ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO DEL BARRIO SAN CARLOS EN EL MUNICIPIO DE MADRID, CUNDINAMARCA

CAPITULO 1

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados del Estudio de Suelos y Cimentaciones definitivo para la construcción de cerramiento del Polideportivo Barrio San Carlos en el Municipio de Madrid, Departamento de Cundinamarca.

Para la realización de los trabajos se llevaron a cabo las siguientes actividades:

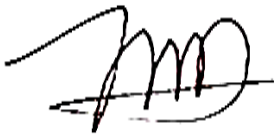
- Reunión informativa con la Entidad contratante, con el objeto de definir las características generales del proyecto.

- Visita de reconocimiento al sitio del proyecto con el fin de determinar las condiciones generales del área y determinar la localización de los puntos de perforación.

- Exploración del subsuelo y programa de ensayos de laboratorio para obtener las características geotécnicas del subsuelo.

- Análisis de estabilidad y deformación para la cimentación de la obra proyectada y recomendaciones generales sobre excavaciones y rellenos.

- Elaboración del presente informe, en el cual se resumen todas las actividades desarrolladas y se presentan las conclusiones y recomendaciones que lleven a garantizar un comportamiento satisfactorio del proyecto.



CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

Se proyecta el mejoramiento del Polideportivo San Carlos en el Municipio de Madrid, Departamento de Cundinamarca. . La topografía de la zona del Polideportivo es plana.



FIG 2.1–LOCALIZACION MUNICIPIO DE MADRID - CUNDINAMARCA
(Tomado de Map data 2021 Google, página internet maps.google.com)

CAPITULO 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos:

3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

Para determinar las características y propiedades geotécnicas del subsuelo, se realizaron Tres (3) perforaciones con equipo liviano y avance por lavado, con profundidad máxima de 6.0 m (consistencia medianamente firme), repartidos en toda el área del proyecto, cumpliendo con los requerimientos mínimos del Titulo H de la Norma NSR-10, en cuanto a longitud sondeos ejecutados y la buena práctica de la ingeniería geotécnica en el País, como más adelante se ilustra con base en los numerales de la Norma NSR-10.

Con el propósito de hacer un muestreo detallado del subsuelo, se realizó el Ensayo de penetración estándar (SPT) y la correspondiente toma de muestra alterada granular a cohesiva con la cuchara partida (Split Spoon), con lo cual se obtienen los parámetros de diseño resistencia del subsuelo utilizando correlaciones geotécnicas, y además no se tomaron muestras inalteradas con tubo Shelby por la condición de suelo de consistencia medianamente firme con la profundidad.

En el Anexo No. 1 “Investigación del subsuelo”, se presenta la figura No. 1 con el esquema general del proyecto y la localización de los Tres (3) Sondeos realizados, e incluye los perfiles estratigráficos obtenidos durante la investigación del subsuelo, con los valores de resistencia del subsuelo con la profundidad.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Todas las muestras obtenidas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de ellas, se realizaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificar los materiales como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.

A continuación se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

a) Clasificación:

- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Tamiz No. 200.

b) Propiedades "In-situ":

- Humedad natural.

c) Resistencia.

- Ensayo de penetración estándar SPT.

Adicionalmente los parámetros de deformabilidad del subsuelo se complementaron con base en las correlaciones establecidas para determinar los módulos de elasticidad y resistencia de los suelos.

En las tablas de resultados del Anexo No. 1, se resumen los ensayos de laboratorio realizados.

CAPITULO 4

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO

Con base en los trabajos de campo por medio de Tres (3) Sondeos, y los resultados de laboratorio ejecutados, se pudo establecer el siguiente estrato del subsuelo de fundación, el cual se presenta en forma simplificada a continuación:

PERFIL ESTRATIGRAFICO 1.

