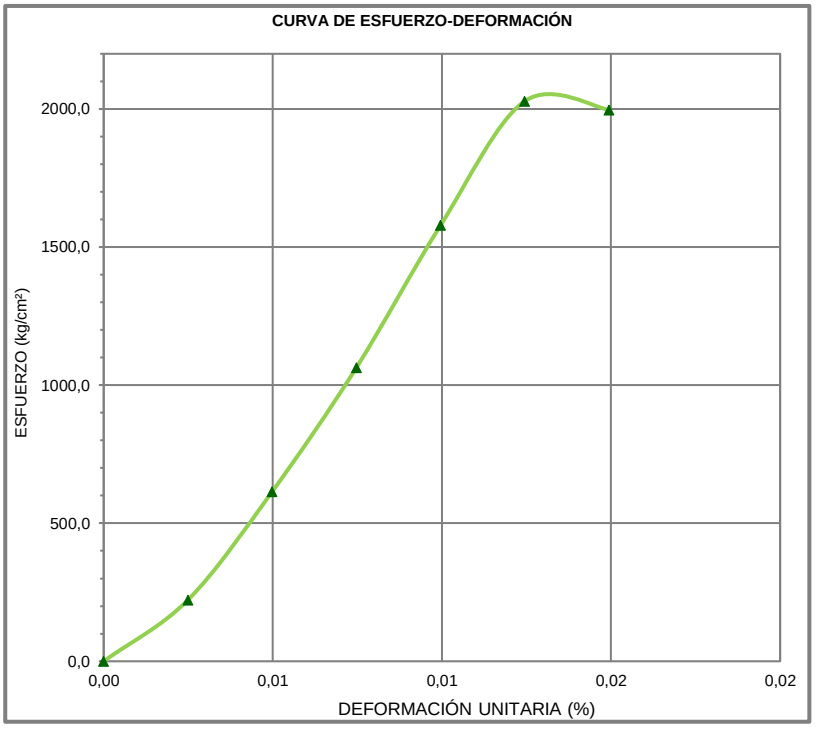
PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	468,2	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	467,1	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**1,1**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,25**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,25**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,174**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,166**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	3701,57	0,002	16,66	222,18
20	-	10258,34	0,005	16,70	614,19
30	-	17804,24	0,007	16,74	1063,31
40	-	26502,42	0,010	16,79	1578,82
50	-	34140,09	0,012	16,83	2028,70
60	-	33691,42	0,015	16,87	1996,99



TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor



Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

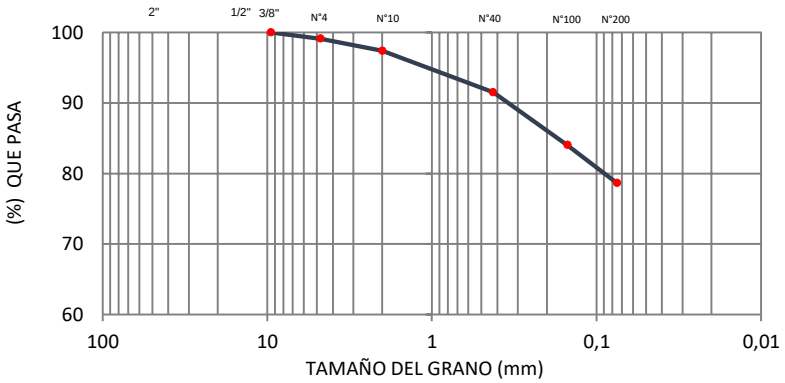
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M3
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	2,00 - 2,45
DESCRIPCION:	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	122,60	Peso final	26,20	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	1,10	0,90	99,10
Nº 10	2,000	2,10	1,71	97,39
Nº 40	0,425	7,20	5,87	91,52
Nº 100	0,150	9,20	7,50	84,01
Nº 200	0,075	6,60	5,38	78,63

TAMICES NORMALES U.S.

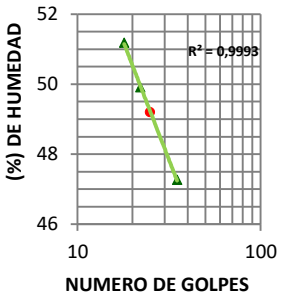


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	142	591	85
No. GOLPES	35	22	18
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	15,17	16,87	14,80
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	12,40	13,74	11,37
PESO DEL AGUA GRS.	2,77	3,13	3,43
PESO DEL RECIPIENTE.	6,54	7,47	4,67
PESO SUELO SECO	5,86	6,27	6,7
% DE HUMEDAD.	**47,3**	**49,9**	**51,2**
LIMITE LIQUIDO	**49,2**	**49,2**	**49,2**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
67	91
13,91	13,88
11,43	11,38
2,48	2,50
5,92	5,88
5,51	5,50
45,0	45,5
45	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG

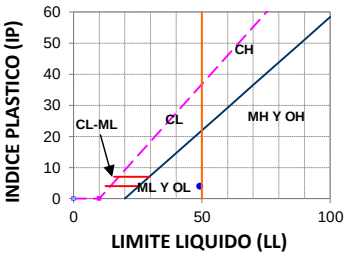


Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	0,9	**% Que pasa No,10**	97,4
% Arenas	20,5	**% Que pasa No,40**	91,5
% Finos	78,6	**% Que pasa No 200**	78,6

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	49
Limite Plástico (%)	45
Índice de Plasticidad	4
Clasificación USC	ML
Índice de Grupo	7
Clasificación AASHTO	A-5

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

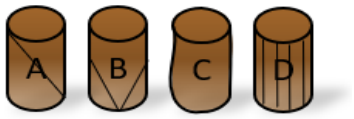
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	6/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P2 - M3
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	2,00 - 2,45
DESCRIPCIÓN	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,6
ALTURA (cm)	11,2
ÁREA (cm²)	**24,6**
VOLUMEN (cm³)	**275,9**
PESO DEL SUELO HUMEDO	506,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1,81**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	17,29	18,80
PESO SUELO SECO + TARA (g)	14,70	15,65
PESO TARA (g)	5,83	6,37
PESO DEL AGUA (g)	**2,6**	**3,2**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**29,20**	**33,94**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**32**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,834**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,394**	

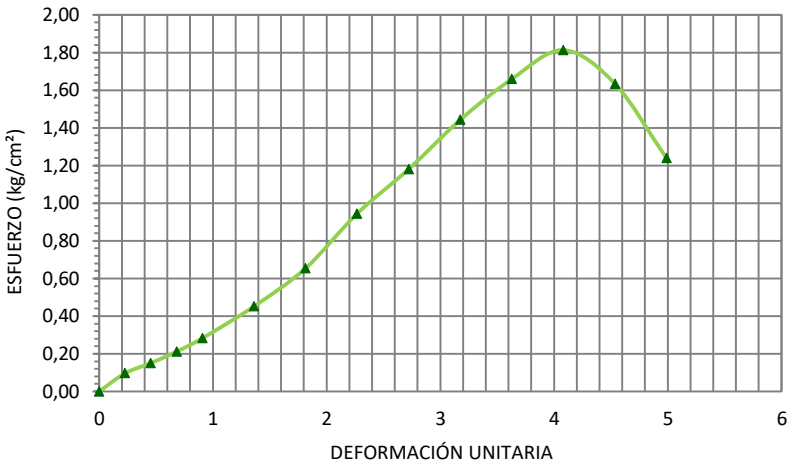


TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	2,38	0,23	24,69	0,10
20	-	3,73	0,45	24,74	0,15
30	-	5,25	0,68	24,80	0,21
40	-	7,03	0,91	24,86	0,28
60	-	11,28	1,36	24,97	0,45
80	-	16,40	1,81	25,09	0,65
100	-	23,80	2,27	25,20	0,94
120	-	29,89	2,72	25,32	1,18
140	-	36,69	3,18	25,44	1,44
160	-	42,40	3,63	25,56	1,66
180	-	46,55	4,08	25,68	1,81
200	-	42,15	4,54	25,80	1,63
220	-	32,10	4,99	25,92	1,24

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 1/4

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M3
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	2,00 - 2,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%) Horizontal			Deformación Unitaria (%) Vertical			Esfuerzo Cortante (Kgf)		
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	1,24	2,50	4,27	0,30	0,30	0,30	0,12	0,13	0,12	0,063	0,122	0,211
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	2,03	4,15	6,05	0,61	0,60	0,60	0,25	0,26	0,24	0,103	0,203	0,298
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	2,73	5,86	9,41	0,91	0,90	0,90	0,37	0,39	0,36	0,139	0,287	0,464
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	3,51	7,65	11,81	1,22	1,20	1,20	0,49	0,52	0,48	0,179	0,374	0,583
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	3,75	9,48	13,60	1,52	1,49	1,50	0,62	0,65	0,60	0,191	0,464	0,671
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	4,18	10,58	14,15	1,83	1,79	1,80	0,74	0,79	0,73	0,213	0,518	0,698
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	5,61	11,90	16,82	2,13	2,09	2,10	0,86	0,92	0,85	0,286	0,583	0,830
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	6,65	13,23	18,54	2,44	2,39	2,40	0,99	1,05	0,97	0,339	0,648	0,915
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	7,11	14,51	19,45	2,74	2,69	2,70	1,11	1,18	1,09	0,362	0,710	0,960
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	7,52	15,17	21,13	3,05	2,99	3,00	1,23	1,31	1,21	0,383	0,743	1,043
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	7,71	15,71	22,54	3,35	3,29	3,30	1,36	1,44	1,33	0,393	0,769	1,112
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	8,29	16,09	23,35	3,66	3,59	3,60	1,48	1,57	1,45	0,422	0,788	1,152
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	8,99	16,16	24,54	3,96	3,88	3,90	1,60	1,70	1,57	0,458	0,791	1,211
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	9,87	15,65	24,60	4,27	4,18	4,20	1,73	1,83	1,69	0,503	0,766	1,214
0,0900	0,015	0,015	0,015	0,38	0,38	0,38	9,31	15,12	25,30	4,57	4,48	4,50	1,85	1,96	1,81	0,474	0,740	1,248
0,0960	0,016		0,016	0,41		0,41	8,86		25,80	4,88		4,80	1,97		1,94	0,451		1,273
0,1020			0,017			0,43			26,45			5,10			2,06			1,305
0,1080																		
0,1140																		
0,1200																		
0,1260																		
0,1320																		
0,1380																		
0,1440																		
0,1500																		
0,1560																		
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																0,503	**0,791**	**1,305**

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 2/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

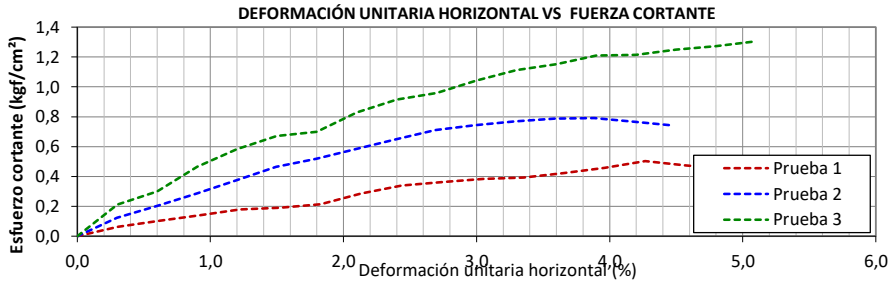
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M3
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	2,00 - 2,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

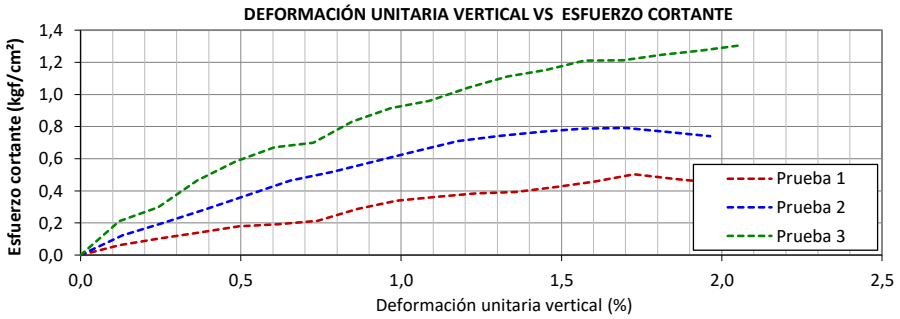
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	4	2	3	Anillo N°	4	2	3
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	0,50	1,00	2,00	Peso suelo seco (g)	51,07	50,17	52,05
Diámetro (cm)	5,00	5,10	5,08	Peso unitario seco (g/cm^3)	1,263	1,266	1,223
Altura inicial de la muestra (cm)	2,06	1,94	2,10	Hs: altura de solidos (cm)	1	0,88	0,92
Peso Anillo (g)	111,93	100,98	101,77	Hv: altura de vacíos (cm)	1,123	1,055	1,175
Peso anillo+suelo humedo (g)	186,09	173,30	177,03	Relación de vacíos inicial	1,199	1,193	1,271
Gravedad específica	2,777	2,777	2,777	Saturación inicial (%)	104,69	102,71	97,45
Velocidad de carga (mm/min):	0,05	0,05	0,05	Deformación total (mm)	0,50	0,79	1,30
Area (cm^2)	19,64	20,43	20,27	Altura final (cm)	2,01	1,86	1,97
Volumen (cm^3)	40,45	39,63	42,56	Relación de vacíos final	1,1457	1,104	1,13
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,833	1,825	1,768	Saturación al final de la consolidación	113,14	112,3	118

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	138	152	297	103	49	249	98	26	248
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	27,07	26,8	108,25	17,51	20,89	106,01	25,65	23,05	106,18
Peso Suelo Seco+Tara (g)	20,55	20,59	84,21	14,52	16,26	83,27	19,49	17,73	81,66
Peso Tara (g)	6,25	6,74	32,71	7,68	5,87	32,35	5,69	5,79	30,77
Contenido de humedad (%)	45,59	44,84	46,68	43,71	44,56	44,66	44,64	44,56	48,18
Promedio Humedad (%)	45,22		46,68	44,14		44,66	44,60		48,18





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M3
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, humedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	2,00 - 2,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

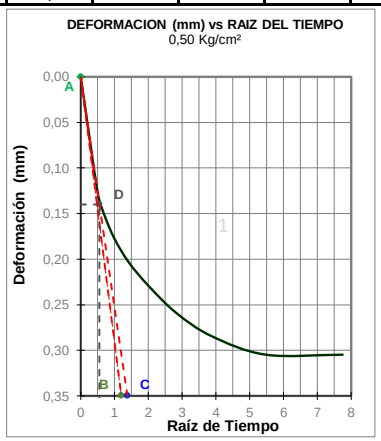
ETAPA DE CONSOLIDACION (t50 y t90)

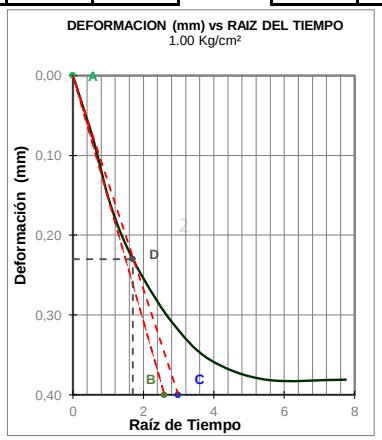
Tiempo (min)	Raiz Tiempo	Lectura Deformacion N°1	N°2	N°3	Deformacion Vertical N°1	N°2	N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,005	0,003	0,012	0,13	0,07	0,30
0,50	0,71	0,006	0,004	0,015	0,15	0,10	0,38
1,00	1,00	0,007	0,006	0,018	0,18	0,15	0,46
2,00	1,41	0,008	0,008	0,021	0,20	0,20	0,53
4,00	2,00	0,009	0,010	0,024	0,23	0,25	0,61
8,00	2,83	0,010	0,012	0,027	0,26	0,31	0,69
15,00	3,87	0,011	0,014	0,030	0,28	0,36	0,76
30,00	5,48	0,012	0,015	0,032	0,30	0,38	0,81
60,00	7,75	0,012	0,015	0,032	0,30	0,38	0,81
120,00	10,95						
180,00	13,42						

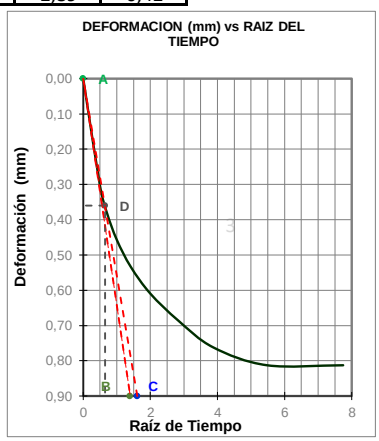
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	9:25	10:20	11:14
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**0,50**	**1,00**	**2,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5	5,1	5,08
Velocidad de carga (mm/min):	0,05	0,05	0,05

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR			
Valor	N° de Ensayo		
	1	2	3
A	0	0	0
B	1,2	2,6	1,4
C	1,38	2,99	1,61
D	0,55	1,7	0,65
T90	0,30	2,89	0,42

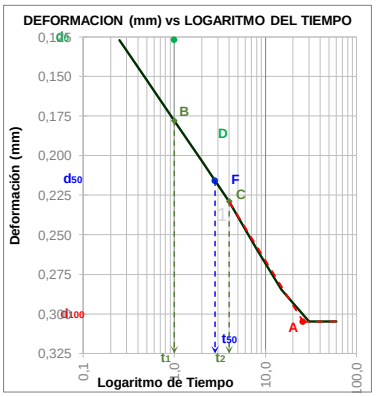
GRAFICOS DE TAYLOR



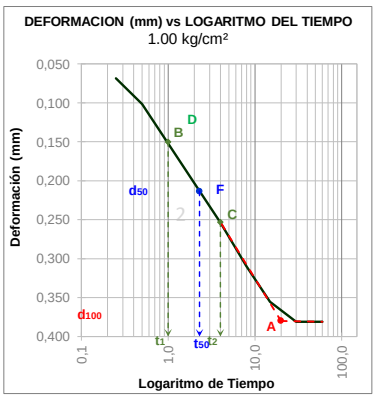




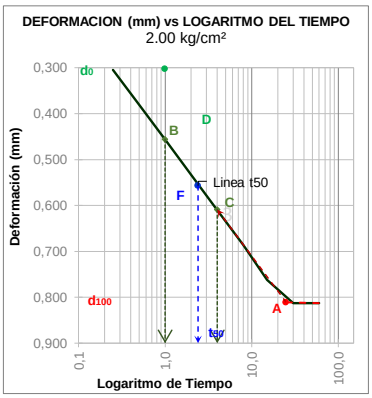
GRAFICOS DE CASAGRANDE



d100	0,305	d50	0,216
T100	26	t50	2,8
X	0,05	t1	1
d0	0,13	t2	4



d100	0,38	d50	0,2135
T100	20	t50	2,3
X	0,103	t1	1
d0	0,047	t2	4



d100	0,811	d50	0,557
T100	25	t50	2,4
X	0,153	t1	1
d0	0,303	t2	4

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

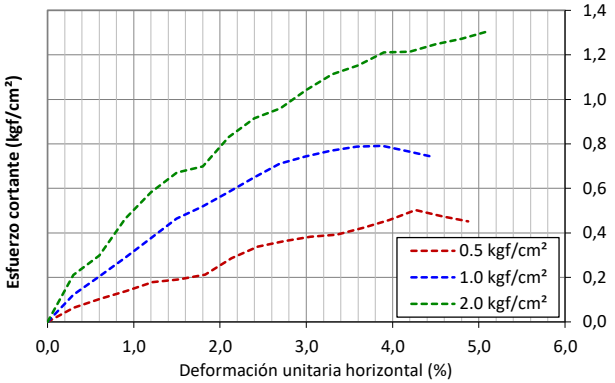
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 4/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M3
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	2,00 - 2,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

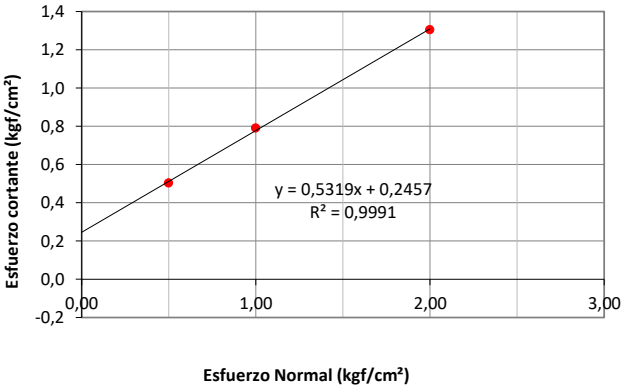
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,12	0,13	0,12	1,24	2,50	4,27	0,06	0,12	0,21
0,6	0,25	0,26	0,24	2,03	4,15	6,05	0,10	0,20	0,30
0,9	0,37	0,39	0,36	2,73	5,86	9,41	0,14	0,29	0,46
1,2	0,49	0,52	0,48	3,51	7,65	11,81	0,18	0,37	0,58
1,5	0,62	0,65	0,60	3,75	9,48	13,60	0,19	0,46	0,67
1,8	0,74	0,79	0,73	4,18	10,58	14,15	0,21	0,52	0,70
2,1	0,86	0,92	0,85	5,61	11,90	16,82	0,29	0,58	0,83
2,4	0,99	1,05	0,97	6,65	13,23	18,54	0,34	0,65	0,91
2,7	1,11	1,18	1,09	7,11	14,51	19,45	0,36	0,71	0,96
3,0	1,23	1,31	1,21	7,52	15,17	21,13	0,38	0,74	1,04
3,4	1,36	1,44	1,33	7,71	15,71	22,54	0,39	0,77	1,11
3,7	1,48	1,57	1,45	8,29	16,09	23,35	0,42	0,79	1,15
4,0	1,60	1,70	1,57	8,99	16,16	24,54	0,46	0,79	1,21
4,3	1,73	1,83	1,69	9,87	15,65	24,60	0,50	0,77	1,21
4,6	1,85	1,96	1,81	9,31	15,12	25,30	0,47	0,74	1,25
4,9	1,97		1,94	8,86		25,80	0,45		1,27
5,1			2,06			26,45			1,30

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	**1**	**2**	**3**	
Fuerza cortante (kg/cm²)	0,503	0,791	1,305	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	0,50	1,00	2,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	0,25			
Angulo de fricción (º):	28,0			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

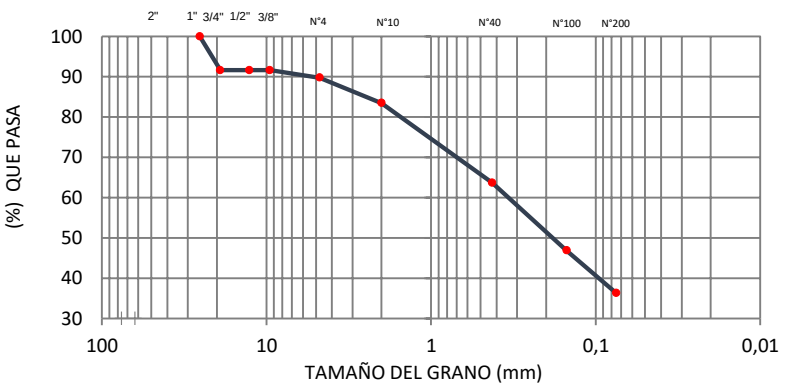
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M5
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	4,00 - 4,45
DESCRIPCION:	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	87,00	Peso final	55,40	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	7,30	8,39	91,61
1/2	12,7	0,00	0,00	91,61
3/8	9,53	0,00	0,00	91,61
Nº 4	4,75	1,60	1,84	89,77
Nº 10	2,000	5,50	6,32	83,45
Nº 40	0,425	17,20	19,77	63,68
Nº 100	0,150	14,60	16,78	46,90
Nº 200	0,075	9,20	10,57	36,32

TAMICES NORMALES U.S.