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA		Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA		NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS						
				INALTERADA	ALTERADA		Humedad Natural / Limite Liquido / Limite Plástico / Indice de plasticidad / Pasa tamiz Nº. 200				Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	PROFUNDIDAD M A	GOLPES EN 6" RECUPERACION		
COTA																	
0,00		RELLENO ANTROPICO COLOR GRIS															
2,40		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS	CL/ML		X	1	Humedad Natural =	17,35			1	SPT	2,40	3,00	2	2	2
							Límite Líquido =	28,7									
							Límite Plástico =	22,3									
							Indice de Plásticidad =	6,4									
3,00							Pasa tamiz nº 200										
		LIMO INORGANICO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO	MH		X	2	Humedad Natural =	31,66			2	SPT	3,00	4,00	8	10	11
							Límite Líquido =	52,9									
							Límite Plástico =	36,3									
							Indice de Plásticidad =	16,6									
4,00							Pasa tamiz nº 200										
		ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURO	CH		X	3	Humedad Natural =	26,69			3	SPT	4,00	4,50	8	8	8
							Límite Líquido =	60,9									
							Límite Plástico =	25,8									
							Indice de Plásticidad =	35,0									
4,50							Pasa tamiz nº 200										
		ARCILA INORGANICA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA CON OXIDACION	CH		X	4	Humedad Natural =	6,11			4	SPT	4,50	5,50	8	7	7
							Límite Líquido =	70,3									
							Límite Plástico =	29,5									
							Indice de Plásticidad =	40,8									
5,50							Pasa tamiz nº 200										
		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	5	Humedad Natural =	31,77			5	SPT	5,50	6,00	8	7	8
							Límite Líquido =	55,9									
							Límite Plástico =	27,0									
							Indice de Plásticidad =	28,7									
6,00							Pasa tamiz nº 200										

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICO A 1,80 M
SH = TUBO SHELBY
SPT = STÁNDAR



PERFIL ESTRATIGRAFICO 2.

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA INALTERADA	MUESTRA ALTERADA	Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA		NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	A	GOLPES EN 6" RECUPERACION			C	q	
COTA							Humedad Natural / Límite Líquido / Límite Plástico / Indice de plasticidad / Pasa tamiz Nº. 200													
0,00		RELLENO ANTROPICO COLOR CAFE CLARO																		
2,80		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURA	CH		X	1	Humedad Natural =	41,88												
							Límite Líquido =	61,8												
							Límite Plástico =	27,0			1	SPT	2,80	3,40	4	5	6			
							Indice de Plásticidad =	34,2												
3,40							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	2	Humedad Natural =	33,91												
							Límite Líquido =	68,1												
							Límite Plástico =	29,4			2	SPT	3,40	3,00	4	4	4			
							Indice de Plásticidad =	38,7												
4,50							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	3	Humedad Natural =	45,16												
							Límite Líquido =	59,7												
							Límite Plástico =	28,6			3	SPT	4,50	5,50	7	8	11			
							Indice de Plásticidad =	31,1												
5,50							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	4	Humedad Natural =	29,14												
							Límite Líquido =	65,7												
							Límite Plástico =	28,1			4	SPT	5,50	6,00	7	7	8			
							Indice de Plásticidad =	37,6												
6,00							Pasa tamiz nº 200													

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICO 1,80 MTS
SH = TUBO SHELBY
SPT = STÁNDAR

PERFIL ESTRATIGRAFICO 3.

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA INALTERADA	MUESTRA ALTERADA	Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA		NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	A	GOLPES EN 6" RECUPERACION			C	q	
COTA							Humedad Natural / Límite Líquido / Límite Plástico / Indice de plasticidad / Pasa tamiz Nº. 200													
0,00		RELLENO ANTROPICO COLOR CAFE CLARO																		
1,60		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS	CL/ML		X	1	Humedad Natural =	31,34												
							Límite Líquido =	47,1												
							Límite Plástico =	29,6			1	SPT	1,60	2,10	3	3	3			
							Indice de Plásticidad =	17,5												
2,10							Pasa tamiz nº 200													
		LIMO INORGANICO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO	MH		X	2	Humedad Natural =	62,74												
							Límite Líquido =	50,5												
							Límite Plástico =	43,0			2	SPT	2,10	3,00	3	4	3			
							Indice de Plásticidad =	7,4												
3,00							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	3	Humedad Natural =	33,76												
							Límite Líquido =	59,4												
							Límite Plástico =	34,3			3	SPT	3,00	4,00	4	5	5			
							Indice de Plásticidad =	25,1												
4,00							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	4	Humedad Natural =	31,53												
							Límite Líquido =	65,4												
							Límite Plástico =	27,8			4	SPT	4,00	5,00	5	5	5			
							Indice de Plásticidad =	37,6												
5,00							Pasa tamiz nº 200													
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	5	Humedad Natural =	30,34												
							Límite Líquido =	62,7												
							Límite Plástico =	29,0			5	SPT	5,00	6,00	5	5	5			
							Indice de Plásticidad =	33,7												
6,00							Pasa tamiz nº 200													

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICOM 1,20 M
SH = TUBO SHELBY
SPT = STÁNDAR

Durante la investigación del subsuelo se encontró nivel freático a una profundidad de 1.20 m.

CAPITULO 5

ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO

De acuerdo con la Norma NSR-10, el sitio del proyecto corresponde a una Zona de riesgo sísmico Intermedio (Aceleración pico efectiva de Aa = 0.15g, y Velocidad piso efectiva de Av = 0.20g), y localmente se considera como un perfil de tipo **E,** y los Coeficientes sísmicos de diseño geotécnico son los siguientes: Fa = 2.10 y Fv = 3.20. Los anteriores parámetros sísmicos se obtuvieron de las tablas incluidas en la Norma NSR-10, como se consignan a continuación:

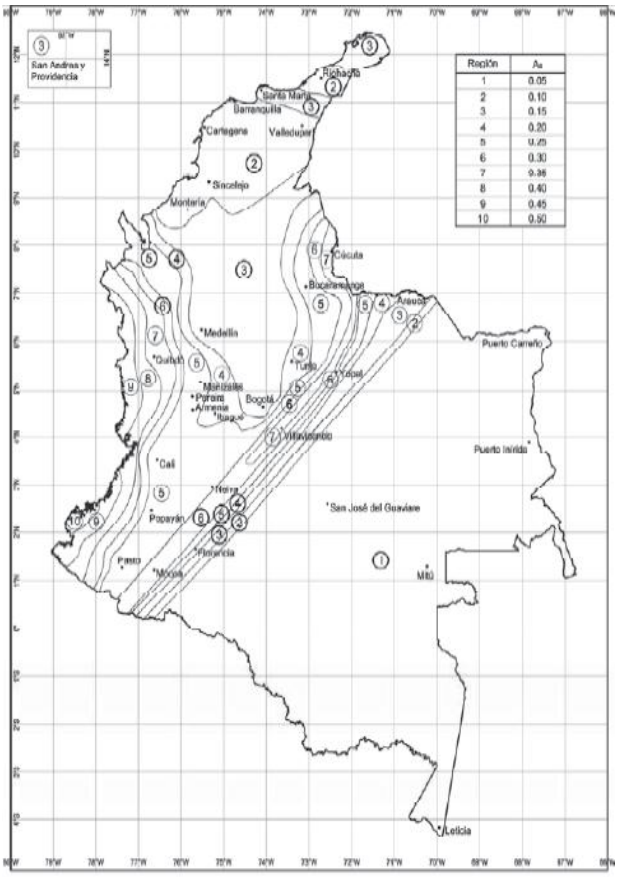


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

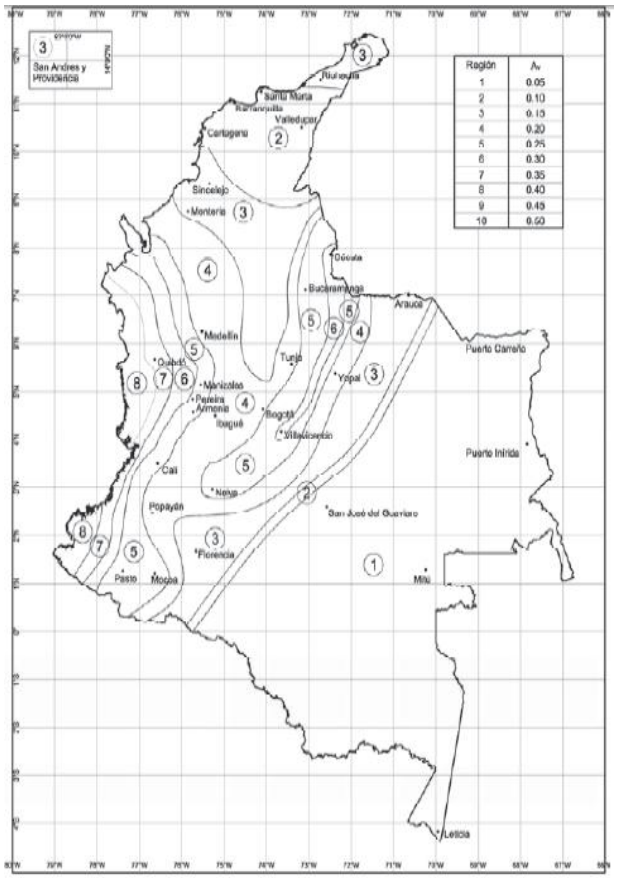


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq$ 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