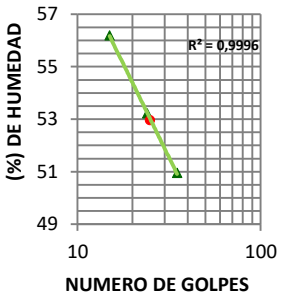


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	152	26	103
No. GOLPES	35	24	15
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	15,47	14,58	16,03
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	12,53	11,53	11,95
PESO DEL AGUA GRS.	2,94	3,05	4,08
PESO DEL RECIPIENTE.	6,76	5,80	4,69
PESO SUELO SECO	5,77	5,73	7,26
% DE HUMEDAD.	**51,0**	**53,2**	**56,2**
LIMITE LIQUIDO	**53,1**	**53,0**	**52,8**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
63	80
15,44	15,36
11,97	12,26
3,47	3,10
4,58	5,77
7,39	6,49
47,0	47,8
47	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG

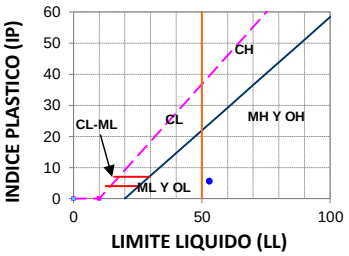


Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	10,2	**% Que pasa No,10**	83,4
% Arenas	53,4	**% Que pasa No,40**	63,7
% Finos	36,3	**% Que pasa No 200**	36,3

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	53,0
Limite Plástico (%)	47,4
Índice de Plasticidad	6
Clasificación USC	SM
Índice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-5

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 1/4

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M5
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	4,00 - 4,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%) Horizontal			Deformación Unitaria (%) Vertical			Esfuerzo Cortante (Kgf)		
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	2,66	2,97	2,47	0,30	0,30	0,30	0,13	0,13	0,13	0,129	0,145	0,121
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	4,36	5,26	4,84	0,60	0,60	0,60	0,25	0,26	0,26	0,212	0,257	0,237
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	5,14	7,12	6,88	0,89	0,90	0,90	0,38	0,39	0,38	0,250	0,349	0,337
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	6,28	8,81	8,71	1,19	1,20	1,20	0,51	0,52	0,51	0,305	0,431	0,426
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	7,54	10,54	10,98	1,49	1,49	1,49	0,64	0,65	0,64	0,366	0,516	0,537
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	7,68	12,21	12,08	1,79	1,79	1,79	0,76	0,78	0,77	0,373	0,598	0,591
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	9,21	13,42	13,50	2,08	2,09	2,09	0,89	0,91	0,89	0,447	0,657	0,661
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	10,07	14,17	15,37	2,38	2,39	2,39	1,02	1,04	1,02	0,489	0,694	0,752
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	10,55	15,78	16,50	2,68	2,69	2,69	1,14	1,17	1,15	0,512	0,772	0,808
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	10,86	16,44	17,71	2,98	2,99	2,99	1,27	1,30	1,28	0,527	0,805	0,867
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	11,20	17,61	18,92	3,27	3,29	3,29	1,40	1,43	1,40	0,544	0,862	0,926
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	12,60	18,11	19,63	3,57	3,59	3,59	1,52	1,56	1,53	0,612	0,887	0,961
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	13,78	18,60	20,21	3,87	3,88	3,88	1,65	1,68	1,66	0,669	0,911	0,989
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	13,20	19,10	22,16	4,17	4,18	4,18	1,78	1,81	1,79	0,641	0,935	1,085
0,0900	0,015	0,015	0,015	0,38	0,38	0,38	12,40	19,70	23,24	4,46	4,48	4,48	1,91	1,94	1,91	0,602	0,964	1,138
0,0960		0,016	0,016		0,41	0,41		20,12	24,50		4,78	4,78		2,07	2,04		0,985	1,199
0,1020		0,017	0,017		0,43	0,43		20,50	25,60		5,08	5,08		2,20	2,17		1,004	1,253
0,1080		0,018	0,018		0,46	0,46		20,60	26,80		5,38	5,38		2,33	2,30		1,008	1,312
0,1140		0,019	0,019		0,48	0,48		20,23	27,40		5,68	5,68		2,46	2,43		0,990	1,341
0,1200		0,020	0,020		0,51	0,51		18,50	28,20		5,98	5,98		2,59	2,55		0,906	1,380
0,1260			0,021			0,53			29,60			6,28			2,68			1,449
0,1320			0,022			0,56			30,20			6,57			2,81			1,478
0,1380			0,023			0,58			31,20			6,87			2,94			1,527
0,1440			0,024			0,61			32,07			7,17			3,06			1,570
0,1500			0,024			0,61			31,29			7,47			3,06			1,532
0,1560																		
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																0,669	**1,008**	**1,570**

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 2/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

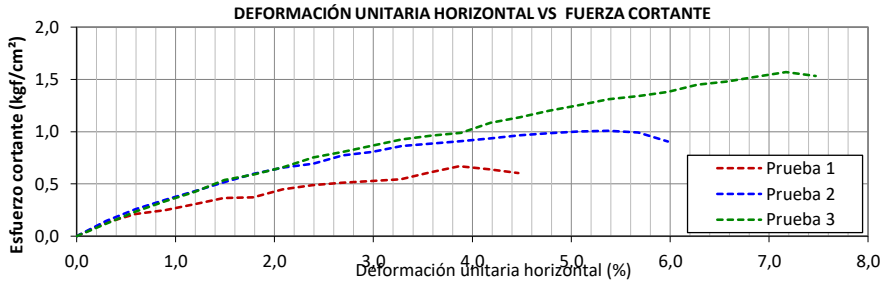
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M5
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	4,00 - 4,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

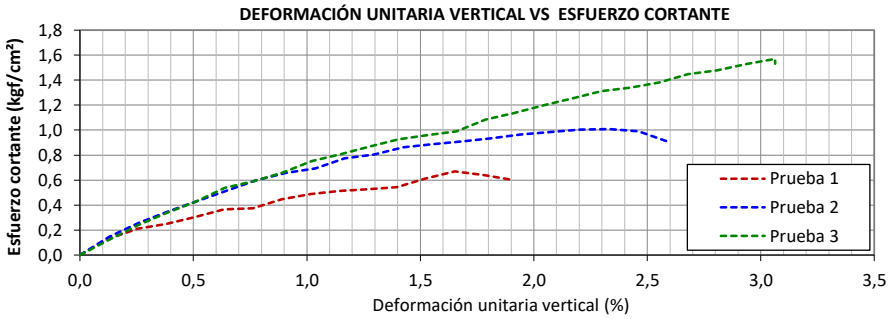
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	4	5	6	Anillo N°	4	5	6
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	0,70	1,50	3,00	Peso suelo seco (g)	44,02	43,54	44,8
Diámetro (cm)	5,12	5,10	5,10	Peso unitario seco (g/cm^3)	1,069	1,087	1,102
Altura inicial de la muestra (cm)	2,00	1,96	1,99	Hs: altura de solidos (cm)	0,81	0,80	0,83
Peso Anillo (g)	150,35	152,72	154,30	Hv: altura de vacíos (cm)	1,193	1,156	1,163
Peso anillo+suelo humedo (g)	213,25	214,28	216,25	Relación de vacíos inicial	1,479	1,437	1,405
Gravedad específica	2,650	2,650	2,650	Saturación inicial (%)	76,85	76,32	72,23
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12	Deformación total (mm)	0,67	1,01	1,57
Area (cm^2)	20,59	20,43	20,43	Altura final (cm)	1,93	1,86	1,83
Volumen (cm^3)	41,18	40,04	40,65	Relación de vacíos final	1,396	1,311	1,22
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,528	1,537	1,524	Saturación al final de la consolidación	103,2	112,6	125,6

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	592	599	201	174	611	254	105	47	190
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	28,01	26,53	104,46	20,50	23,55	107,11	19,90	23,87	90,78
Peso Suelo Seco+Tara (g)	22,1	20,84	79,57	15,69	19,18	80,18	15,94	18,55	69,58
Peso Tara (g)	8,40	7,49	33,8	4,30	8,40	31,85	4,56	5,82	32,78
Contenido de humedad (%)	43,14	42,62	54,38	42,23	40,54	55,72	34,80	41,79	57,61
Promedio Humedad (%)	42,88		54,38	41,38		55,72	38,29		57,61





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M5
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	4,00 - 4,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

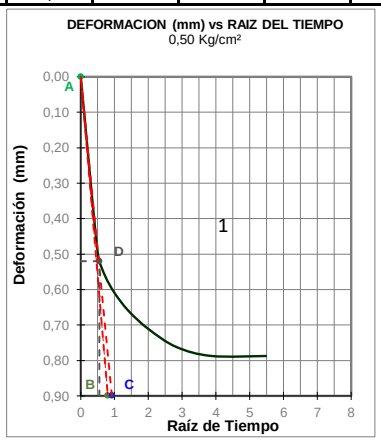
ETAPA DE CONSOLIDACION (t50 y t90)

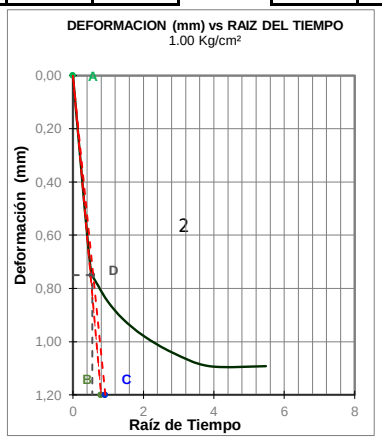
Tiempo (min)	Raiz Tiempo	Lectura Deformacion N°1	N°2	N°3	Deformacion Vertical N°1	N°2	N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,0195	0,029	0,070	0,50	0,72	1,78
0,50	0,71	0,0220	0,031	0,075	0,56	0,79	1,91
1,00	1,00	0,0240	0,034	0,079	0,61	0,85	2,01
2,00	1,41	0,0260	0,036	0,084	0,66	0,91	2,13
4,00	2,00	0,0280	0,039	0,088	0,71	0,98	2,24
8,00	2,83	0,0300	0,041	0,091	0,76	1,04	2,31
15,00	3,87	0,0310	0,043	0,093	0,79	1,09	2,36
30,00	5,48	0,0310	0,043	0,093	0,79	1,09	2,36
60,00	7,75						
120,00	10,95						
180,00	13,42						

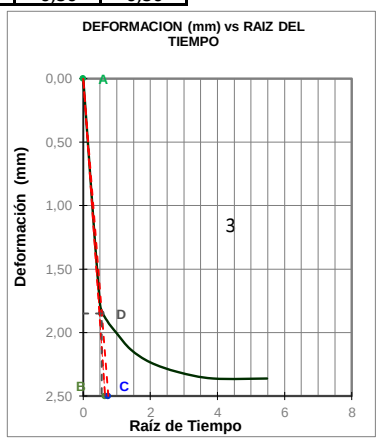
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	1:55	1:49	11:14
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**0,70**	**1,50**	**3,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5,12	5,1	5,1
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR						
Valor	N° de Ensayo					
	1	2	3			
A	0	0	0	0	0	0
B	0,8	0,8	0,65	0,9	1,2	2,5
C	0,92	0,92	0,7475	0,52	0,8	1,85
D	0,55	0,55	0,55	10	10	10
T90	0,30	0,30	0,30			

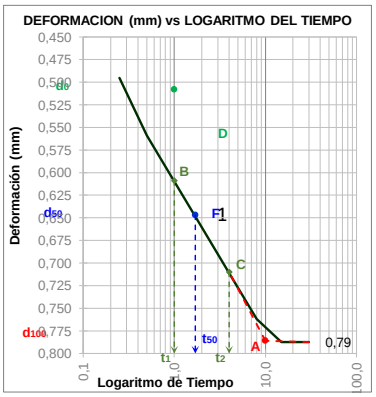
GRAFICOS DE TAYLOR

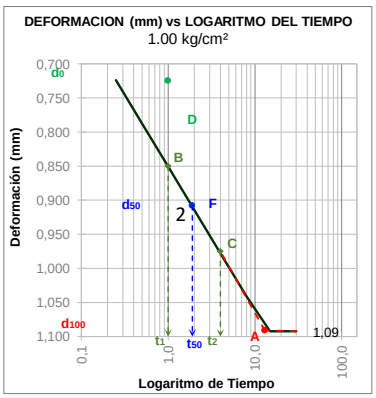


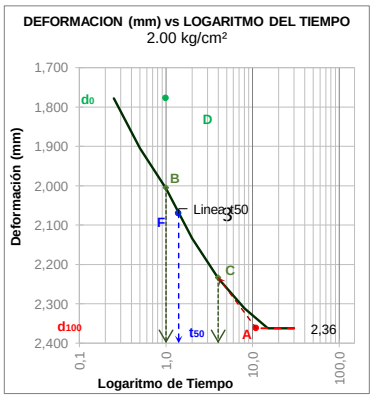




GRAFICOS DE CASAGRANDE







d100	0,786	d50	0,647	
T100	10	t50	1,7	0,8
X	0,10	t1	1	0,61
d0	0,51	t2	4	0,71

d100	1,091	d50	0,908	
T100	13	t50	1,9	1,1
X	0,125	t1	1	0,85
d0	0,725	t2	4	0,975

d100	2,362	d50	2,0695	
T100	11	t50	1,4	2,4
X	0,228	t1	1	2,005
d0	1,777	t2	4	2,233

Versión: V2

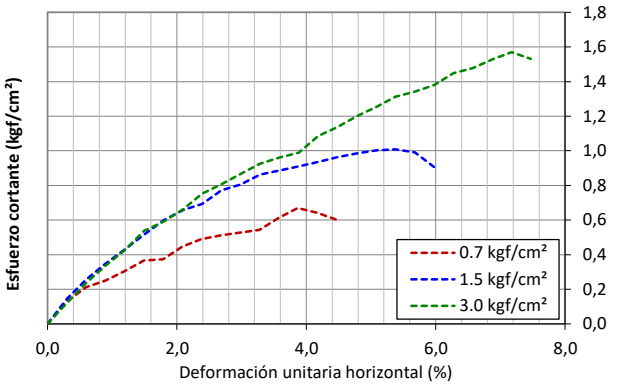
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 4/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M5
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	4,00 - 4,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

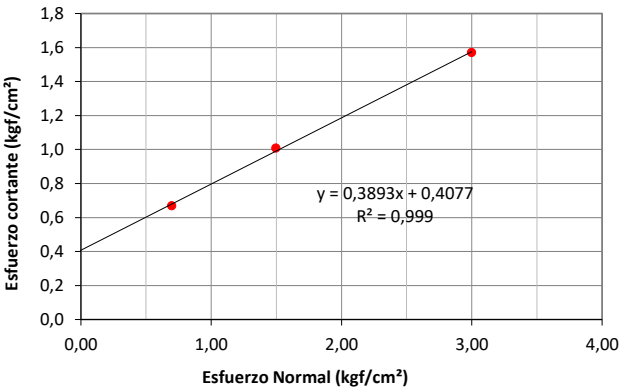
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,13	0,13	0,13	2,66	2,97	2,47	0,13	0,15	0,12
0,6	0,25	0,26	0,26	4,36	5,26	4,84	0,21	0,26	0,24
0,9	0,38	0,39	0,38	5,14	7,12	6,88	0,25	0,35	0,34
1,2	0,51	0,52	0,51	6,28	8,81	8,71	0,31	0,43	0,43
1,5	0,64	0,65	0,64	7,54	10,54	10,98	0,37	0,52	0,54
1,8	0,76	0,78	0,77	7,68	12,21	12,08	0,37	0,60	0,59
2,1	0,89	0,91	0,89	9,21	13,42	13,50	0,45	0,66	0,66
2,4	1,02	1,04	1,02	10,07	14,17	15,37	0,49	0,69	0,75
2,7	1,14	1,17	1,15	10,55	15,78	16,50	0,51	0,77	0,81
3,0	1,27	1,30	1,28	10,86	16,44	17,71	0,53	0,80	0,87
3,3	1,40	1,43	1,40	11,20	17,61	18,92	0,54	0,86	0,93
3,6	1,52	1,56	1,53	12,60	18,11	19,63	0,61	0,89	0,96
3,9	1,65	1,68	1,66	13,78	18,60	20,21	0,67	0,91	0,99
4,2	1,78	1,81	1,79	13,20	19,10	22,16	0,64	0,93	1,08
4,5	1,91	1,94	1,91	12,40	19,70	23,24	0,60	0,96	1,14
4,8		2,07	2,04		20,12	24,50		0,98	1,20
5,1		2,20	2,17		20,50	25,60		1,00	1,25
5,4		2,33	2,30		20,60	26,80		1,01	1,31
5,7		2,46	2,43		20,23	27,40		0,99	1,34
6,0		2,59	2,55		18,50	28,20		0,91	1,38
6,3			2,68			29,60			1,45
6,6			2,81			30,20			1,48
6,9			2,94			31,20			1,53
7,2			3,06			32,07			1,57
7,5			3,06			31,29			1,53

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	**1**	**2**	**3**	
Fuerza cortante (kg/cm²)	0,669	1,008	1,570	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	0,70	1,50	3,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	0,41			
Angulo de fricción (º):	21,3			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

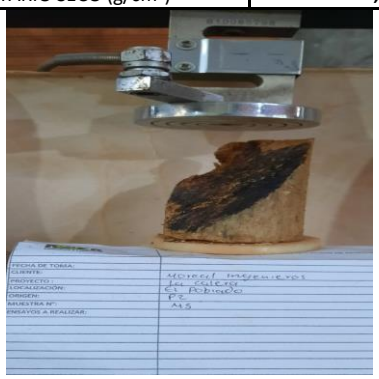
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