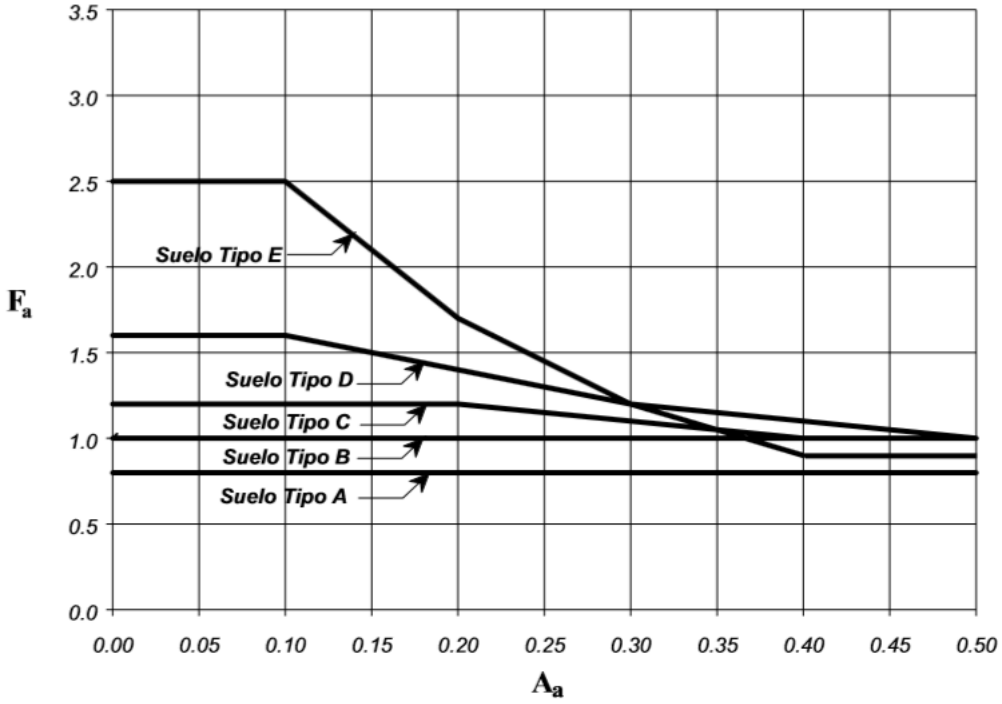


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de períodos cortos del espectro

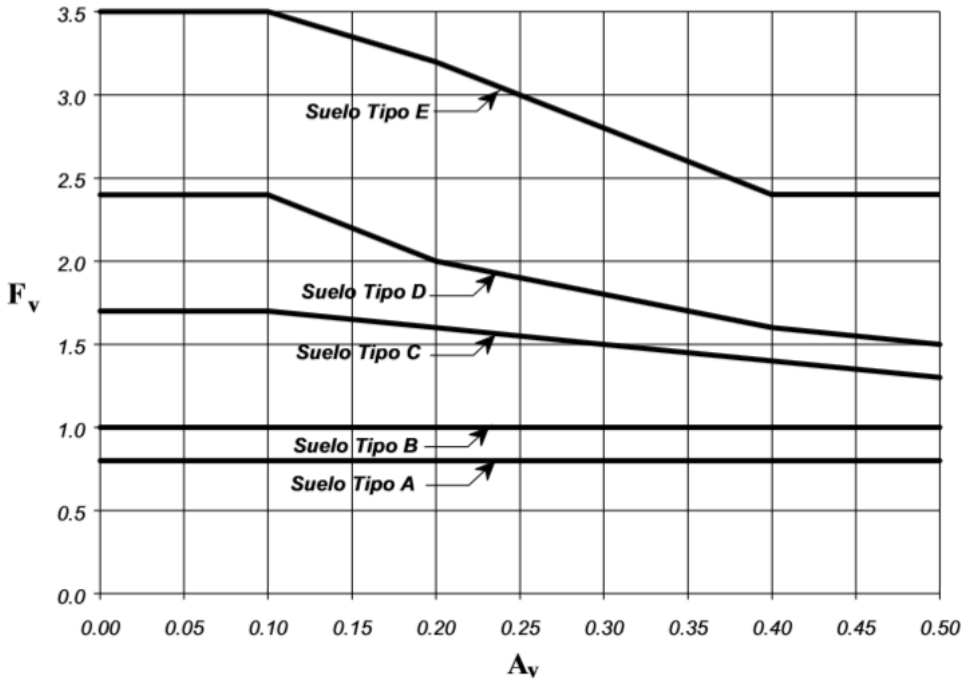


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro

CAPITULO 6

ANALISIS DE INGENIERIA

Con base en los resultados obtenidos de los trabajos de investigación del subsuelo y teniendo en cuenta las características estructurales del proyecto y las cargas aproximadas que se trasmiten al suelo de fundación acorde con la Norma NSR-10, se analizaron alternativas de Cimentación superficial y semiprofunda.

- Cimentación superficial con Zapatas cuadradas, rectangulares y/o corridas, unidas con vigas de amarre en los sentidos correspondientes (alternativa viable por el tipo de subsuelo).

- Cimentación semiprofunda con Pilotes pre excavados trabajado por punta y fricción (Alternativa No viable económicamente).

Debido al que el suelo de fundación es de consistencia media a medianamente firme, se recomienda plantear alternativa cimentación superficial.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el soporte del Cerramiento se recomienda la siguiente alternativa de cimentación superficial:

7.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.

- **Cimentación con Zapatas cuadradas, rectangulares y/o corridas, unidas con vigas de amarre en el sentido correspondiente.**

- Se recomienda la construcción de Zapatas cuadradas, rectangulares y/o corridas, cimentando a una profundidad de fundación de Df >= 2.10 m (sector Sondeo 1), de 2.20 m (sector Sondeo 2), y de 1.90 m (sector Sondeo 3), con respecto al nivel actual del terreno, en el estrato de Arcilla limosa Gris a gris oscura, de plasticidad media alta y consistencia media a medianamente firme con la profundidad.

7.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS.

7.2.1. Metodología de cálculo capacidad portante suelo cohesivo.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica, a continuación se entregan las ecuaciones de capacidad de carga de seguridad cimentación superficial para subsuelo cohesivo:

$$\sigma ns = (cu x Nc x fc)/FS + \gamma SDf$$

σns = Capacidad portante seguridad suelo fundación (Ton/m²)

Cu = Resistencia al corte no drenado del subsuelo (Ton/m²)

Nc = Factor de capacidad portante (para $\phi = 0°$ **Nc** = 5.14)

fc = Factor de forma por cimentación igual a **fc = 1.0 + 0.2 (B/L)**

B y L = ancho y largo promedio de la cimentación (m)

γ**S** = Peso unitario suelo por encima cota de cimentación (T/m3)

Df = Profundidad de cimentación (m)

FS = Factor de seguridad subsuelo de fundación = 3.0

7.2.2. Metodología asentamiento en suelo cohesivo.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica a continuación se entregan las ecuaciones del asentamiento total para suelo cohesivo:

$$\delta t = Cd \times \Delta q \times Bx((1.0 - \nu^2)/Es)$$

Donde :

δ**t** = Asentamiento total por sobrecarga (mm).

Cd = Factor de forma por la cimentación.

Δ**q** = Sobrecarga aplicada a nivel de fundación (Ton/m²).

B = Ancho promedio de la cimentación.

ν = Coeficiente de la relación de Poisson para suelo cohesivo.

Es = Módulo de deformación del suelo de fundación (Ton/m²).

De acuerdo con los cálculos geotécnicos realizados, se establecen y recomiendan las siguientes condiciones para las alternativas analizadas (incluidos en el Anexo No. 2 “Análisis de estabilidad y deformación”):

CIMENTACION SUPERFICIAL ZAPATAS - VALOR RECOMENDADOS

TABLA CAPACIDAD PORTANTE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS

TIPO DE ZAPATA	CAPACIDAD PORTANTE SEGURIDAD	ASENTAMIENTO TOTAL ESTIMADO
CUADRADA	7.50 Ton/m2	=< 50 mm
RECTANGULAR	7.00 Ton/m2	=< 50 mm
CORRIDA	6.50 Ton/m2	=< 50 mm

7.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS.