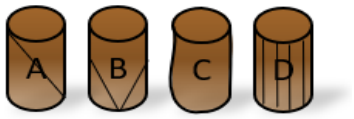
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	6/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P2 - M5
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	4,00 - 4,45
DESCRIPCIÓN	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color café amarillento.	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,6
ALTURA (cm)	7,9
ÁREA (cm²)	**24,6**
VOLUMEN (cm³)	**194,6**
PESO DEL SUELO HUMEDO	405,1
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**0,86**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	26,53	23,82
PESO SUELO SECO + TARA (g)	20,84	18,55
PESO TARA (g)	7,49	5,82
PESO DEL AGUA (g)	**5,7**	**5,3**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**42,62**	**41,40**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**42**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**2,082**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,466**	



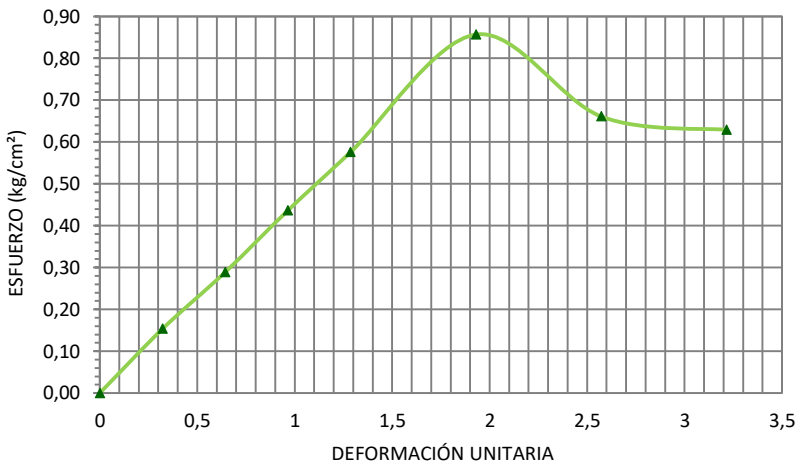
TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	3,79	0,32	24,71	0,15
20	-	7,16	0,64	24,79	0,29
30	-	10,85	0,96	24,87	0,44
40	-	14,36	1,29	24,95	0,58
60	-	21,52	1,93	25,11	0,86
80	-	16,71	2,57	25,28	0,66
100	-	16,01	3,22	25,45	0,63
120	-				
140	-				
160	-				
180	-				
200	-				
220	-				
240	-				
260	-				
280	-				
300	-				

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

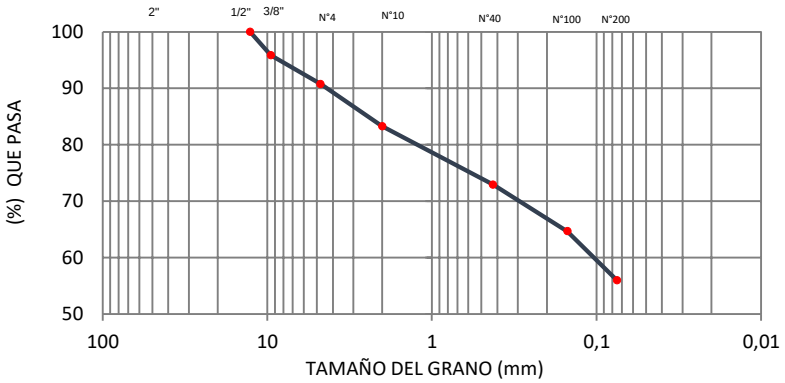
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M6
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	5,00 - 5,45
DESCRIPCION:	Limo arenoso de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento con puntos rojos.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**89,70**	Peso final	**39,50**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	3,70	4,12	95,88
Nº 4	4,75	4,60	5,13	90,75
Nº 10	2,000	6,70	7,47	83,28
Nº 40	0,425	9,30	10,37	72,91
Nº 100	0,150	7,40	8,25	64,66
Nº 200	0,075	7,80	8,70	55,96

TAMICES NORMALES U.S.

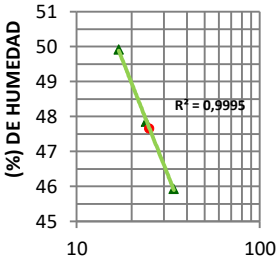


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	138	90	17
No. GOLPES	34	24	17
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	15,22	14,03	14,76
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	12,40	11,35	11,77
PESO DEL AGUA GRS.	2,82	2,68	2,99
PESO DEL RECIPIENTE.	6,26	5,75	5,78
PESO SUELO SECO	6,14	5,60	5,99
% DE HUMEDAD.	**45,9**	**47,9**	**49,9**
LIMITE LIQUIDO	**47,7**	**47,6**	**47,6**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
12	58
14,76	14,21
12,08	11,72
2,68	2,49
5,82	5,86
6,26	5,86
42,8	42,5
43	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG



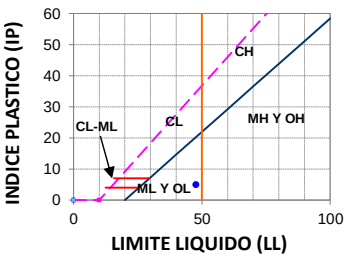
Clasificación USC		**Clasificación AASHTO**	
% Gravas	9,3	**% Que pasa No,10**	83,3
% Arenas	34,8	**% Que pasa No,40**	72,9
% Finos	56,0	**% Que pasa No 200**	56,0

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	48
Limite Plástico (%)	43
Índice de Plasticidad	5

Clasificación USC	ML
Índice de Grupo	3
Clasificación AASHTO	A-5

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P2 - M6
N° interno :	5987	**Profundidad:**	5,00 - 5,45
Descripción :	Limo arenoso de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento con puntos rojos.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	432,64	431,21	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	408,60	407,10	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,506	2,517	**2,512**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

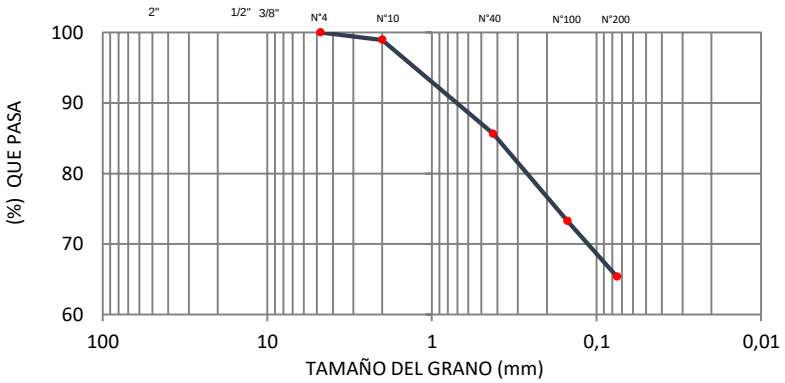
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M7
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	6,00 - 6,45
DESCRIPCION:	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	75,90	Peso final	26,30	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	0,00	0,00	100,00
Nº 10	2,000	0,80	1,05	98,95
Nº 40	0,425	10,10	13,31	85,64
Nº 100	0,150	9,40	12,38	73,25
Nº 200	0,075	6,00	7,91	65,35

TAMICES NORMALES U.S.

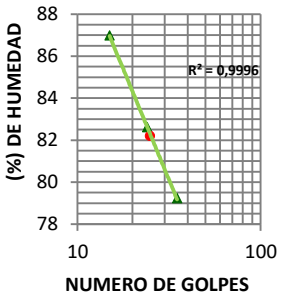


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	605	614	591
No. GOLPES	35	24	15
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	15,41	17,30	14,50
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	12,09	13,16	11,22
PESO DEL AGUA GRS.	3,32	4,14	3,28
PESO DEL RECIPIENTE.	7,90	8,15	7,45
PESO SUELO SECO	4,19	5,01	3,77
% DE HUMEDAD.	**79,2**	**82,6**	**87,0**
LIMITE LIQUIDO	**82,5**	**82,2**	**81,8**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
73	140
15,31	15,47
11,02	11,87
4,29	3,60
4,66	6,50
6,36	5,37
67,5	67,0
67	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

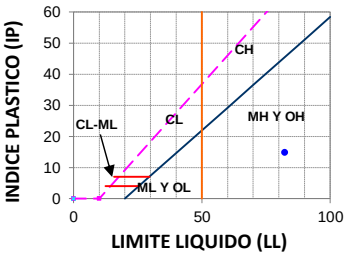
LIMITES DE ATERBERG



Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	0,0	**% Que pasa No,10**	98,9
% Arenas	34,7	**% Que pasa No,40**	85,6
% Finos	65,3	**% Que pasa No 200**	65,3

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	82
Limite Plástico (%)	67
Índice de Plasticidad	15
Clasificación USC	MH
Índice de Grupo	15
Clasificación AASHTO	A-7-5

GRAFICO DE PLASTICIDAD



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M7
DESCRIPCIÓN :	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	6,00 - 6,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%) Horizontal			Deformación Unitaria (%) Vertical			Esfuerzo Cortante (Kgf)		
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	3,60	4,12	5,67	0,30	0,30	0,30	0,13	0,13	0,13	0,175	0,202	0,278
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	5,49	6,78	9,80	0,60	0,60	0,60	0,25	0,26	0,26	0,267	0,332	0,480
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	7,75	9,51	14,08	0,89	0,90	0,90	0,38	0,39	0,38	0,376	0,466	0,689
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	9,31	11,96	18,11	1,19	1,20	1,20	0,51	0,52	0,51	0,452	0,585	0,887
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	10,64	14,10	21,94	1,49	1,49	1,49	0,64	0,65	0,64	0,517	0,690	1,074
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	12,26	15,84	25,86	1,79	1,79	1,79	0,76	0,78	0,77	0,595	0,775	1,266
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	14,12	17,41	28,51	2,08	2,09	2,09	0,89	0,91	0,89	0,686	0,852	1,396
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	16,17	18,81	30,90	2,38	2,39	2,39	1,02	1,04	1,02	0,785	0,921	1,513
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	18,03	20,39	33,37	2,68	2,69	2,69	1,14	1,17	1,15	0,876	0,998	1,634
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	19,29	21,01	35,20	2,98	2,99	2,99	1,27	1,30	1,28	0,937	1,028	1,723
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	21,24	22,60	37,32	3,27	3,29	3,29	1,40	1,43	1,40	1,032	1,106	1,827
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	22,38	22,94	37,71	3,57	3,59	3,59	1,52	1,56	1,53	1,087	1,123	1,846
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	23,85	24,10	38,69	3,87	3,88	3,88	1,65	1,68	1,66	1,158	1,180	1,894
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	24,59	24,87	39,75	4,17	4,18	4,18	1,78	1,81	1,79	1,194	1,217	1,946
0,0900	0,015	0,015	0,015	0,38	0,38	0,38	24,68	25,23	40,98	4,46	4,48	4,48	1,91	1,94	1,91	1,199	1,235	2,006
0,0960	0,016	0,016	0,016	0,41	0,41	0,41	25,91	26,65	41,72	4,76	4,78	4,78	2,03	2,07	2,04	1,258	1,305	2,042
0,1020	0,017	0,017	0,017	0,43	0,43	0,43	27,49	27,97	42,59	5,06	5,08	5,08	2,16	2,20	2,17	1,335	1,369	2,085
0,1080	0,018	0,018	0,018	0,46	0,46	0,46	26,08	28,98	43,47	5,36	5,38	5,38	2,29	2,33	2,30	1,267	1,419	2,128
0,1140	0,019	0,019	0,019	0,48	0,48	0,48	25,63	29,86	44,30	5,66	5,68	5,68	2,41	2,46	2,43	1,245	1,462	2,169
0,1200		0,020	0,020		0,51	0,51		30,90	45,76		5,98	5,98		2,59	2,55		1,513	2,240
0,1260		0,021	0,021		0,53	0,53		31,93	44,73		6,28	6,28		2,72	2,68		1,563	2,190
0,1320		0,022	0,022		0,56	0,56		32,99	44,28		6,57	6,57		2,85	2,81		1,615	2,168
0,1380		0,023			0,58			33,21			6,87			2,98			1,626	
0,1440		0,024			0,61			33,31			7,17			3,11			1,631	
0,1500		0,025			0,64			33,92			7,47			3,24			1,660	
0,1560		0,026			0,66			33,46			7,77			3,37			1,638	
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																1,335	**1,660**	**2,240**

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 2/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

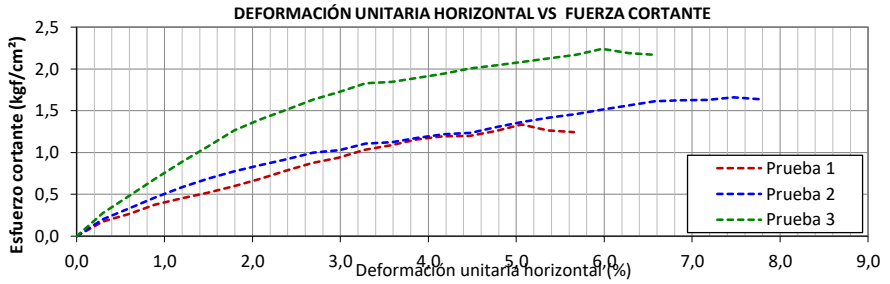
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M7
DESCRIPCIÓN :	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	6,00 - 6,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

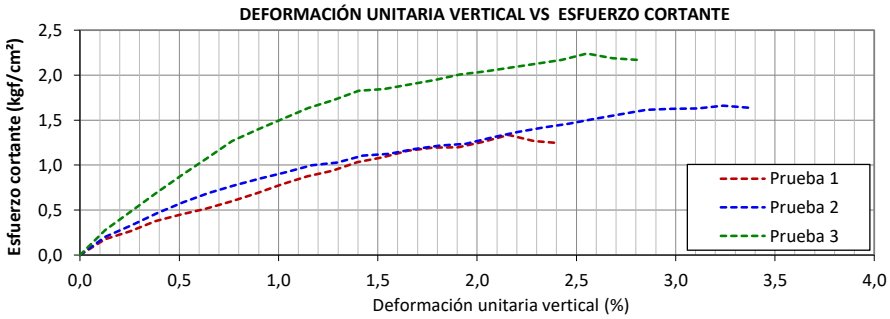
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	4	5	6	Anillo N°	4	5	6
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	1,00	2,00	4,00	Peso suelo seco (g)	34,33	33,92	34,35
Diámetro (cm)	5,12	5,10	5,10	Peso unitario seco (g/cm^3)	0,834	0,847	0,845
Altura inicial de la muestra (cm)	2,00	1,96	1,99	Hs: altura de solidos (cm)	0,56	0,56	0,56
Peso Anillo (g)	150,35	152,72	154,30	Hv: altura de vacíos (cm)	1,442	1,405	1,428
Peso anillo+suelo humedo (g)	213,01	214,75	215,30	Relación de vacíos inicial	2,586	2,529	2,538
Gravedad específica	2,990	2,990	2,990	Saturación inicial (%)	95,40	97,97	91,38
Velocidad de carga (mm/min):	0,005	0,005	0,005	Deformación total (mm)	1,34	1,66	2,24
Area (cm^2)	20,59	20,43	20,43	Altura final (cm)	1,87	1,79	1,77
Volumen (cm^3)	41,18	40,04	40,65	Relación de vacíos final	2,346	2,23	2,14
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,522	1,549	1,501	Saturación al final de la consolidación	112,2	116,6	120

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	7	43	201	94	102	229	39	62	239
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	20,12	21,86	95,77	21,24	18,81	84,59	17,01	16,65	92,30
Peso Suelo Seco+Tara (g)	13,68	14,61	66,75	14,23	12,42	61,34	12,07	11,97	64,51
Peso Tara (g)	5,85	5,85	33,8	5,88	4,61	34,62	5,74	5,90	32,21
Contenido de humedad (%)	82,25	82,76	88,07	83,95	81,82	87,01	78,04	77,10	86,04
Promedio Humedad (%)	82,51		88,07	82,89		87,01	77,57		86,04





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M7
DESCRIPCIÓN :	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	6,00 - 6,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

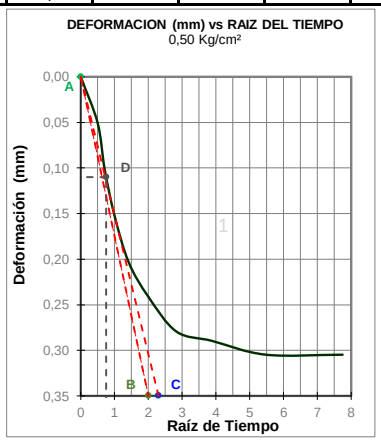
ETAPA DE CONSOLIDACION (t50 y t90)

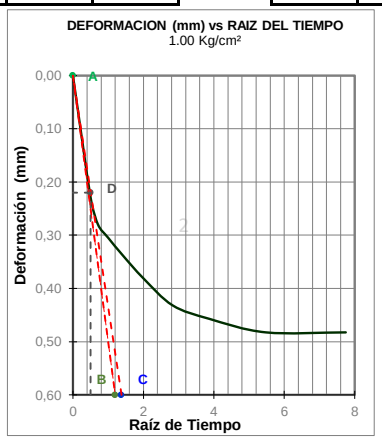
Tiempo (min)	Raiz Tiempo	Lectura Deformacion N°1	Lectura Deformacion N°2	Lectura Deformacion N°3	Deformacion Vertical N°1	Deformacion Vertical N°2	Deformacion Vertical N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,002	0,009	0,010	0,05	0,23	0,25
0,50	0,71	0,004	0,011	0,011	0,10	0,28	0,28
1,00	1,00	0,006	0,012	0,014	0,15	0,30	0,36
2,00	1,41	0,008	0,013	0,017	0,20	0,34	0,43
4,00	2,00	0,010	0,015	0,021	0,24	0,38	0,53
8,00	2,83	0,011	0,017	0,024	0,28	0,43	0,61
15,00	3,87	0,011	0,018	0,028	0,29	0,46	0,71
30,00	5,48	0,012	0,019	0,030	0,30	0,48	0,76
60,00	7,75	0,012	0,019	0,030	0,30	0,48	0,76
120,00	10,95						
180,00	13,42						

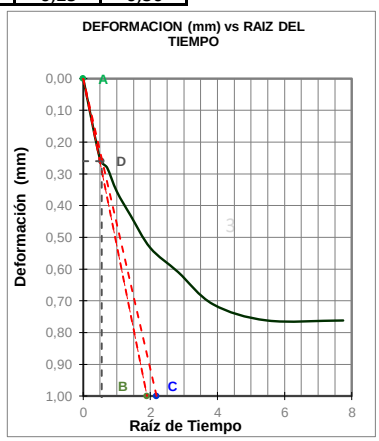
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	1:55	1:49	11:14
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**1,00**	**2,00**	**4,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5,12	5,1	5,1
Velocidad de carga (mm/min):	0,01	0,01	0,01

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR			
Valor	N° de Ensayo		
	1	2	3
A	0	0	0
B	2	1,2	1,9
C	2,3	1,38	2,185
D	0,75	0,5	0,55
T90	0,56	0,25	0,30

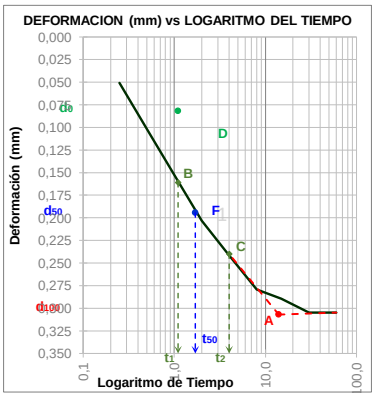
GRAFICOS DE TAYLOR

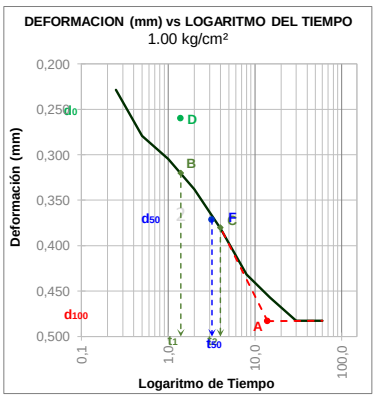


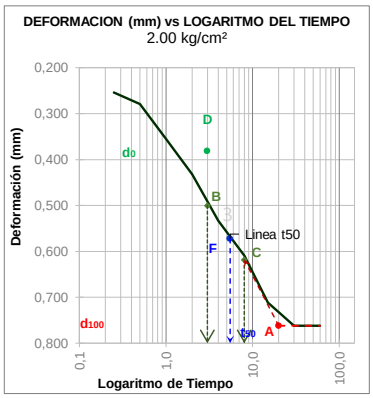




GRAFICOS DE CASAGRANDE







d100	0,307	d50	0,1945
T100	14	t50	1,7
X	0,08	t1	1,1
d0	0,08	t2	4

d100	0,483	d50	0,3715
T100	14	t50	3,2
X	0,06	t1	1,4
d0	0,26	t2	4

d100	0,762	d50	0,572
T100	20	t50	5,5
X	0,118	t1	3
d0	0,382	t2	8

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

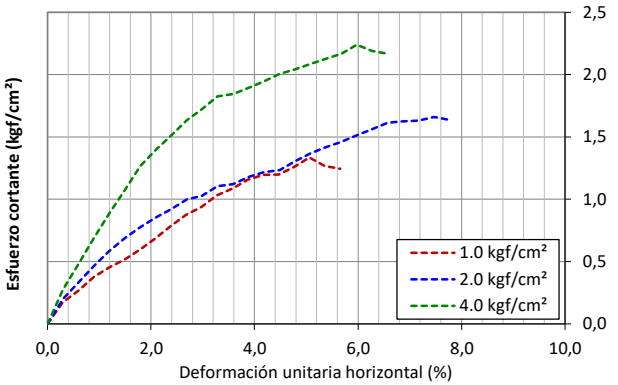
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 4/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M7
DESCRIPCIÓN :	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**PROFUNDIDAD:**	6,00 - 6,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