El proceso de excavaciones para la construcción de la cimentación superficial podrán hacerse con taludes verticales (y/o con talud pronunciado de acuerdo con la consistencia del subsuelo).

El espesor del Relleno seleccionado como soporte de las Placas de contrapiso, si llegan a requerirse, deberá ser como mínimo de 0.20 m y comenzando con una primera capa granular medianamente gruesa de 0.10 m de espesor para generar un piso firme, y luego colocar el material granular seleccionado que se debe compactar hasta alcanzar como mínimo un peso unitario seco equivalente al 90% del obtenido en el Ensayo Próctor modificado.

El espesor máximo en estado suelto por capa de material a compactarse deberá ser 0.25 m. El material de relleno deberá ser del tipo seleccionado, con un bajo contenido de finos y libre de materia orgánica, con un límite líquido inferior al 25%, índice de plasticidad menor al 9% y cumplir con la siguiente granulometría promedio:

TAMIZ	% PASA
2 1/2"	75 - 100
1"	50 - 80
No. 4	20 - 55
No. 200	0 - 20

7.4. OTRAS RECOMENDACIONES.

- Con el objeto de facilitar los procesos de construcción y evitar el remoldeo del suelo de fundación, se deberá mantener durante la ejecución de las excavaciones y construcción cimentación, un sistema de bombeo continuo para evacuar las aguas que puedan fluir hacia la excavación, manteniéndola seca en todo momento y evitar el aposamiento (en caso de aguas lluvias y/o nivel freático).

- Se recomienda enviar al Ingeniero de Suelos, una copia de los planos estructurales de cimentación, para su consulta y aprobación.

CAPITULO 8

LIMITACIONES

Los análisis de ingeniería, conclusiones y recomendaciones que se presentan en este informe se fundamentan en la información obtenida en los trabajos de investigación del subsuelo y en la información dada por los contratantes.

Si durante la construcción del proyecto se encuentran suelos con características distintas a las planteadas en este informe como típicas, deberá informarse al Ingeniero de Suelos y Cimentaciones para llevar a cabo los estudios necesarios.

Bogotá, D.C, Marzo de 2021



ING. JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA
Magíster en Geotecnia - Uniandes
MP-25202-47008 CND

ANEXOS

ANEXO 1 : INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

ANEXO 2 : ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN

ANEXO 3 : RECUENTO FOTOGRAFICO

CONTENIDO

PAG.

CAPITULO 1 1

INTRODUCCION 1

CAPITULO 2 2

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO 2

CAPITULO 3 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO 3

3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO. 3

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO. 3

CAPITULO 4 5

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO 5

CAPITULO 5 7

ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO 7

CAPITULO 6 10

ANALISIS DE INGENIERIA 10

CAPITULO 7 11

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 11

7.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN. 11

7.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS. 11

7.2.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO CAPACIDAD PORTANTE SUELO COHESIVO. 11