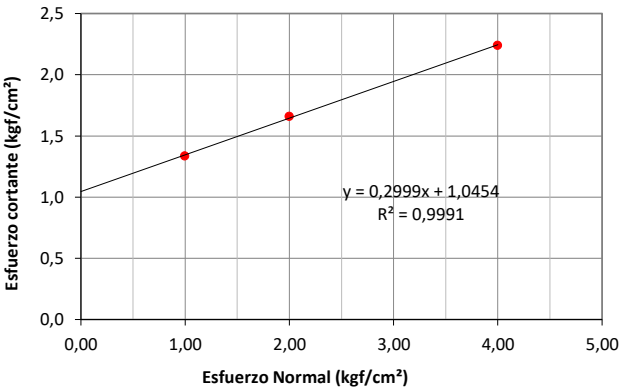
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,13	0,13	0,13	3,60	4,12	5,67	0,17	0,20	0,28
0,6	0,25	0,26	0,26	5,49	6,78	9,80	0,27	0,33	0,48
0,9	0,38	0,39	0,38	7,75	9,51	14,08	0,38	0,47	0,69
1,2	0,51	0,52	0,51	9,31	11,96	18,11	0,45	0,59	0,89
1,5	0,64	0,65	0,64	10,64	14,10	21,94	0,52	0,69	1,07
1,8	0,76	0,78	0,77	12,26	15,84	25,86	0,60	0,78	1,27
2,1	0,89	0,91	0,89	14,12	17,41	28,51	0,69	0,85	1,40
2,4	1,02	1,04	1,02	16,17	18,81	30,90	0,79	0,92	1,51
2,7	1,14	1,17	1,15	18,03	20,39	33,37	0,88	1,00	1,63
3,0	1,27	1,30	1,28	19,29	21,01	35,20	0,94	1,03	1,72
3,3	1,40	1,43	1,40	21,24	22,60	37,32	1,03	1,11	1,83
3,6	1,52	1,56	1,53	22,38	22,94	37,71	1,09	1,12	1,85
3,9	1,65	1,68	1,66	23,85	24,10	38,69	1,16	1,18	1,89
4,2	1,78	1,81	1,79	24,59	24,87	39,75	1,19	1,22	1,95
4,5	1,91	1,94	1,91	24,68	25,23	40,98	1,20	1,24	2,01
4,8	2,03	2,07	2,04	25,91	26,65	41,72	1,26	1,30	2,04
5,1	2,16	2,20	2,17	27,49	27,97	42,59	1,34	1,37	2,08
5,4	2,29	2,33	2,30	26,08	28,98	43,47	1,27	1,42	2,13
5,7	2,41	2,46	2,43	25,63	29,86	44,30	1,24	1,46	2,17
6,0		2,59	2,55		30,90	45,76		1,51	2,24
6,3		2,72	2,68		31,93	44,73		1,56	2,19
6,6		2,85	2,81		32,99	44,28		1,61	2,17
6,9		2,98			33,21			1,63	
7,2		3,11			33,31			1,63	
7,5		3,24			33,92			1,66	
7,8		3,37			33,46			1,64	

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	1	2	3	
Fuerza cortante (kg/cm²)	1,335	1,660	2,240	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	1,00	2,00	4,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	1,05			
Angulo de fricción (º):	16,7			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

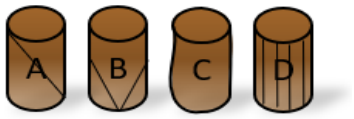
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	6/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P2 - M7
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	6,00 - 6,45
DESCRIPCIÓN	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento con zonas negras.	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,5
ALTURA (cm)	11,0
ÁREA (cm²)	**23,8**
VOLUMEN (cm³)	**261,3**
PESO DEL SUELO HUMEDO	405,7
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**0,81**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	20,12	21,86
PESO SUELO SECO + TARA (g)	13,68	14,61
PESO TARA (g)	5,85	5,85
PESO DEL AGUA (g)	**6,4**	**7,3**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**82,25**	**82,76**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**83**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,552**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**0,851**	



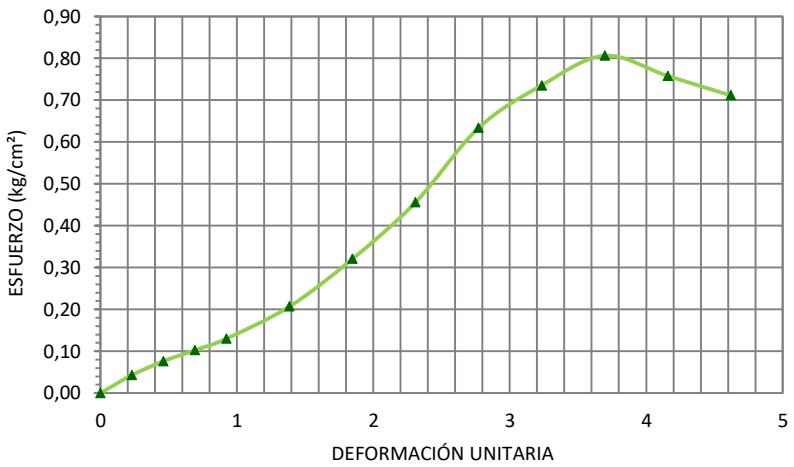
TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	1,02	0,23	23,81	0,04
20	-	1,82	0,46	23,87	0,08
30	-	2,45	0,69	23,92	0,10
40	-	3,12	0,92	23,98	0,13
60	-	4,98	1,39	24,09	0,21
80	-	7,76	1,85	24,21	0,32
100	-	11,08	2,31	24,32	0,46
120	-	15,48	2,77	24,44	0,63
140	-	18,05	3,23	24,55	0,74
160	-	19,89	3,69	24,67	0,81
180	-	18,79	4,16	24,79	0,76
200	-	17,72	4,62	24,91	0,71

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

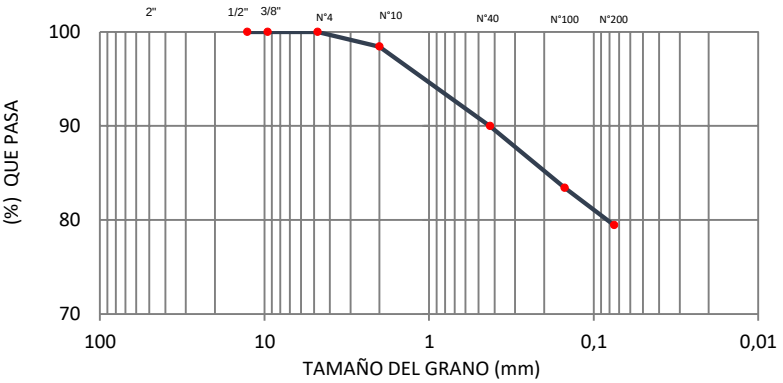
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M9
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	8,00 - 8,45
DESCRIPCION:	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**57,90**	Peso final	**11,90**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	0,00	0,00	100,00
Nº 10	2,000	0,90	1,55	98,45
Nº 40	0,425	4,90	8,46	89,98
Nº 100	0,150	3,80	6,56	83,42
Nº 200	0,075	2,30	3,97	79,45

TAMICES NORMALES U.S.

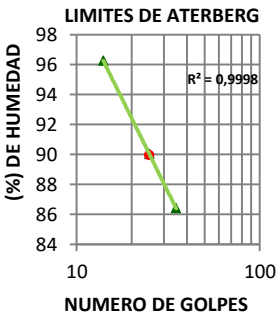


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	53	49	152
No. GOLPES	35	25	14
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	15,94	16,56	15,72
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	11,10	11,50	11,32
PESO DEL AGUA GRS.	4,84	5,06	4,40
PESO DEL RECIPIENTE.	5,50	5,88	6,75
PESO SUELO SECO	5,60	5,62	4,57
% DE HUMEDAD.	**86,4**	**90,0**	**96,3**
LIMITE LIQUIDO	**90,0**	**90,0**	**89,8**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
26	103
10,94	10,00
8,98	7,99
1,96	2,01
5,80	4,68
3,18	3,31
61,6	60,7
61	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG



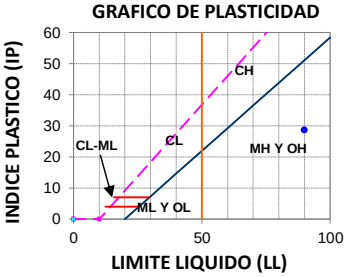
Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	0,0	**% Que pasa No,10**	98,4
% Arenas	20,6	**% Que pasa No,40**	90,0
% Finos	79,4	**% Que pasa No 200**	79,4

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	90
Limite Plástico (%)	61
Índice de Plasticidad	29

Clasificación USC	MH
Índice de Grupo	32
Clasificación AASHTO	A-7-5

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P2 - M9
N° interno :	5987	**Profundidad:**	8,00 - 8,45
Descripción :	Limo elástico con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillento.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	433,74	432,25	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	408,30	406,90	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,747	2,730	**2,739**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

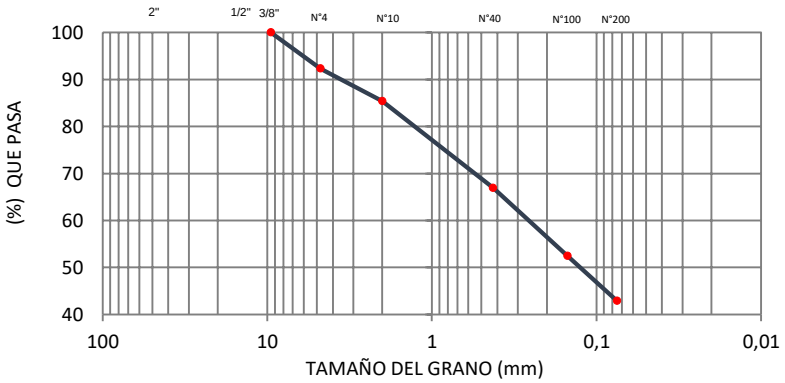
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M10
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	9,00 - 9,45
DESCRIPCION:	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**75,30**	Peso final	**43,00**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	5,80	7,70	92,30
Nº 10	2,000	5,20	6,91	85,39
Nº 40	0,425	13,90	18,46	66,93
Nº 100	0,150	10,90	14,48	52,46
Nº 200	0,075	7,20	9,56	42,90

TAMICES NORMALES U.S.

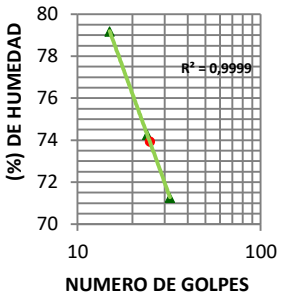


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	105	599	592
No. GOLPES	32	24	15
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	14,26	16,96	17,18
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	10,22	12,92	13,30
PESO DEL AGUA GRS.	4,04	4,04	3,88
PESO DEL RECIPIENTE.	4,55	7,48	8,40
PESO SUELO SECO	5,67	5,44	4,9
% DE HUMEDAD.	**71,3**	**74,3**	**79,2**
LIMITE LIQUIDO	**73,4**	**73,9**	**74,4**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
116	145
14,60	14,48
11,62	11,52
2,98	2,96
6,58	6,56
5,04	4,96
59,1	59,7
59	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG

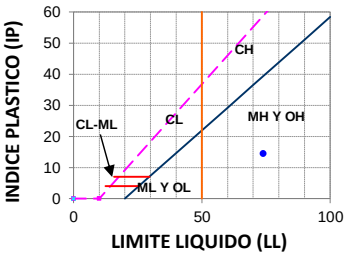


Clasificación USC		Clasificación AASHTO	
% Gravas	7,7	**% Que pasa No,10**	85,4
% Arenas	49,4	**% Que pasa No,40**	66,9
% Finos	42,9	**% Que pasa No 200**	42,9

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	74
Limite Plástico (%)	59
Índice de Plasticidad	15
Clasificación USC	SM
Índice de Grupo	4
Clasificación AASHTO	A-7-5

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 1/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M10
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	9,00 - 9,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%) Horizontal			Deformación Unitaria (%) Vertical			Esfuerzo Cortante (Kgf)		
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	3,60	6,70	11,60	0,30	0,30	0,30	0,13	0,13	0,13	0,175	0,328	0,568
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	10,54	12,29	16,13	0,60	0,60	0,60	0,25	0,26	0,26	0,512	0,602	0,790
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	13,41	15,11	20,94	0,89	0,90	0,90	0,38	0,39	0,38	0,651	0,740	1,025
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	14,93	18,65	22,87	1,19	1,20	1,20	0,51	0,52	0,51	0,725	0,913	1,120
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	15,97	20,15	27,36	1,49	1,49	1,49	0,64	0,65	0,64	0,776	0,986	1,339
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	18,03	22,23	28,72	1,79	1,79	1,79	0,76	0,78	0,77	0,876	1,088	1,406
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	18,69	23,43	29,46	2,08	2,09	2,09	0,89	0,91	0,89	0,908	1,147	1,442
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	19,03	26,44	30,04	2,38	2,39	2,39	1,02	1,04	1,02	0,924	1,294	1,471
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	19,95	26,84	31,52	2,68	2,69	2,69	1,14	1,17	1,15	0,969	1,314	1,543
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	20,48	27,53	31,95	2,98	2,99	2,99	1,27	1,30	1,28	0,995	1,348	1,564
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	21,08	28,03	32,05	3,27	3,29	3,29	1,40	1,43	1,40	1,024	1,372	1,569
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	21,29	28,34	33,90	3,57	3,59	3,59	1,52	1,56	1,53	1,034	1,387	1,659
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	21,47	29,12	34,74	3,87	3,88	3,88	1,65	1,68	1,66	1,043	1,425	1,701
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	21,89	29,48	35,91	4,17	4,18	4,18	1,78	1,81	1,79	1,063	1,443	1,758
0,0900	0,015	0,015	0,015	0,38	0,38	0,38	22,35	30,66	36,10	4,46	4,48	4,48	1,91	1,94	1,91	1,086	1,501	1,767
0,0960	0,016	0,016	0,016	0,41	0,41	0,41	23,96	31,24	38,45	4,76	4,78	4,78	2,03	2,07	2,04	1,164	1,529	1,882
0,1020	0,017	0,017	0,017	0,43	0,43	0,43	25,74	30,78	40,19	5,06	5,08	5,08	2,16	2,20	2,17	1,250	1,507	1,967
0,1080	0,018	0,018	0,018	0,46	0,46	0,46	25,14	30,36	41,28	5,36	5,38	5,38	2,29	2,33	2,30	1,221	1,486	2,021
0,1140	0,019		0,019	0,48		0,48	24,80		40,82	5,66		5,68	2,41		2,43	1,205		1,998
0,1200			0,020			0,51			40,23			5,98			2,55			1,969
0,1260																		
0,1320																		
0,1380																		
0,1440																		
0,1500																		
0,1560																		
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																1,250	**1,529**	**2,021**

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 2/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

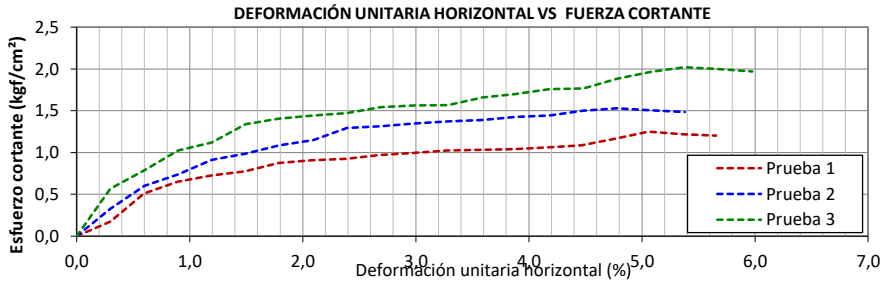
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M10
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	9,00 - 9,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

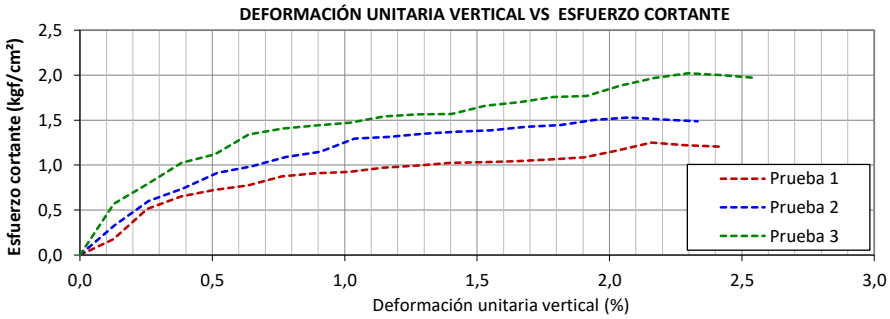
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	4	5	6	Anillo N°	4	5	6
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	1,50	3,00	6,00	Peso suelo seco (g)	35,56	35,67	38,09
Diámetro (cm)	5,12	5,10	5,10	Peso unitario seco (g/cm^3)	0,863	0,891	0,937
Altura inicial de la muestra (cm)	2,00	1,96	1,99	Hs: altura de solidos (cm)	0,59	0,60	0,64
Peso Anillo (g)	150,35	150,50	152,72	Hv: altura de vacíos (cm)	1,410	1,364	1,353
Peso anillo+suelo humedo (g)	214,49	215,20	217,97	Relación de vacíos inicial	2,391	2,287	2,125
Gravedad específica	2,928	2,928	2,928	Saturación inicial (%)	98,45	104,20	98,24
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12	Deformación total (mm)	1,25	1,53	2,02
Area (cm^2)	20,59	20,43	20,43	Altura final (cm)	1,87	1,81	1,79
Volumen (cm^3)	41,18	40,04	40,65	Relación de vacíos final	2,179	2,03	1,81
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,558	1,616	1,605	Saturación al final de la consolidación	103,5	143,4	154

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	76	44	205	140	619	249	10	73	248
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	23,18	24,5	91,21	29,42	27,62	98,33	27,03	27,21	84,98
Peso Suelo Seco+Tara (g)	15,46	16,21	66,08	19,10	18,89	65,44	17,90	17,96	58,57
Peso Tara (g)	5,76	6,00	33,44	6,48	8,11	32,36	5,41	4,65	30,77
Contenido de humedad (%)	79,59	81,19	76,99	81,77	80,98	99,43	73,10	69,50	95,00
Promedio Humedad (%)	80,39		76,99	81,38		99,43	71,30		95,00





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M10
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	9,00 - 9,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

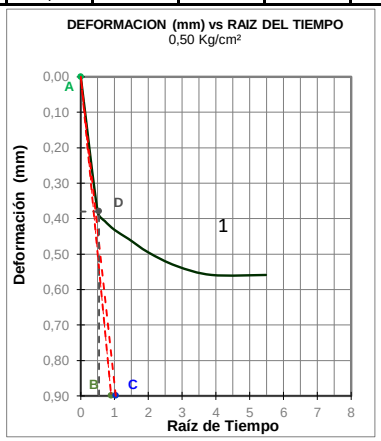
ETAPA DE CONSOLIDACION (t50 y t90)

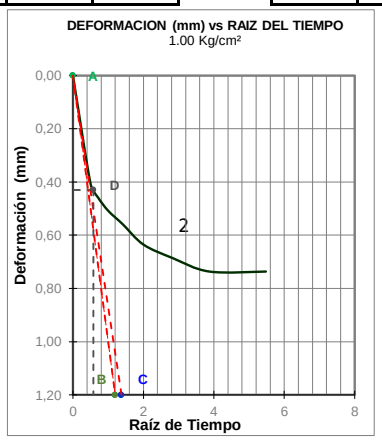
Tiempo (min)	Raiz Tiempo	Lectura Deformacion N°1	N°2	N°3	Deformacion Vertical N°1	N°2	N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,0150	0,016	0,070	0,38	0,41	1,78
0,50	0,71	0,0160	0,018	0,073	0,41	0,46	1,85
1,00	1,00	0,0170	0,020	0,075	0,43	0,51	1,91
2,00	1,41	0,0180	0,022	0,078	0,46	0,56	1,98
4,00	2,00	0,0195	0,025	0,082	0,50	0,64	2,08
8,00	2,83	0,0210	0,027	0,085	0,53	0,69	2,16
15,00	3,87	0,0220	0,029	0,087	0,56	0,74	2,21
30,00	5,48	0,0220	0,029	0,087	0,56	0,74	2,21
60,00	7,75						
120,00	10,95						
180,00	13,42						