7.2.2. METODOLOGÍA ASENTAMIENTO EN SUELO COHESIVO. 12

7.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS.....13

7.4. OTRAS RECOMENDACIONES. 14

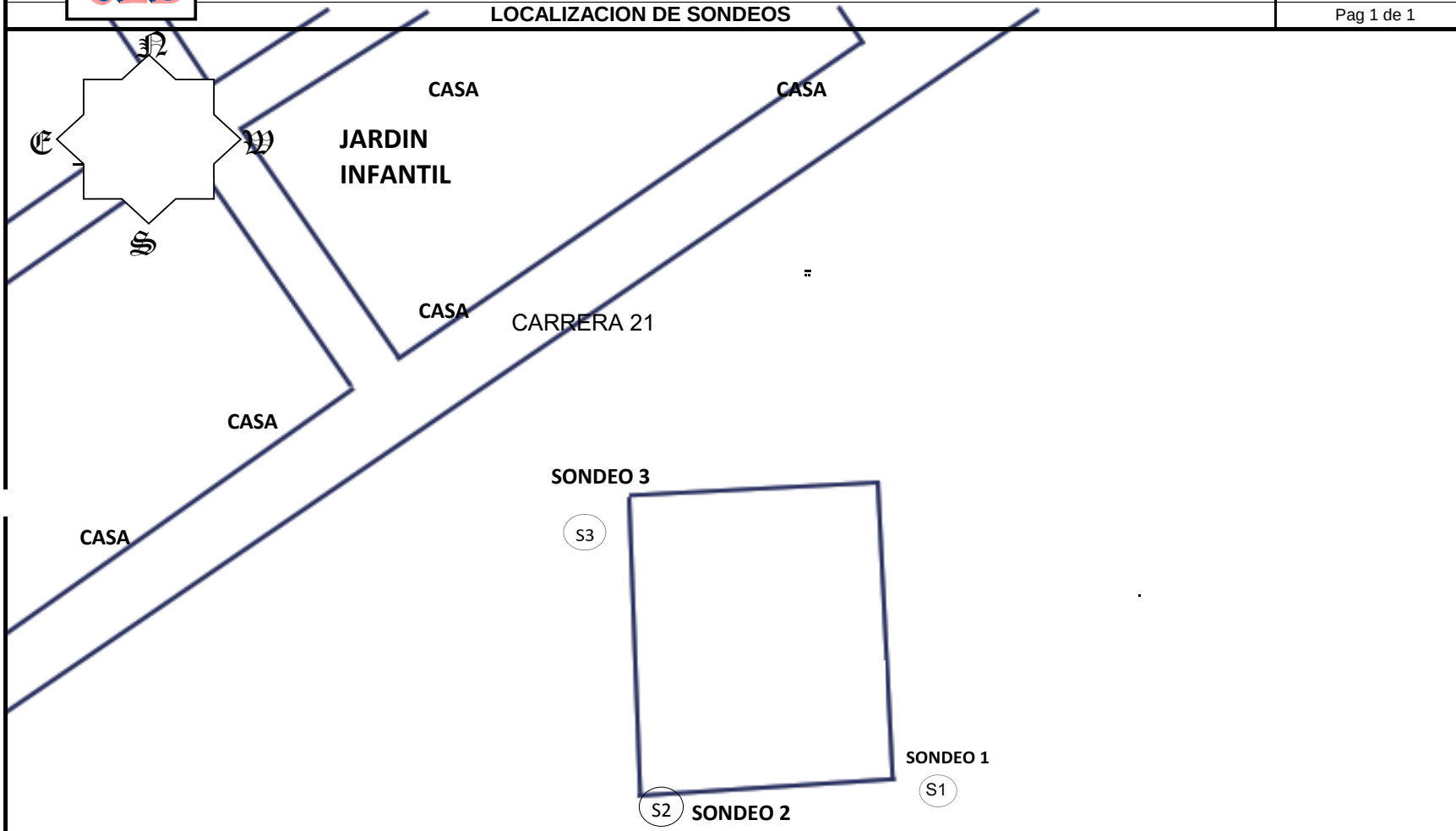
CAPITULO 8 15

LIMITACIONES 15

ANEXOS.....16

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	FT-098-LAB Vigencia: 31/05/2012 Version: 00 Pag 1 de 1

LOCALIZACION DE SONDEOS



OBSERVACIONES:

LABORATORIO

EJECUTO	CALCULO	REVISO	FORMATO Nº
MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	ING. CESAR MARTINEZ	

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO : POLIDEPORTIVO SAN CARLOS **Nº:** 1 **FECHA :** 24/02/2021

LOCALIZACION: MUNICIPIO DE MADRID DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA **ORDEN Nº:** 3264