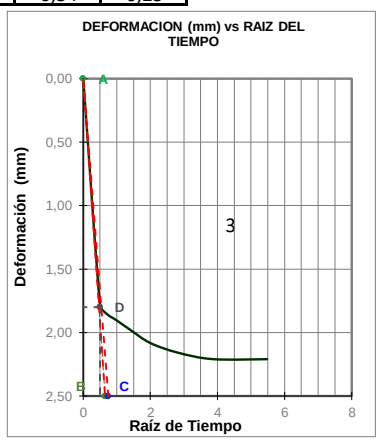
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	1:19	2:36	4:40
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**1,50**	**3,00**	**6,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5,12	5,1	5,1
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR			
Valor	N° de Ensayo		
	1	2	3
A	0	0	0
B	0,9	1,2	0,65
C	1,035	1,38	0,7475
D	0,54	0,58	0,5
T90	0,29	0,34	0,25

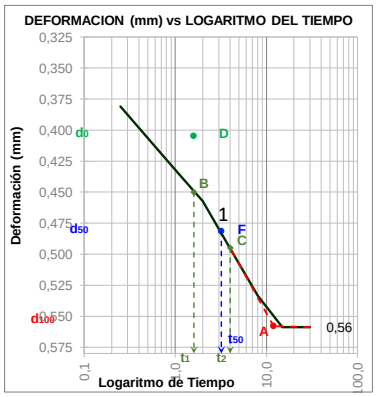
GRAFICOS DE TAYLOR

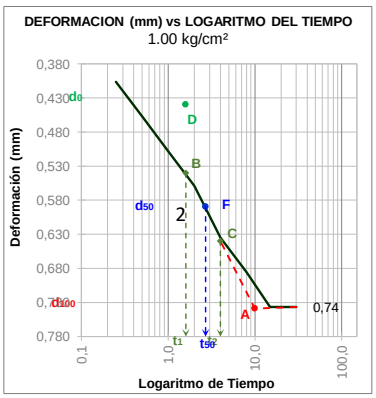


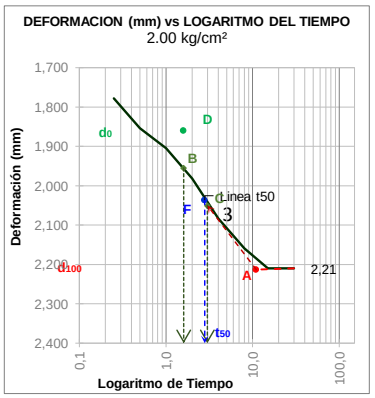




GRAFICOS DE CASAGRANDE







d100	0,558	d50	0,4815
T100	12	t50	3,2
X	0,05	t1	1,6
d0	0,41	t2	4

d100	0,739	d50	0,5895
T100	10	t50	2,7
X	0,1	t1	1,6
d0	0,44	t2	4

d100	2,213	d50	2,0365
T100	11	t50	2,8
X	0,095	t1	1,6
d0	1,86	t2	3

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

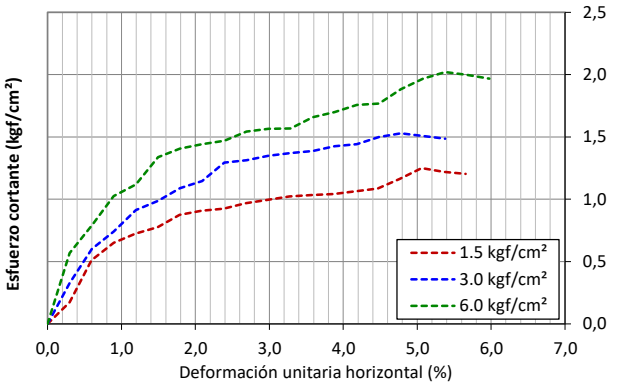
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 4/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P2 - M10
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**PROFUNDIDAD:**	9,00 - 9,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

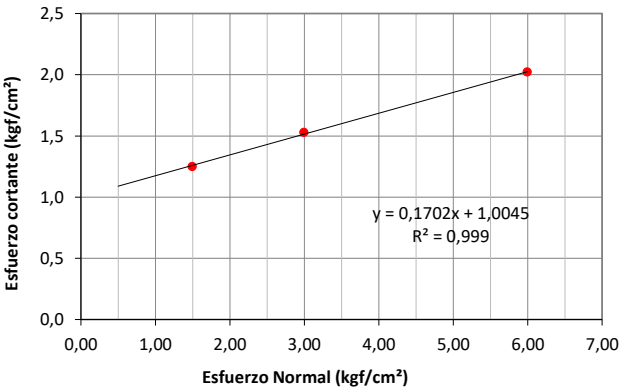
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,13	0,13	0,13	3,60	6,70	11,60	0,17	0,33	0,57
0,6	0,25	0,26	0,26	10,54	12,29	16,13	0,51	0,60	0,79
0,9	0,38	0,39	0,38	13,41	15,11	20,94	0,65	0,74	1,03
1,2	0,51	0,52	0,51	14,93	18,65	22,87	0,73	0,91	1,12
1,5	0,64	0,65	0,64	15,97	20,15	27,36	0,78	0,99	1,34
1,8	0,76	0,78	0,77	18,03	22,23	28,72	0,88	1,09	1,41
2,1	0,89	0,91	0,89	18,69	23,43	29,46	0,91	1,15	1,44
2,4	1,02	1,04	1,02	19,03	26,44	30,04	0,92	1,29	1,47
2,7	1,14	1,17	1,15	19,95	26,84	31,52	0,97	1,31	1,54
3,0	1,27	1,30	1,28	20,48	27,53	31,95	0,99	1,35	1,56
3,3	1,40	1,43	1,40	21,08	28,03	32,05	1,02	1,37	1,57
3,6	1,52	1,56	1,53	21,29	28,34	33,90	1,03	1,39	1,66
3,9	1,65	1,68	1,66	21,47	29,12	34,74	1,04	1,43	1,70
4,2	1,78	1,81	1,79	21,89	29,48	35,91	1,06	1,44	1,76
4,5	1,91	1,94	1,91	22,35	30,66	36,10	1,09	1,50	1,77
4,8	2,03	2,07	2,04	23,96	31,24	38,45	1,16	1,53	1,88
5,1	2,16	2,20	2,17	25,74	30,78	40,19	1,25	1,51	1,97
5,4	2,29	2,33	2,30	25,14	30,36	41,28	1,22	1,49	2,02
5,7	2,41		2,43	24,80		40,82	1,20		2,00
6,0			2,55			40,23			1,97

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	1	2	3	
Fuerza cortante (kg/cm²)	1,250	1,529	2,021	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	1,50	3,00	6,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	1,00			
Angulo de fricción (º):	9,7			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

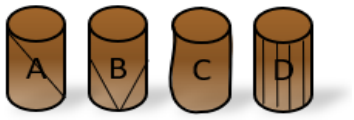
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	6/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P2 - M10
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	9,00 - 9,45
DESCRIPCIÓN	Arena limosa, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color amarillento.	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,7
ALTURA (cm)	11,1
ÁREA (cm²)	**25,5**
VOLUMEN (cm³)	**283,2**
PESO DEL SUELO HUMEDO	472,4
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**0,18**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	29,42	27,21
PESO SUELO SECO + TARA (g)	22,10	19,96
PESO TARA (g)	6,48	4,65
PESO DEL AGUA (g)	**7,3**	**7,3**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**46,86**	**47,35**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**47**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,668**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,134**	



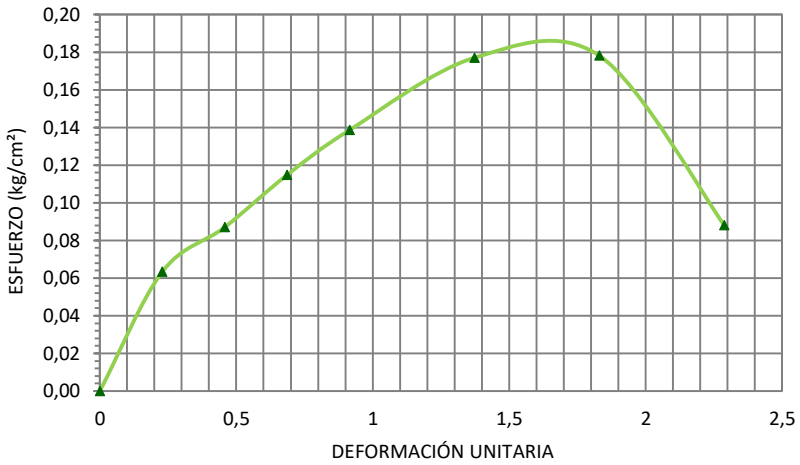
TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	1,62	0,23	25,58	0,06
20	-	2,23	0,46	25,63	0,09
30	-	2,95	0,69	25,69	0,11
40	-	3,57	0,92	25,75	0,14
60	-	4,58	1,37	25,87	0,18
80	-	4,63	1,83	25,99	0,18
100	-	2,30	2,29	26,12	0,09

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

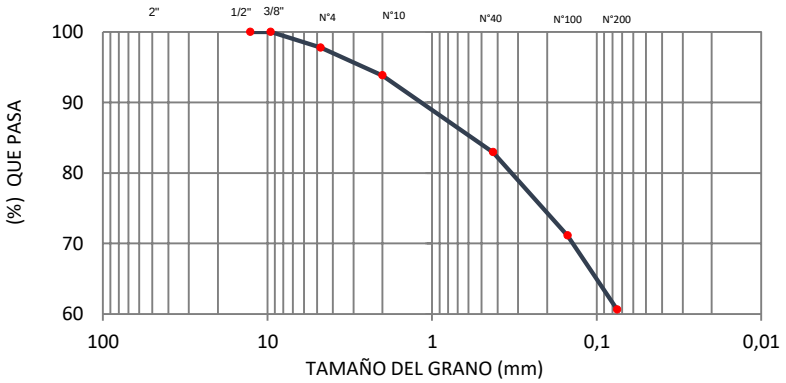
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN: PLASTICIDAD Y GRANULOMETRÍA

I.N.V. E-125, I.N.V. E-126, I.N.V. E-123

PROYECTO:	La Calera	**FECHA INFORME:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2 - M13
Nº INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	12,00 - 12,45
DESCRIPCION:	Arcilla de alta plasticidad arenosa de de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color pardo amarillento.	**DESTINO:**	Estudio de Suelos

Peso inicial	**76,20**	Peso final	**30,00**	
TAMIZ	**Tamaño (mm)**	**PESO RETENIDO**	**(%) RETENIDO**	**(%) QUE PASA**
3"	76	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4	19,05	0,00	0,00	100,00
1/2	12,7	0,00	0,00	100,00
3/8	9,53	0,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	1,70	2,23	97,77
Nº 10	2,000	3,00	3,94	93,83
Nº 40	0,425	8,30	10,89	82,94
Nº 100	0,150	9,00	11,81	71,13
Nº 200	0,075	8,00	10,50	60,63

TAMICES NORMALES U.S.

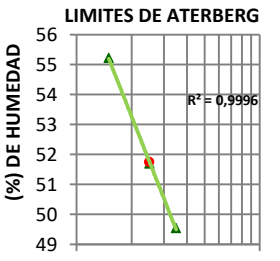


LIMITE LIQUIDO			
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No.	58	17	166
No. GOLPES	35	25	15
P. RECIPIENTE + SUELO HÚM,	12,45	11,15	12,02
P. RECIPIENTE + SUELO SECO	10,27	9,33	9,22
PESO DEL AGUA GRS.	2,18	1,82	2,80
PESO DEL RECIPIENTE.	5,87	5,81	4,15
PESO SUELO SECO	4,40	3,52	5,07
% DE HUMEDAD.	**49,5**	**51,7**	**55,2**
LIMITE LIQUIDO	**51,6**	**51,7**	**51,9**

LIMITE PLASTICO	
1	**2**
124	120
12,59	12,95
11,35	11,66
1,24	1,29
6,67	6,66
4,68	5,00
26,5	25,8
26	

D10 (mm) =	-
D30 (mm) =	-
D60 (mm) =	-
D50 (mm) =	-
Cu =	-
Cc =	-

LIMITES DE ATERBERG

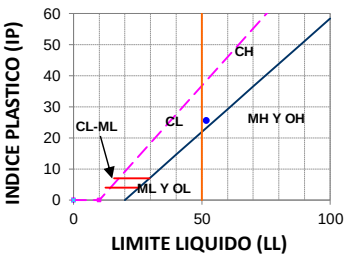


Clasificación USC		**Clasificación AASHTO**	
% Gravas	2,2	**% Que pasa No,10**	93,8
% Arenas	37,1	**% Que pasa No,40**	82,9
% Finos	60,6	**% Que pasa No 200**	60,6

EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Tamices normalizados
Equipo normalizado de límites liquido y plástico
Horno termostáticamente controlado

RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	52
Limite Plástico (%)	26
Índice de Plasticidad	26
Clasificación USC	CH
Índice de Grupo	14
Clasificación AASHTO	A-7-6

GRAFICO DE PLASTICIDAD



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL**	**I.N.V. E-128-13**

Proyecto :	La Calera	**F.ens/F.infor :**	6/11/2024
Cliente :	Moreal Ingenieros	**Localización:**	Poblado - Medellín
Responsable :	Jhon Jairo Garcia	**Muestra N°:**	P2 - M13
N° interno :	5987	**Profundidad:**	12,00 - 12,45
Descripción :	Arcilla de alta plasticidad arenosa de de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color pardo amarillento.	**Destino:**	Estudio de Suelos

DETERMINACION No	1	2	Promedio
Ws = Masa del suelo seco (gr)	40,00	40,00	
Wb = Masa del picnometro + agua + suelo (gr) a la temperatura de ensayo	434,09	432,66	
Wa = Masa del picnometro + agua a la temperatura del ensayo	408,50	407,00	
Gs = Gravedad especifica a 20C = (Ws x K)/(Ws+Wa-Wb)	2,776	2,789	**2,783**

EQUIPO UTILIZADO

Picnómetro calibrado
Termohigrómetro
Balanza Electrónica calibrada el 2024/02/15

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

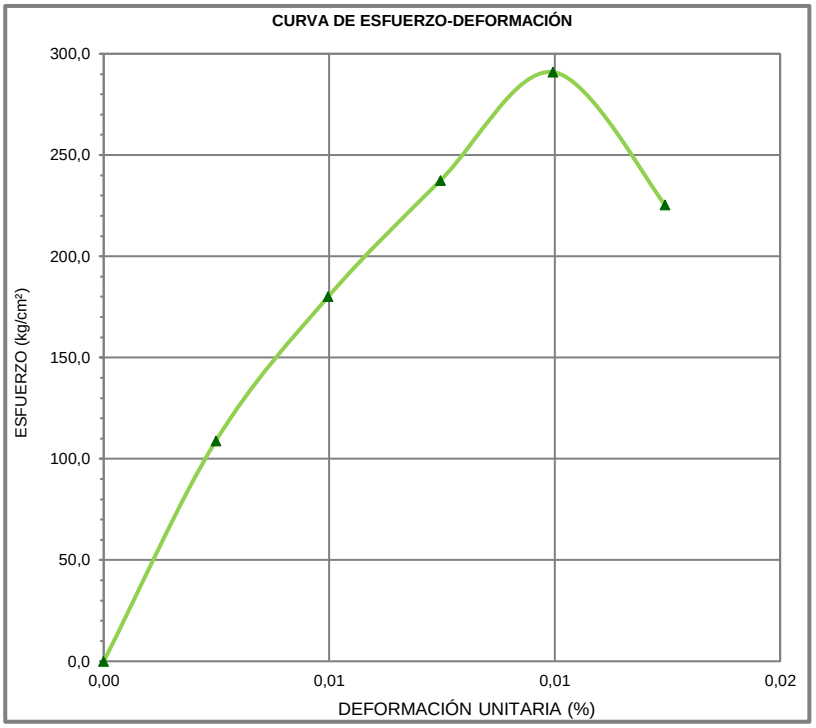
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	16,00 - 17,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**169,51**
PESO DEL SUELO HUMEDO	528,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**290,98**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	502,7	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	501,4	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**1,3**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,27**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,27**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,115**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,106**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	1815,09	0,002	16,66	108,95
20	-	3008,16	0,005	16,70	180,11
30	-	3976,89	0,007	16,74	237,51
40	-	4884,44	0,010	16,79	290,98
50	-	3793,34	0,012	16,83	225,41





TIPO DE FALLA: Corte

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

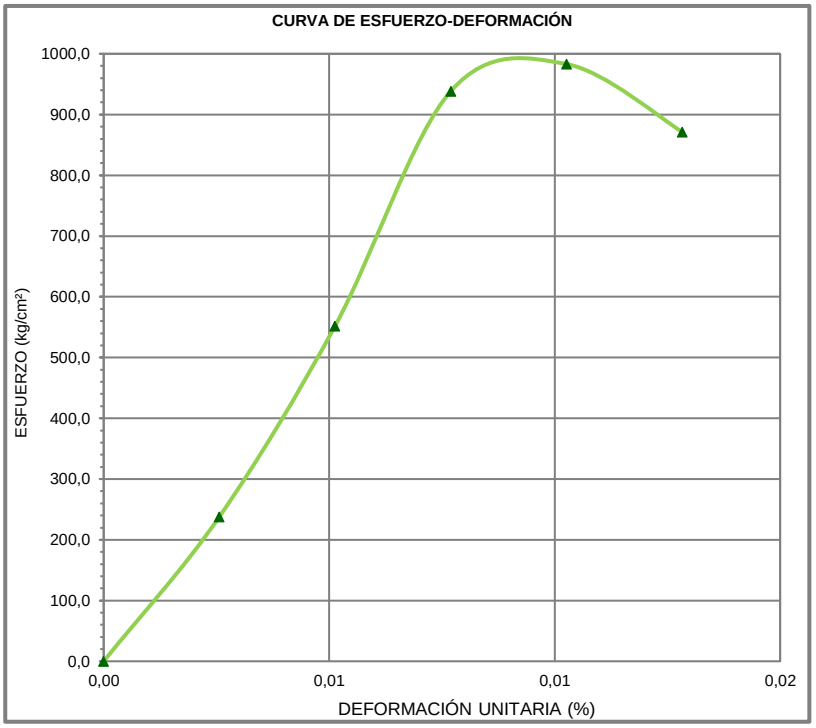
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	17,50 - 19,00 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,7
ALTURA (cm)	9,9
ÁREA (cm²)	**17,35**
VOLUMEN (cm³)	**171,76**
PESO DEL SUELO HUMEDO	548,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**983,10**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	511,6	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	510,0	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**1,6**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,33**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,33**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,191**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,180**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	4140,05	0,003	17,39	238,01
20	-	9626,12	0,005	17,44	551,99
30	-	16407,23	0,008	17,48	938,41
40	-	17233,20	0,010	17,53	983,10
50	-	15316,13	0,013	17,57	871,48





TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

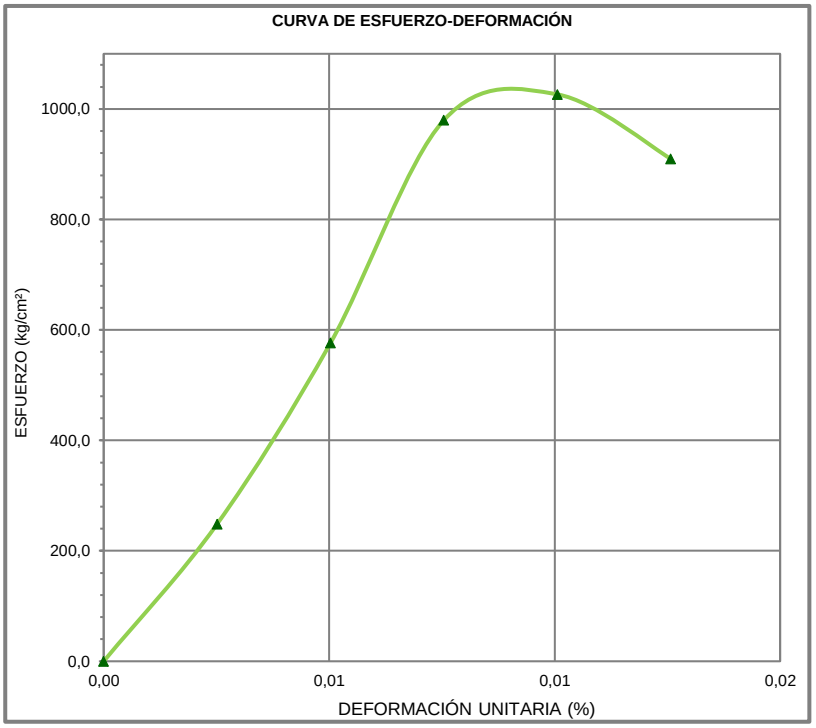
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	18,00 - 19,00 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,1
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**167,85**
PESO DEL SUELO HUMEDO	570,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1026,52**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	520,3	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	519,4	
PESO TARA (g)	21,4	
PESO DEL AGUA (g)	**0,9**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,18**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,18**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,396**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,390**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	4140,05	0,003	16,66	248,49
20	-	9626,12	0,005	16,70	576,31
30	-	16407,23	0,008	16,75	979,81
40	-	17233,20	0,010	16,79	1026,52
50	-	15316,13	0,013	16,83	910,01





TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

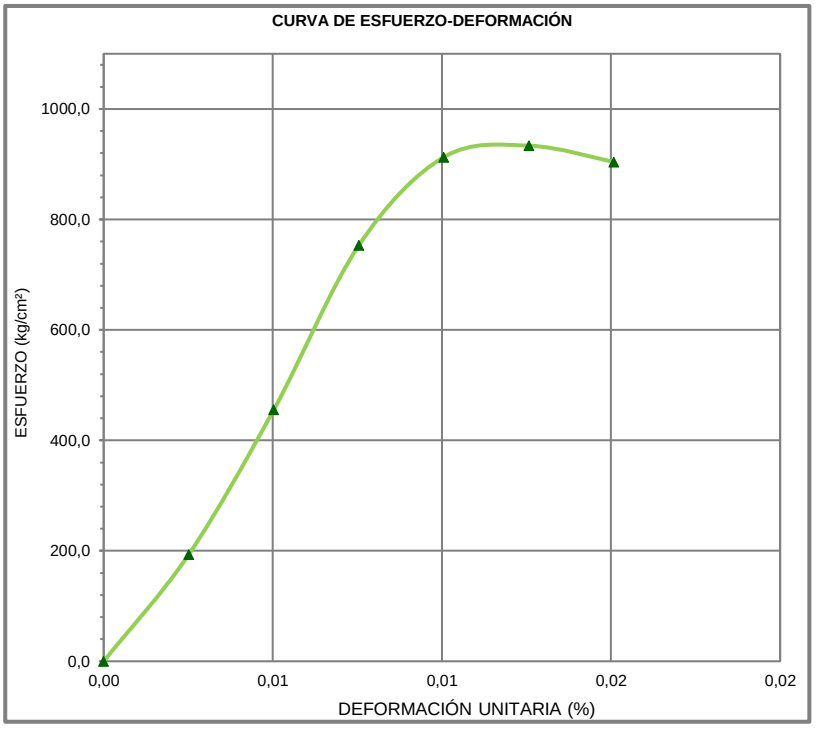
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	6/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P2
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	19,00 - 20,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,1
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**167,85**
PESO DEL SUELO HUMEDO	570,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**933,64**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	542,9	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	539,1	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**3,8**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,74**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,74**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,396**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,371**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	3222,30	0,003	16,66	193,40
20	-	7607,08	0,005	16,70	455,43
30	-	12613,89	0,008	16,75	753,27
40	-	15326,33	0,010	16,79	912,94
50	-	15713,82	0,013	16,83	933,64
60	-	15254,95	0,015	16,87	904,07





TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

PROYECTO	La Calera	**FECHA**	18/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P3 - M3
RESPONSABLE	Jhon Jairo García	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	2,00 - 2,45 mts
DESCRIPCIÓN	Arena limosa , húmeda, homogénea, inolora de color pardo con zonas negras.	**DESTINO**	Estudio de suelos

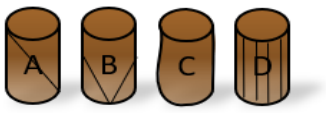
DIÁMETRO (cm)	5,6
ALTURA (cm)	11,2
ÁREA (cm²)	**24,6**
VOLUMEN (cm³)	**275,9**
PESO DEL SUELO HUMEDO	506,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1,81**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	17,29	18,81
PESO SUELO SECO + TARA (g)	14,70	15,64
PESO TARA (g)	5,83	6,37
PESO DEL AGUA (g)	**2,6**	**3,2**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**29,20**	**33,94**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**32.1**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,834**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,394**	

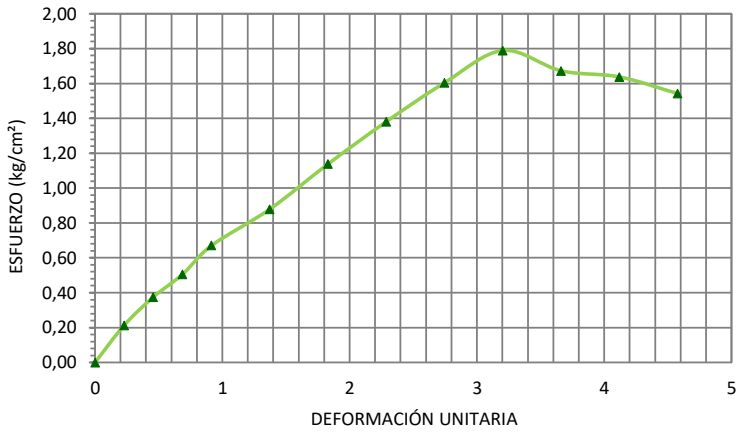
LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	5,08	0,23	23,81	0,21
20	-	8,95	0,46	23,87	0,37
30	-	12,08	0,69	23,92	0,50
40	-	16,08	0,92	23,98	0,67
60	-	21,18	1,37	24,09	0,88
80	-	27,55	1,83	24,20	1,14
100	-	33,58	2,29	24,31	1,38
120	-	39,19	2,75	24,43	1,60
140	-	43,92	3,20	24,54	1,79
160	-	41,25	3,66	24,66	1,67
180	-	40,58	4,12	24,78	1,64
200	-	38,40	4,58	24,90	1,54



TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 1/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M4
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillo con zonas café	**PROFUNDIDAD:**	3,00 - 3,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%)						Esfuerzo Cortante (Kgf)		
										Horizontal			Vertical					
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	0,62	2,44	5,28	0,30	0,29	0,29	0,10	0,10	0,10	0,032	0,115	0,249
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	1,20	3,54	6,60	0,61	0,59	0,59	0,20	0,20	0,20	0,061	0,167	0,311
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	1,54	5,82	7,64	0,91	0,88	0,88	0,30	0,30	0,30	0,078	0,274	0,360
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	1,62	6,92	8,68	1,22	1,17	1,17	0,40	0,40	0,40	0,083	0,326	0,409
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	1,88	7,42	10,74	1,52	1,47	1,47	0,50	0,51	0,50	0,096	0,349	0,506
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	2,04	8,34	11,86	1,83	1,76	1,76	0,60	0,61	0,60	0,104	0,393	0,558
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	2,12	9,60	12,62	2,13	2,05	2,05	0,71	0,71	0,71	0,108	0,452	0,594
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	2,24	10,11	13,54	2,44	2,34	2,34	0,81	0,81	0,81	0,114	0,476	0,638
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	2,30	11,05	14,34	2,74	2,64	2,64	0,91	0,91	0,91	0,117	0,520	0,675
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	2,36	12,40	15,50	3,05	2,93	2,93	1,01	1,01	1,01	0,120	0,584	0,730
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	2,48	13,00	16,22	3,35	3,22	3,22	1,11	1,11	1,11	0,126	0,612	0,764
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	2,62	13,34	16,98	3,66	3,52	3,52	1,21	1,21	1,21	0,133	0,628	0,800
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	3,04	13,60	17,28	3,96	3,81	3,81	1,31	1,32	1,31	0,155	0,640	0,814
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	3,26	13,22	18,00	4,27	4,10	4,10	1,41	1,42	1,41	0,166	0,622	0,848
0,0900	0,015	0,015	0,015	0,38	0,38	0,38	3,60	12,80	18,56	4,57	4,40	4,40	1,51	1,52	1,51	0,183	0,603	0,874
0,0960	0,016	0,016	0,016	0,41	0,41	0,41	3,90	12,42	19,00	4,88	4,69	4,69	1,61	1,62	1,61	0,199	0,585	0,895
0,1020	0,017		0,017	0,43		0,43	4,26		19,46	5,18		4,98	1,71		1,71	0,217		0,916
0,1080	0,018		0,018	0,46		0,46	4,88		19,92	5,49		5,28	1,81		1,81	0,249		0,938
0,1140	0,019		0,019	0,48		0,48	5,68		20,26	5,79		5,57	1,92		1,92	0,289		0,954
0,1200	0,020		0,020	0,51		0,51	6,36		20,82	6,10		5,86	2,02		2,02	0,324		0,980
0,1260	0,021		0,021	0,53		0,53	6,90		21,46	6,40		6,15	2,12		2,12	0,351		1,010
0,1320	0,022		0,022	0,56		0,56	7,22		22,64	6,71		6,45	2,22		2,22	0,368		1,066
0,1380	0,023		0,023	0,58		0,58	7,46		23,80	7,01		6,74	2,32		2,32	0,380		1,121
0,1440	0,024		0,024	0,61		0,61	7,02		23,22	7,32		7,03	2,42		2,42	0,358		1,093
0,1500	0,025		0,025	0,64		0,64	6,40		22,88	7,62		7,33	2,52		2,52	0,326		1,077
0,1560																		
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																0,380	**0,640**	**1,121**

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	**ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)**	**HOJA 2/4**
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

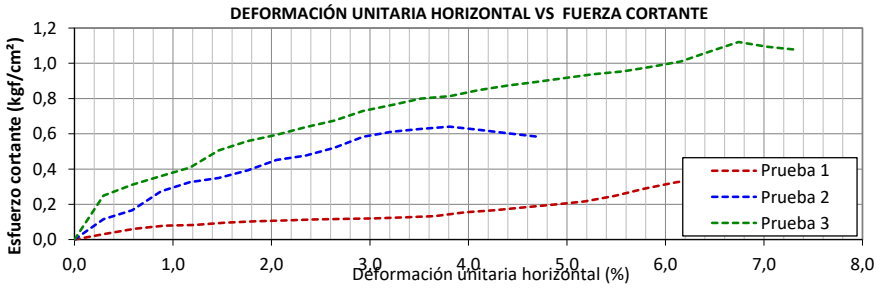
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M4
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillo con zonas café	**PROFUNDIDAD:**	3,00 - 3,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

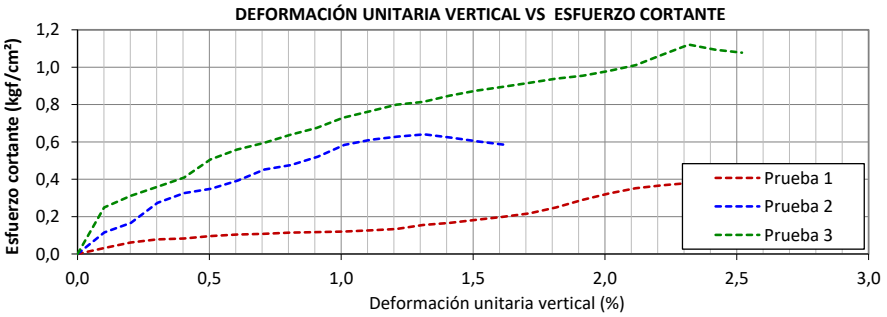
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	5	6	7	Anillo N°	5	6	7
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	0,50	1,00	2,00	Peso suelo seco (g)	74,89	80,63	78,21
Diámetro (cm)	5,00	5,20	5,20	Peso unitario seco (g/cm^3)	1,513	1,513	1,461
Altura inicial de la muestra (cm)	2,52	2,51	2,52	Hs: altura de solidos (cm)	1,45	1,44	1,40
Peso Anillo (g)	17,32	17,14	17,46	Hv: altura de vacíos (cm)	1,070	1,066	1,120
Peso anillo+suelo humedo (g)	110,25	117,18	113,91	Relación de vacíos inicial	0,738	0,739	0,8
Gravedad específica	2,630	2,630	2,630	Saturación inicial (%)	85,89	85,71	76,69
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12	Deformación total (mm)	0,38	0,64	1,12
Area (cm²)	19,64	21,24	21,24	Altura final (cm)	2,48	2,45	2,41
Volumen (cm^3)	49,48	53,31	53,52	Relación de vacíos final	0,712	0,694	0,72
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,878	1,877	1,802	Saturación al final de la consolidación	107,3	111	118

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	1	2	7	3	4	8	5	6	9
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	35,58	35,59	122,51	35,29	36,28	125,33	35,47	35,52	120,49
Peso Suelo Seco+Tara (g)	29,81	29,8	100,75	29,84	30,36	102,83	29,63	29,69	97,48
Peso Tara (g)	5,81	5,82	25,79	6,47	6,52	26,08	4,61	4,66	26,21
Contenido de humedad (%)	24,04	24,15	29,03	23,32	24,83	29,32	23,34	23,29	32,29
Promedio Humedad (%)	24,09		29,03	24,08		29,32	23,32		32,29





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M4
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillo con zonas café	**PROFUNDIDAD:**	3,00 - 3,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

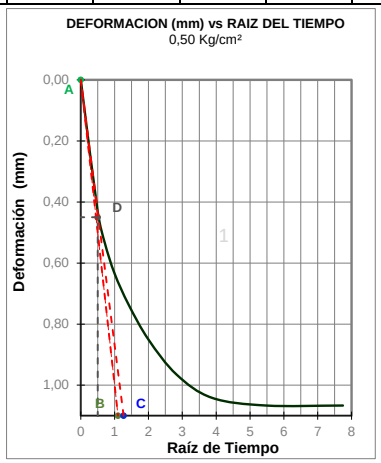
ETAPA DE CONSOLIDACIÓN (t50 y t90)

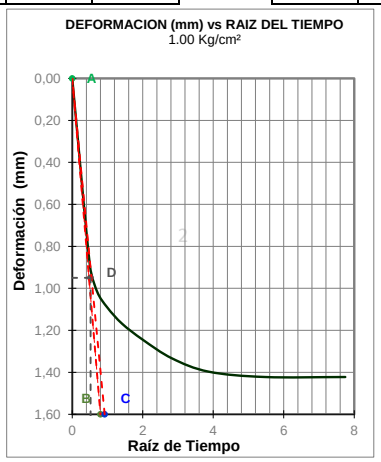
Tiempo	Raiz	Lectura Deformacion			Deformacion Vertical		
(min)	Tiempo	N°1	N°2	N°3	N°1	N°2	N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,0170	0,035	0,063	0,43	0,89	1,60
0,50	0,71	0,0210	0,040	0,069	0,53	1,02	1,75
1,00	1,00	0,0250	0,043	0,072	0,64	1,09	1,83
2,00	1,41	0,0290	0,046	0,075	0,74	1,17	1,91
4,00	2,00	0,0335	0,049	0,078	0,85	1,24	1,98
8,00	2,83	0,0380	0,053	0,082	0,97	1,33	2,07
15,00	3,87	0,0410	0,055	0,084	1,04	1,40	2,13
30,00	5,48	0,0420	0,056	0,085	1,07	1,42	2,16
60,00	7,75	0,0420	0,056	0,085	1,07	1,42	2,16
120,00	10,95						
180,00	13,42						

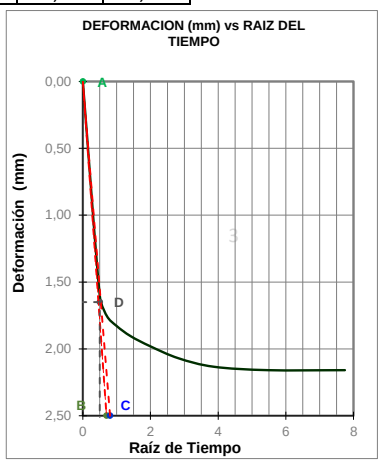
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	1:55	1:49	11:14
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**0,50**	**1,00**	**2,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5	5,2	5,2
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR			
Valor	N° de Ensayo		
	1	2	3
A	0	0	0
B	1,1	0,8	0,7
C	1,265	0,92	0,805
D	0,5	0,52	0,5
T90	0,25	0,27	0,25

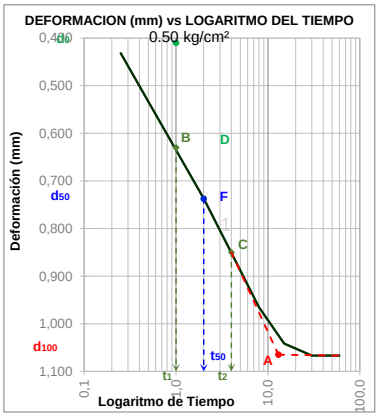
GRAFICOS DE TAYLOR

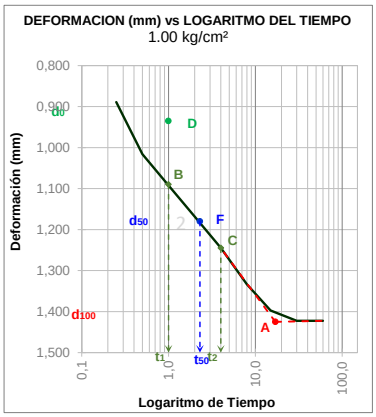


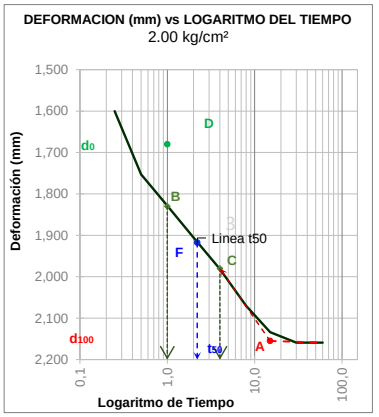




GRAFICOS DE CASAGRANDE







d100	1,065	d50	0,7375
T100	13	t50	2
X	0,22	t1	1
d0	0,41	t2	4

d100	1,425	d50	1,18
T100	17	t50	2,3
X	0,155	t1	1
d0	0,935	t2	4

d100	2,155	d50	1,9175
T100	15	t50	2,2
X	0,15	t1	1
d0	1,68	t2	4

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

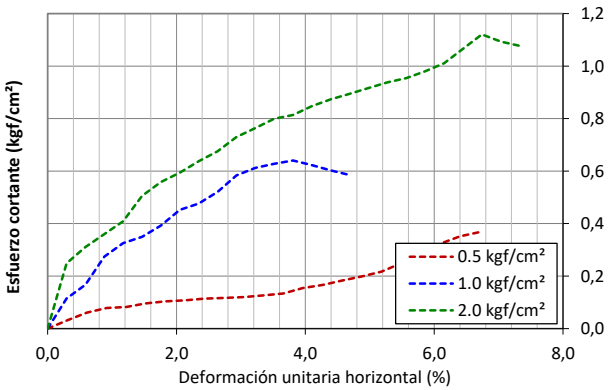
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 4/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M4
DESCRIPCIÓN :	Limo con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillo con zonas café	**PROFUNDIDAD:**	3,00 - 3,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

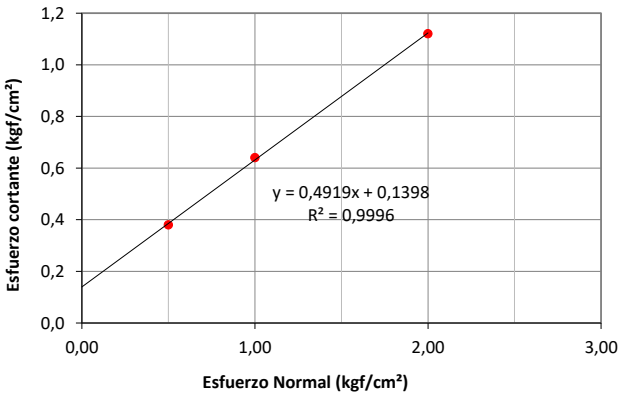
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,10	0,10	0,10	0,62	2,44	5,28	0,03	0,11	0,25
0,6	0,20	0,20	0,20	1,20	3,54	6,60	0,06	0,17	0,31
0,9	0,30	0,30	0,30	1,54	5,82	7,64	0,08	0,27	0,36
1,2	0,40	0,40	0,40	1,62	6,92	8,68	0,08	0,33	0,41
1,5	0,50	0,51	0,50	1,88	7,42	10,74	0,10	0,35	0,51
1,8	0,60	0,61	0,60	2,04	8,34	11,86	0,10	0,39	0,56
2,1	0,71	0,71	0,71	2,12	9,60	12,62	0,11	0,45	0,59
2,4	0,81	0,81	0,81	2,24	10,11	13,54	0,11	0,48	0,64
2,7	0,91	0,91	0,91	2,30	11,05	14,34	0,12	0,52	0,68
3,0	1,01	1,01	1,01	2,36	12,40	15,50	0,12	0,58	0,73
3,4	1,11	1,11	1,11	2,48	13,00	16,22	0,13	0,61	0,76
3,7	1,21	1,21	1,21	2,62	13,34	16,98	0,13	0,63	0,80
4,0	1,31	1,32	1,31	3,04	13,60	17,28	0,15	0,64	0,81
4,3	1,41	1,42	1,41	3,26	13,22	18,00	0,17	0,62	0,85
4,6	1,51	1,52	1,51	3,60	12,80	18,56	0,18	0,60	0,87
4,9	1,61	1,62	1,61	3,90	12,42	19,00	0,20	0,58	0,89
5,2	1,71		1,71	4,26		19,46	0,22		0,92
5,5	1,81		1,81	4,88		19,92	0,25		0,94
5,8	1,92		1,92	5,68		20,26	0,29		0,95
6,1	2,02		2,02	6,36		20,82	0,32		0,98
6,4	2,12		2,12	6,90		21,46	0,35		1,01
6,7	2,22		2,22	7,22		22,64	0,37		1,07
7,0	2,32		2,32			23,80			1,12
7,3	2,42		2,42			23,22			1,09
7,6	2,52		2,52			22,88			1,08

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	**1**	**2**	**3**	
Fuerza cortante (kg/cm²)	0,380	0,640	1,121	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	0,50	1,00	2,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	0,67			
Angulo de fricción (º):	18,9			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

PROYECTO	La Calera	**FECHA**	18/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P3 - M4
RESPONSABLE	Jhon Jairo García	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	3,00 - 3,45 mts
DESCRIPCIÓN	Limo con arena de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color amarillo con zonas café	**DESTINO**	Estudio de suelos

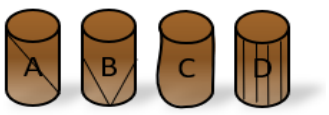
DIÁMETRO (cm)	5,5
ALTURA (cm)	11,2
ÁREA (cm²)	**23,7**
VOLUMEN (cm³)	**263,1**
PESO DEL SUELO HUMEDO	442,1
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1,7**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

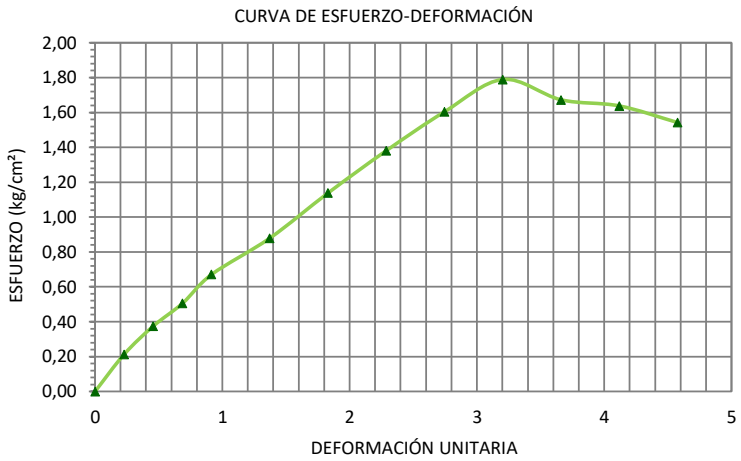
PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	26,21	25,95
PESO SUELO SECO + TARA (g)	19,70	19,41
PESO TARA (g)	8,41	8,36
PESO DEL AGUA (g)	**6,1**	**6,6**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**57,74**	**59,21**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**58,5**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,675**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,057**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	5,08	0,23	23,81	0,21
20	-	8,95	0,46	23,87	0,37
30	-	12,08	0,69	23,92	0,50
40	-	16,08	0,92	23,98	0,67
60	-	21,18	1,37	24,09	0,88
80	-	27,55	1,83	24,20	1,14
100	-	33,58	2,29	24,31	1,38
120	-	39,19	2,75	24,43	1,60
140	-	43,92	3,20	24,54	1,79
160	-	41,25	3,66	24,66	1,67
180	-	40,58	4,12	24,78	1,64
200	-	38,40	4,58	24,90	1,54



TIPO DE FALLA: Corte. Falla Tipo A





EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

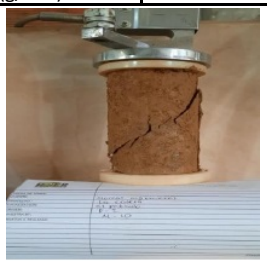
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

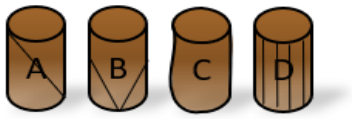
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	18/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P3 - M6
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	5,00 - 5,45
DESCRIPCIÓN	Limo con arena de tenacidad media, dilatancia baja, húmedo, heterogéneo, inoloro de color pardo amarillento con zonas negras.	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,7
ALTURA (cm)	11,3
ÁREA (cm²)	**23,7**
VOLUMEN (cm³)	**265,7**
PESO DEL SUELO HUMEDO	516,2
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1,79**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

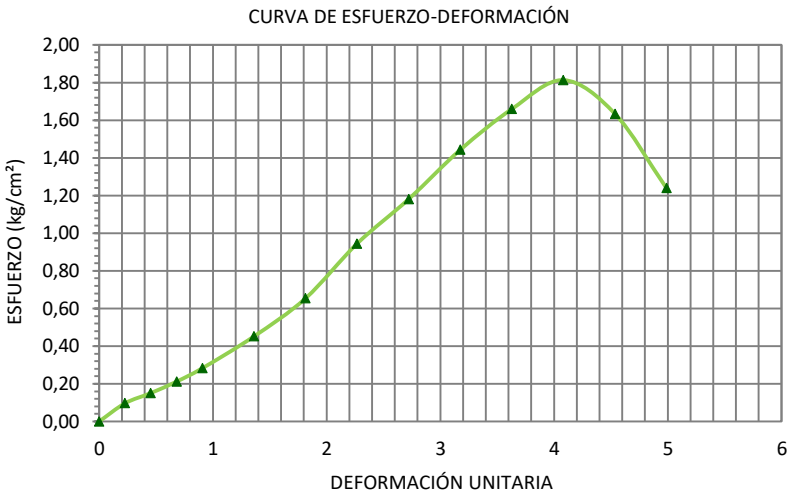
PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	17,29	18,80
PESO SUELO SECO + TARA (g)	14,70	15,65
PESO TARA (g)	5,83	6,37
PESO DEL AGUA (g)	**2,6**	**3,2**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**29,20**	**33,94**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**33**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,834**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,394**	



TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	2,38	0,23	24,69	0,10
20	-	3,73	0,45	24,74	0,15
30	-	5,25	0,68	24,80	0,21
40	-	7,03	0,91	24,86	0,28
60	-	11,28	1,36	24,97	0,45
80	-	16,40	1,81	25,09	0,65
100	-	23,80	2,27	25,20	0,94
120	-	29,89	2,72	25,32	1,18
140	-	36,69	3,18	25,44	1,44
160	-	42,40	3,63	25,56	1,66
180	-	46,55	4,08	25,68	1,81
200	-	42,15	4,54	25,80	1,63
220	-	32,10	4,99	25,92	1,24



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS
Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 1/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
NUMERO INTERNO:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M8
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, heterogéneo, húmedo, inoloro de color amarillento con zonas negras	**PROFUNDIDAD:**	7,00 - 7,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

DATOS ETAPA DE FALLA

Lec. Deformimetro Htal (0.0001")	Lec. Deformimetro Vertical (0.0001")			Deformacion Vertical (mm)			Carga Cortante (Kgf)			Deformación Unitaria (%)						Esfuerzo Cortante (Kgf)		
										Horizontal			Vertical					
	Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba			Prueba		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
0,0060	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03	0,03	0,68	2,64	5,02	0,29	0,30	0,30	0,10	0,10	0,10	0,032	0,129	0,246
0,0120	0,002	0,002	0,002	0,05	0,05	0,05	1,72	3,56	7,46	0,59	0,60	0,60	0,20	0,20	0,20	0,081	0,174	0,365
0,0180	0,003	0,003	0,003	0,08	0,08	0,08	2,24	4,68	9,28	0,88	0,90	0,90	0,30	0,30	0,30	0,105	0,229	0,454
0,0240	0,004	0,004	0,004	0,10	0,10	0,10	3,38	5,34	11,52	1,17	1,20	1,20	0,40	0,41	0,40	0,159	0,261	0,564
0,0300	0,005	0,005	0,005	0,13	0,13	0,13	4,38	6,48	13,64	1,47	1,49	1,49	0,50	0,51	0,51	0,206	0,317	0,668
0,0360	0,006	0,006	0,006	0,15	0,15	0,15	5,30	7,84	15,70	1,76	1,79	1,79	0,60	0,61	0,61	0,250	0,384	0,769
0,0420	0,007	0,007	0,007	0,18	0,18	0,18	6,16	8,54	17,26	2,05	2,09	2,09	0,71	0,71	0,71	0,290	0,418	0,845
0,0480	0,008	0,008	0,008	0,20	0,20	0,20	6,88	9,52	19,40	2,34	2,39	2,39	0,81	0,81	0,81	0,324	0,466	0,950
0,0540	0,009	0,009	0,009	0,23	0,23	0,23	7,26	10,80	21,58	2,64	2,69	2,69	0,91	0,91	0,91	0,342	0,529	1,056
0,0600	0,010	0,010	0,010	0,25	0,25	0,25	7,70	11,64	23,46	2,93	2,99	2,99	1,01	1,02	1,01	0,363	0,570	1,148
0,0660	0,011	0,011	0,011	0,28	0,28	0,28	8,02	12,44	23,98	3,22	3,29	3,29	1,11	1,12	1,11	0,378	0,609	1,174
0,0720	0,012	0,012	0,012	0,30	0,30	0,30	8,26	13,50	24,26	3,52	3,59	3,59	1,21	1,22	1,21	0,389	0,661	1,188
0,0780	0,013	0,013	0,013	0,33	0,33	0,33	7,76	13,52	24,72	3,81	3,88	3,88	1,31	1,32	1,32	0,365	0,662	1,210
0,0840	0,014	0,014	0,014	0,36	0,36	0,36	6,22	11,88	23,08	4,10	4,18	4,18	1,41	1,42	1,42	0,293	0,582	1,130
0,0900																		
0,0960																		
0,1020																		
0,1080																		
0,1140																		
0,1200																		
0,1260																		
0,1320																		
0,1380																		
0,1440																		
0,1500																		
0,1560																		
0,1620																		
0,1680																		
0,1740																		
0,1800																		
0,1860																		
0,1920																		
0,1980																		
0,2040																		
0,2100																		
0,2160																		
0,2220																		
																0,389	**0,662**	**1,210**

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)	HOJA 2/4
		NORMA
		I.N.V. E-154-13

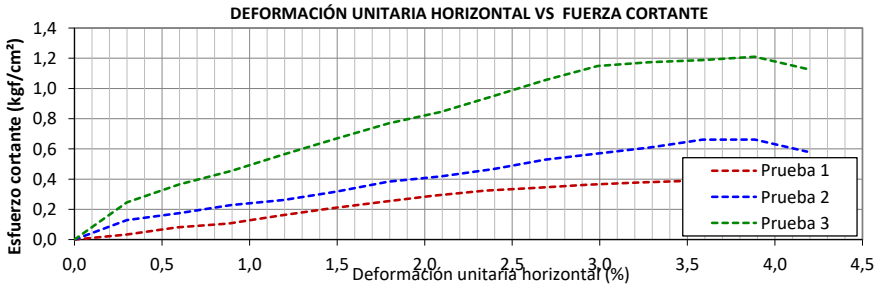
PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ F. INFORME**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M8
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, heterogéneo, húmedo, inoloro de color amarillento con zonas negras	**PROFUNDIDAD:**	7,00 - 7,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

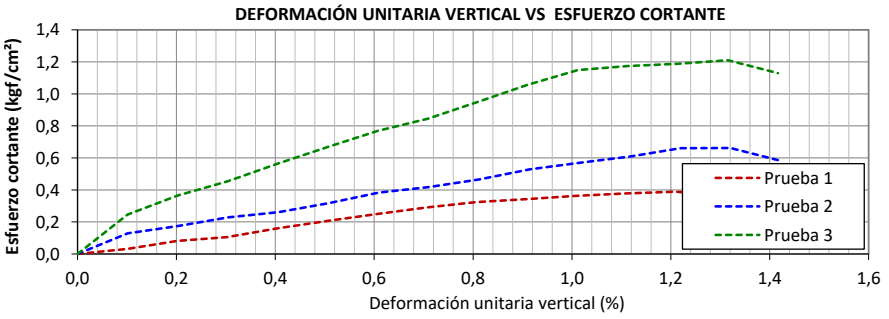
DATOS DE LAS MUESTRAS

Anillo N°	8	9	10	Anillo N°	8	9	10
Esfuerzo normal (Kgf/cm^2)	0,50	1,00	2,00	Peso suelo seco (g)	76,52	75,88	76,17
Diámetro (cm)	5,20	5,10	5,10	Peso unitario seco (g/cm^3)	1,430	1,486	1,486
Altura inicial de la muestra (cm)	2,52	2,50	2,51	Hs: altura de solidos (cm)	1,34	1,38	1,39
Peso Anillo (g)	17,80	17,32	17,72	Hv: altura de vacíos (cm)	1,177	1,115	1,120
Peso anillo+suelo humedo (g)	116,10	114,90	115,70	Relación de vacíos inicial	0,876	0,805	0,805
Gravedad específica	2,682	2,682	2,682	Saturación inicial (%)	87,17	95,28	95,34
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12	Deformación total (mm)	0,39	0,66	1,21
Area (cm²)	21,24	20,43	20,43	Altura final (cm)	2,48	2,43	2,39
Volumen (cm^3)	53,52	51,07	51,27	Relación de vacíos final	0,847	0,757	0,72
Peso unitario húmedo inicial (g/cm^3)	1,837	1,911	1,911	Saturación al final de la consolidación	116,9	113,1	126

CONTENIDOS DE HUMEDAD (%)

N° Muestra	1			2			3		
Humedad	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL	INICIAL		FINAL
N° Tara	10	11	16	12	13	17	14	15	18
Peso Suelo Humedo+Tara (g)	25,41	33,4	120,34	35,61	26	121,38	34,26	36,25	123,12
Peso Suelo Seco+Tara (g)	21,09	27,27	94,73	28,87	21,56	98,23	27,64	29,66	98,68
Peso Tara (g)	5,83	5,85	25,36	5,66	5,8	25,76	4,54	6,62	26,09
Contenido de humedad (%)	28,31	28,62	36,92	29,04	28,17	31,94	28,66	28,60	33,67
Promedio Humedad (%)	28,46		36,92	28,61		31,94	28,63		33,67





Versión: V2
Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICION CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 3/4

NORMA

I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M8
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, heterogéneo, húmedo, inoloro de color amarillento con zonas negras	**PROFUNDIDAD:**	7,00 - 7,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

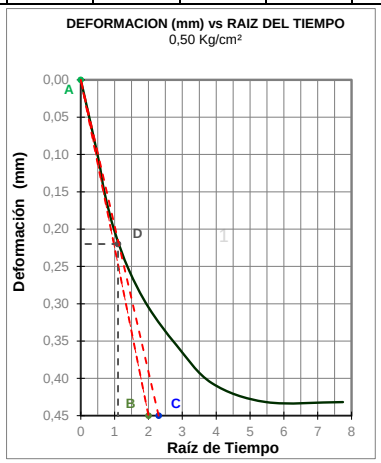
ETAPA DE CONSOLIDACIÓN (t50 y t90)

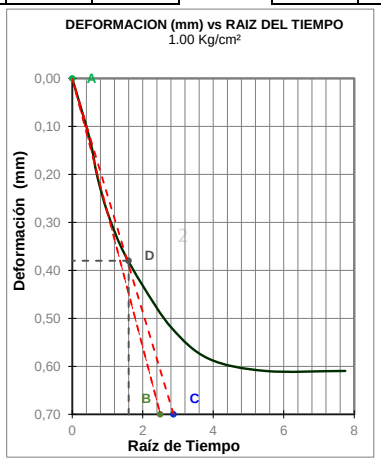
Tiempo	Raiz	Lectura Deformacion			Deformacion Vertical		
(min)	Tiempo	N°1	N°2	N°3	N°1	N°2	N°3
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,004	0,005	0,040	0,10	0,13	1,02
0,50	0,71	0,006	0,008	0,044	0,15	0,20	1,12
1,00	1,00	0,008	0,011	0,047	0,20	0,28	1,19
2,00	1,41	0,010	0,014	0,050	0,25	0,36	1,27
4,00	2,00	0,012	0,017	0,053	0,30	0,43	1,35
8,00	2,83	0,014	0,021	0,057	0,36	0,52	1,44
15,00	3,87	0,016	0,023	0,059	0,41	0,58	1,50
30,00	5,48	0,017	0,024	0,060	0,43	0,61	1,52
60,00	7,75	0,017	0,024	0,060	0,43	0,61	1,52
120,00	10,95						
180,00	13,42						

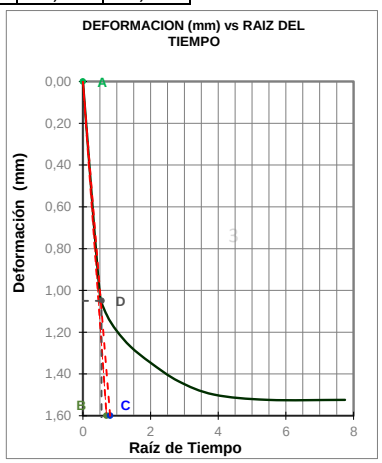
INCREMENTO DE ESFUERZO	N°1	N°2	N°3
Hora inicio:	1:55	1:49	11:14
Esfuerzo normal (Kgf/cm2):	**0,50**	**1,00**	**2,00**
Diámetro de la muestra (mm):	5,2	5,1	5,1
Velocidad de carga (mm/min):	0,12	0,12	0,12

VALORES GRAFICAS DE TAYLOR			
Valor	N° de Ensayo		
	1	2	3
A	0	0	0
B	2	2,5	0,7
C	2,3	2,88	0,805
D	1,1	1,6	0,55
T90	1,21	2,56	0,30

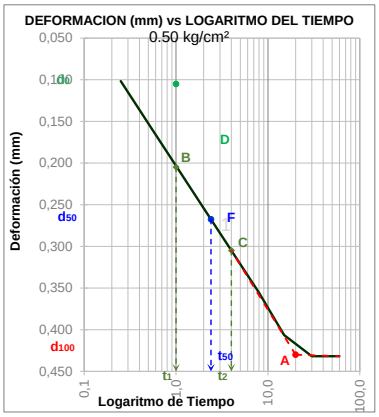
GRAFICOS DE TAYLOR

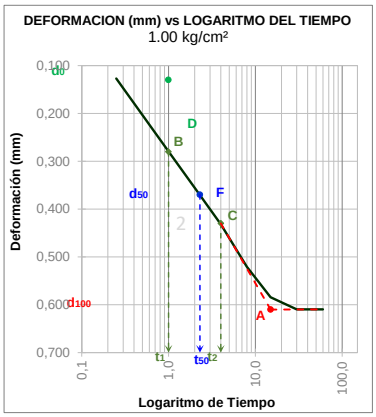


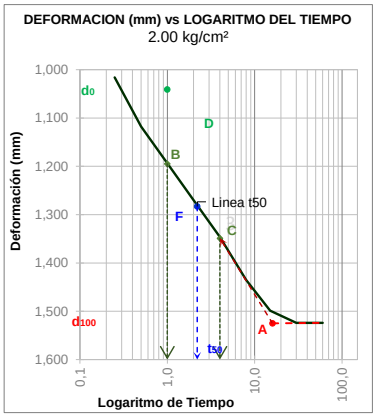




GRAFICOS DE CASAGRANDE







d100	0,43	d50	0,2675
T100	20	t50	2,4
X	0,10	t1	1
d0	0,11	t2	4

d100	0,61	d50	0,37
T100	15	t50	2,3
X	0,15	t1	1
d0	0,13	t2	4

d100	1,525	d50	1,283
T100	16	t50	2,2
X	0,154	t1	1
d0	1,041	t2	4

Versión: V2

Creación: Octubre-2022

MOREAL INGENIEROS Moreno Alarcón

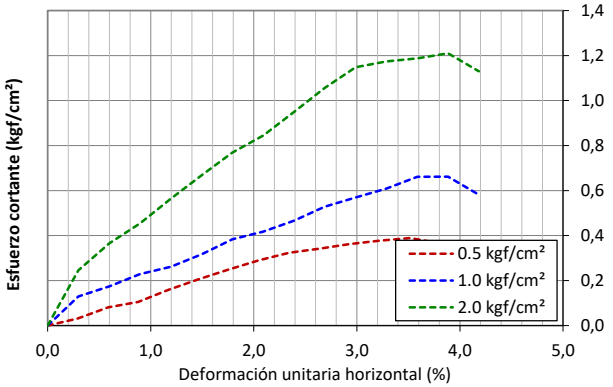
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA DRENADA (CD)

HOJA 4/4
NORMA
I.N.V. E-154-13

PROYECTO:	La Calera	**F. ENSAYO/ INFORME:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACION:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**ORIGEN:**	-
CONTRATISTA:	5987	**MUESTRA:**	P3 - M8
DESCRIPCIÓN :	Arena limosa, dilatancia baja, heterogéneo, húmedo, inoloro de color amarillento con zonas negras	**PROFUNDIDAD:**	7,00 - 7,45
		DESTINO:	Estudio de Suelos

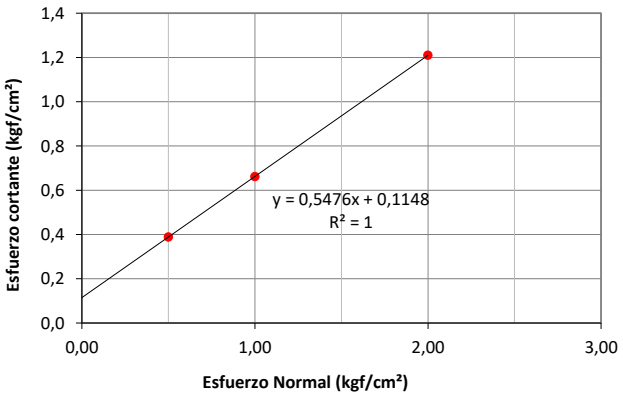
Def. Unit. Horizontal (%)	Deformación Unit. Vertical (%)			Carga (Kgf)			Fuerza cortante (Kgf/cm²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,3	0,10	0,10	0,10	0,68	2,64	5,02	0,03	0,13	0,25
0,6	0,20	0,20	0,20	1,72	3,56	7,46	0,08	0,17	0,37
0,9	0,30	0,30	0,30	2,24	4,68	9,28	0,11	0,23	0,45
1,2	0,40	0,41	0,40	3,38	5,34	11,52	0,16	0,26	0,56
1,5	0,50	0,51	0,51	4,38	6,48	13,64	0,21	0,32	0,67
1,8	0,60	0,61	0,61	5,30	7,84	15,70	0,25	0,38	0,77
2,1	0,71	0,71	0,71	6,16	8,54	17,26	0,29	0,42	0,84
2,4	0,81	0,81	0,81	6,88	9,52	19,40	0,32	0,47	0,95
2,7	0,91	0,91	0,91	7,26	10,80	21,58	0,34	0,53	1,06
3,0	1,01	1,02	1,01	7,70	11,64	23,46	0,36	0,57	1,15
3,3	1,11	1,12	1,11	8,02	12,44	23,98	0,38	0,61	1,17
3,6	1,21	1,22	1,21	8,26	13,50	24,26	0,39	0,66	1,19
3,9	1,31	1,32	1,32	7,76	13,52	24,72	0,37	0,66	1,21
4,2	1,41	1,42	1,42	6,22	11,88	23,08	0,29	0,58	1,13

DEFORMACIÓN UNITARIA HORIZONTAL VS FUERZA CORTANTE



RESULTADOS ENSAYO DE CORTE DIRECTO CD				
Punto N°	**1**	**2**	**3**	
Fuerza cortante (kg/cm²)	0,389	0,662	1,210	
Esfuerzo normal (kg/cm²)	0,50	1,00	2,00	
Cohesión (Kgf/cm²):	0,47			
Angulo de fricción (º):	23,1			

ESFUERZO NORMAL VS FUERZA CORTANTE



EQUIPO UTILIZADO	MARCA/REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACION
Balanza Electrónica de 300x0.01gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Balanza Electrónica de 3000x0.1gr	LEXUS/MIX-A	2024-02-15
Celda de Carga de 500 lbs	Yu Feng	2024-02-15
Equipo Micelaneo		
Horno Eléctrico	-	

Versión: V2
Creación: Octubre-2022

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

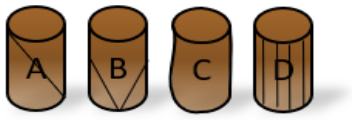
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	18/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P3 - M8
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	7,00 - 7,45
DESCRIPCIÓN	Arena limosa, dilatancia baja, heterogéneo, húmedo, inoloro de color amarillento con zonas negras	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,6
ALTURA (cm)	7,9
ÁREA (cm²)	**24,6**
VOLUMEN (cm³)	**194,6**
PESO DEL SUELO HUMEDO	405,1
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**0,91**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	26,53	23,82
PESO SUELO SECO + TARA (g)	20,84	18,55
PESO TARA (g)	7,49	5,82
PESO DEL AGUA (g)	**5,7**	**5,3**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**42,62**	**41,40**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**42**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**2,082**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,466**	



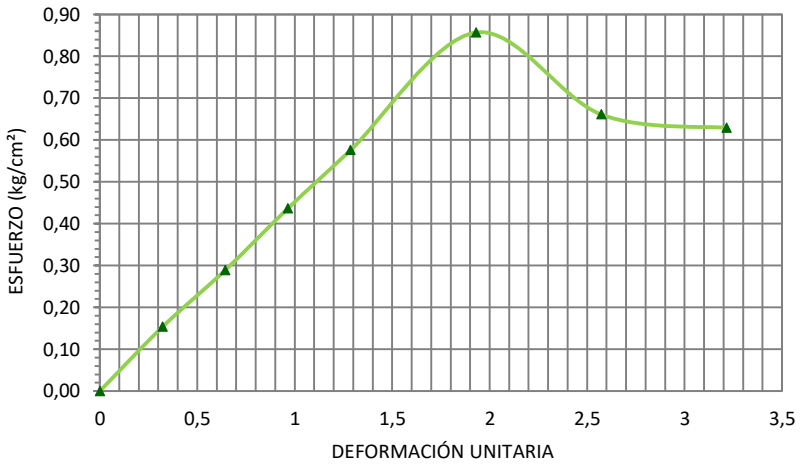
TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	3,79	0,32	24,71	0,15
20	-	7,16	0,64	24,79	0,29
30	-	10,85	0,96	24,87	0,44
40	-	14,36	1,29	24,95	0,58
60	-	21,52	1,93	25,11	0,86
80	-	16,71	2,57	25,28	0,66
100	-	16,01	3,22	25,45	0,63
120	-				
140	-				
160	-				
180	-				
200	-				
220	-				
240	-				
260	-				
280	-				
300	-				

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



Versión: V2
Creación: Octubre-2022

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE, PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE MUESTRA INALTERADA

INV E-152

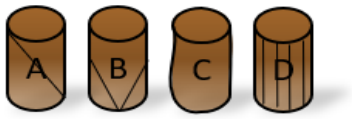
PROYECTO	La Calera	**FECHA**	18/11/2024
CLIENTE	Moreal Ingenieros	**ORÍGEN**	P3 - M10
RESPONSABLE	Jhon Jairo Garcia	**UBICACIÓN**	Poblado - Medellín
N° INTERNO	5987	**PROFUNDIDAD**	9,00 - 9,45
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de tenacidad alta, dilatancia media, húmedo, homogéneo, inoloro de color pardo amarillento	**DESTINO**	Estudio de suelos

DIÁMETRO (cm)	5,7
ALTURA (cm)	11,2
ÁREA (cm²)	**25,5**
VOLUMEN (cm³)	**285,8**
PESO DEL SUELO HUMEDO	493,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**0,93**
FACTOR DE CONVERSIÓN:	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	16,17	17,63
PESO SUELO SECO + TARA (g)	13,67	14,87
PESO TARA (g)	6,51	7,03
PESO DEL AGUA (g)	**2,5**	**2,8**
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**34,92**	**35,20**
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**35**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**1,725**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**1,277**	

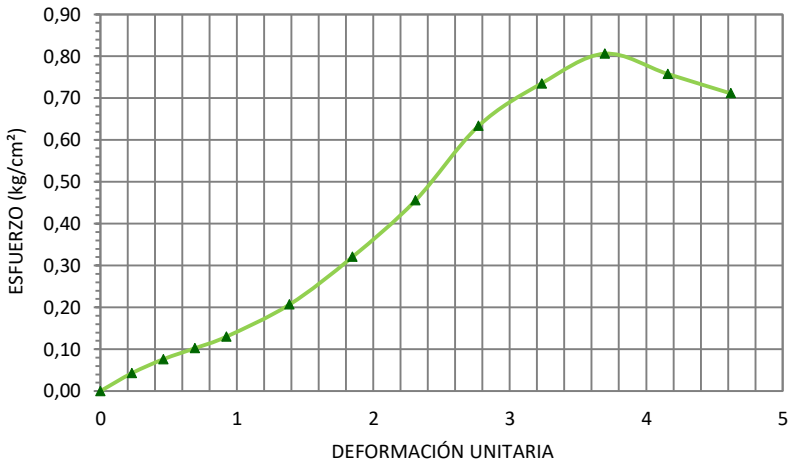


TIPO DE FALLA:	Corte. Falla Tipo A



LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECT. EXT. CARGA (kN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,00	0,00	0
10	-	1,68	0,23	23,81	0,04
20	-	2,60	0,45	23,87	0,08
30	-	3,45	0,68	23,92	0,10
40	-	4,34	0,91	23,98	0,13
60	-	6,38	1,36	24,09	0,21
80	-	8,69	1,81	24,21	0,32
100	-	10,28	2,31	24,32	0,46
120	-	12,10	2,27	24,44	0,63
140	-	14,18	3,18	24,55	0,74
160	-	18,03	3,63	24,67	0,81
180	-	20,01	4,16	24,79	0,76
200	-	19,72	4,62	24,91	0,71

CURVA DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN



EQUIPO UTILIZADO
Balanzas electrónicas calibradas el 2024/02/15
Horno y Herramienta menor

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

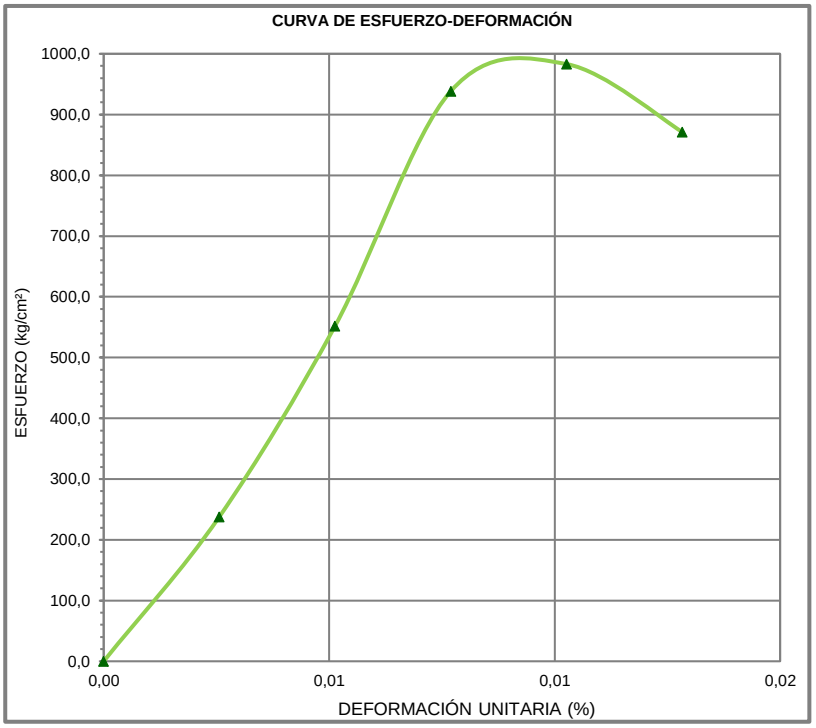
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P3
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	13,00 - 14,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**169,51**
PESO DEL SUELO HUMEDO	538,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**983,10**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	468,2	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	467,1	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**1,1**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,25**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,25**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,171**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,168**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	3740,57	0,003	17,29	222,18
20	-	9658,34	0,005	17,34	551,89
30	-	17804,24	0,008	17,38	928,32
40	-	17502,42	0,010	17,43	972,15
50	-	15326,03	0,013	17,53	872,48





TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

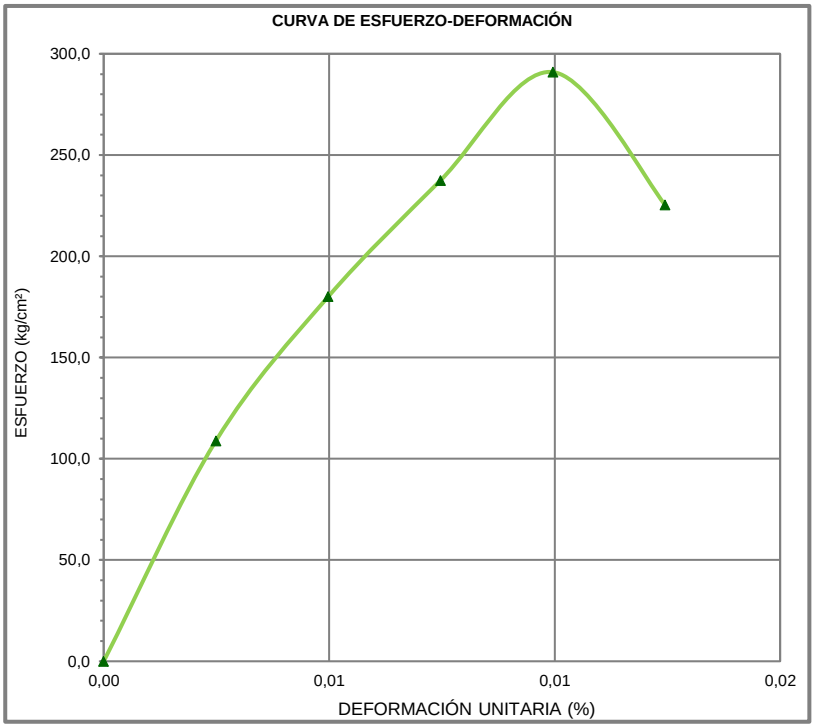
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P3
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	16,00 - 17,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**167,51**
PESO DEL SUELO HUMEDO	570,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**280,65**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	520,3	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	519,4	
PESO TARA (g)	21,4	
PESO DEL AGUA (g)	**0,9**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,18**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,18**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,396**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,390**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	1814,10	0,002	16,66	108,95
20	-	3018,26	0,005	16,70	180,11
30	-	3976,89	0,007	16,74	237,51
40	-	4984,35	0,010	16,79	290,98
50	-	3783,14	0,012	16,83	225,41





TIPO DE FALLA: Corte

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

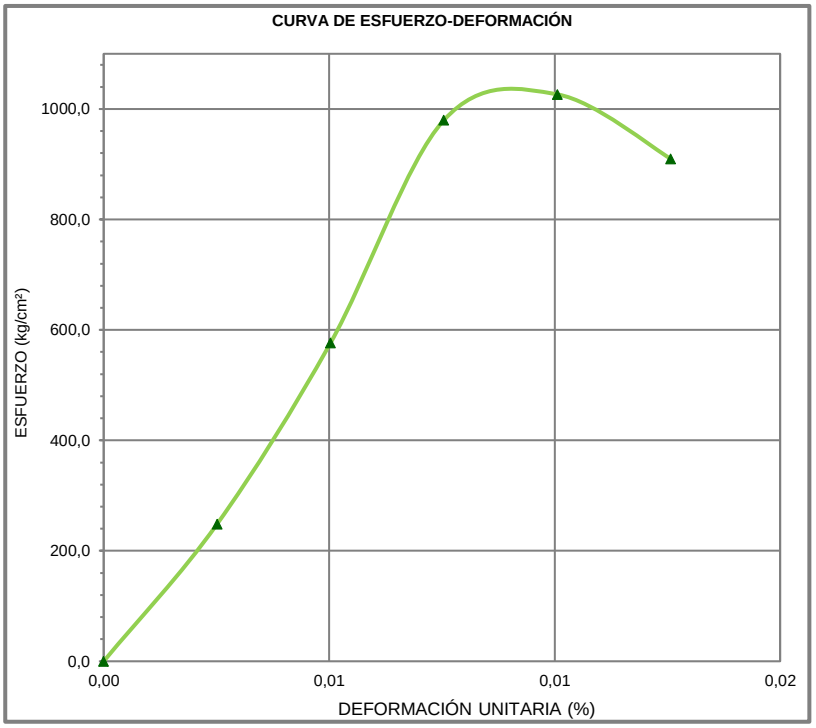
PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P3
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	25,00 - 26,50 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,1
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**167,91**
PESO DEL SUELO HUMEDO	570,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**1023,12**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	521,5	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	517,3	
PESO TARA (g)	23,1	
PESO DEL AGUA (g)	**0,9**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,19**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,19**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,396**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,390**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	4140,05	0,002	16,76	248,58
20	-	9626,12	0,006	16,70	575,21
30	-	16407,23	0,009	16,76	989,81
40	-	17233,20	0,011	16,79	1027,62
50	-	15316,13	0,014	16,82	911,10





TIPO DE FALLA: Columnar

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor

Versión: V1
Creacion: 30/09/2019

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL, PESO UNITARIO Y HUMEDAD EN NUCLEO DE ROCA

ASTM - 3148 - 03

PROYECTO:	La Calera	**FECHA:**	15/11/2024
CLIENTE:	Moreal Ingenieros	**LOCALIZACIÓN:**	Poblado - Medellín
RESPONSABLE:	Jhon Jairo Garcia	**MUESTRA:**	P3
N° INTERNO:	5987	**PROFUNDIDAD:**	26,50 - 28,00 mts
DESCRIPCIÓN:	Núcleo de roca de color grís con puntos blancos	**DESTINO:**	Núcleo de roca

DIÁMETRO (cm)	4,6
ALTURA (cm)	10,2
ÁREA (cm²)	**16,62**
VOLUMEN (cm³)	**169,51**
PESO DEL SUELO HUMEDO	538,0
COMP. SIMPLE CORR. kgf/cm²	**2018,67**
CONSTANTE CARGA	**1,00**

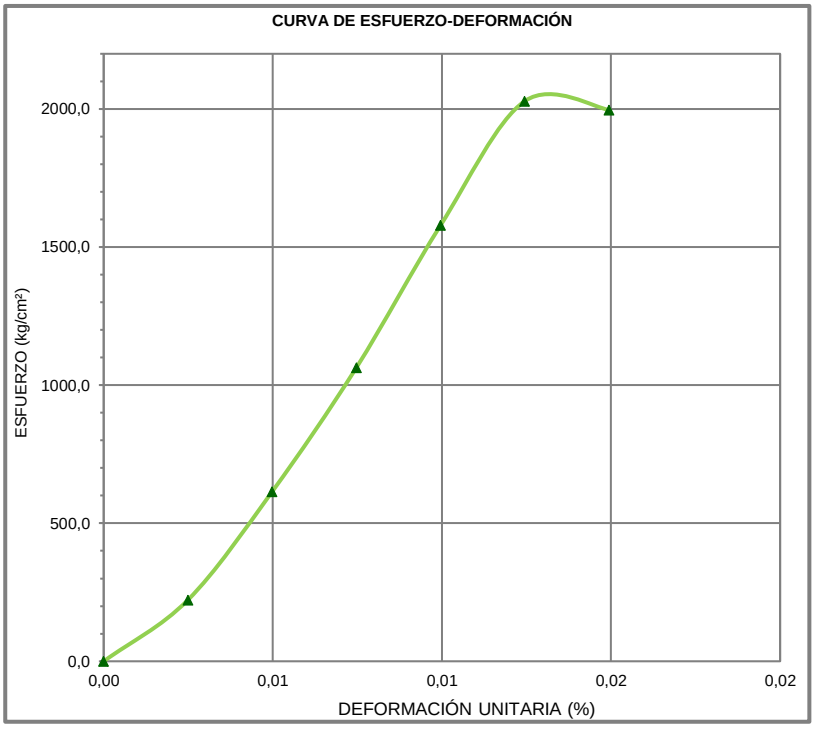
PESO SUELO HÚMEDO + TARA(g)	468,2	
PESO SUELO SECO + TARA (g)	467,1	
PESO TARA (g)	23,8	
PESO DEL AGUA (g)	**1,1**	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**0,25**	
PROMEDIO DE HUMEDAD %	**0,25**	
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	**3,174**	
PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	**3,166**	

LECT. EXT. DEFORM. (0.001")	LECTURA DE CARGA (KN)	CARGA (kgf)	DEFORMACIÓN UNITARIA (%)	ÁREA CORREGIDA (cm²)	ESFUERZO UNITARIO (kg/cm²)
0	-	0,00	0,000	0,00	0
10	-	3701,57	0,002	16,66	222,18
20	-	10258,34	0,005	16,70	614,19
30	-	17804,24	0,007	16,74	1063,31
40	-	26502,42	0,010	16,79	1578,82
50	-	34140,09	0,012	16,83	2028,70
60	-	33691,42	0,015	16,87	1996,99



TIPO DE FALLA: Columnal

EQUIPO UTILIZADO
Balanza calibrada el 15 de febrero de 2024
Horno y Herramienta menor



Versión: V1
Creacion: 30/09/2019