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA INALTERADA	MUESTRA ALTERADA	Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA: Humedad Natural / Límite Líquido / Límite Plástico / Indice de plasticidad / Pasa tamiz Nº. 200	NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	PROFUNDIDAD M A	GOLPES EN 6" RECUPERACION			C	q	
COTA																			
0,00		RELLENO ANTROPICO COLOR GRIS																	
2,40		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS	CL/ML		X	1	Humedad Natural = 17,35; Límite Líquido = 28,7; Límite Plástico = 22,3; Indice de Plásticidad = 6,4; Pasa tamiz nº 200			1	SPT	2,40	3,00	2	2	2			
3,00																			
		LIMO INORGANICO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO	MH		X	2	Humedad Natural = 31,66; Límite Líquido = 52,9; Límite Plástico = 36,3; Indice de Plásticidad = 16,6; Pasa tamiz nº 200			2	SPT	3,00	4,00	8	10	11			
4,00																			
		ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURO	CH		X	3	Humedad Natural = 26,69; Límite Líquido = 60,9; Límite Plástico = 25,8; Indice de Plásticidad = 35,0; Pasa tamiz nº 200			3	SPT	4,00	4,50	8	8	8			
4,50																			
		ARCILA INORGANICA DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA CON OXIDACION	CH		X	4	Humedad Natural = 6,11; Límite Líquido = 70,3; Límite Plástico = 29,5; Indice de Plásticidad = 40,8; Pasa tamiz nº 200			4	SPT	4,50	5,50	8	7	7			
5,50																			
		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA	CH		X	5	Humedad Natural = 31,77; Límite Líquido = 55,9; Límite Plástico = 27,0; Indice de Plásticidad = 28,7; Pasa tamiz nº 200			5	SPT	5,50	6,00	8	7	8			
6,00																			

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICO A 1,80 M

SH = TUBO SHELBY

SPT = STÁNDAR

q = PENETROMETRO

B= MUESTRA EN BOLSA ,

ORATORIO

EJECUTO :	CALCULO :	REVISO :	FORMATO Nº.
MELKIS LAGUNA G.	DANIEL LAGUNA G	ING. CESAR MARTINEZ	

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO : POLIDEPORTIVO SAN CARLOS **Nº:** 2 **FECHA :** 24/02/2021

LOCALIZACION: MUNICIPIO DE MADRID DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA **ORDEN Nº:** 3263

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA INALTERADA	MUESTRA ALTERADA	Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA		NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	PROFUNDIDAD M A	GOLPES EN 6" RECUPERACION			C	q	
COTA																				
0,00																				
		RELLENO ANTROPICO																		
		COLOR CAFE CLARO																		
2,80							Humedad Natural =	41,88												
							Límite Líquido =	61,8												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	1	Límite Plástico =	27,0			1	SPT	2,80	3,40	4	5	6			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURA					Indice de Plásticidad =	34,2												
							Pasa tamiz nº 200													
3,40																				
							Humedad Natural =	33,91												
							Límite Líquido =	68,1												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	2	Límite Plástico =	29,4			2	SPT	3,40	3,00	4	4	4			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	38,7												
							Pasa tamiz nº 200													
4,50																				
							Humedad Natural =	45,16												
							Límite Líquido =	59,7												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	3	Límite Plástico =	28,6			3	SPT	4,50	5,50	7	8	11			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	31,1												
							Pasa tamiz nº 200													
5,50																				
							Humedad Natural =	29,14												
							Límite Líquido =	65,7												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	4	Límite Plástico =	28,1			4	SPT	5,50	6,00	7	7	8			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	37,6												
							Pasa tamiz nº 200													
6,00																				

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICO 1,80 MTS

SH = TUBO SHELBY

SPT = STÁNDAR

q = PENETROMETRO

B= MUESTRA EN BOLSA

ORATORIO

EJECUTO :	CALCULO :	REVISO :	FORMATO Nº.
MELKIS LAGUNA G.	DANIEL LAGUNA G	ING. CESAR MARTINEZ	

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO : POLIDEPORTIVO SAN CARLOS **Nº:** 3 **FECHA :** 24/02/2021

LOCALIZACION: MUNICIPIO DE MADRID DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA **ORDEN Nº:** 3263

PROFUNDIDAD M.	PERFIL ESTRAT.	DESCRIPCION	CLASIFICACION USC	MUESTRA INALTERADA	MUESTRA ALTERADA	Nº. MUESTRA	ESTADOS DE CONSISTENCIA: Humedad Natural / Límite Líquido / Límite Plástico / Indice de plasticidad / Pasa tamiz Nº. 200		NIVEL DE AGUA	INFORMACION ADICIONAL	MUESTRAS Nº.	TIPO	PROFUNDIDAD M DE	PROFUNDIDAD M A	GOLPES EN 6" RECUPERACION			C	q	
COTA																				
0,00																				
		RELLENO ANTROPICO																		
		COLOR CAFE CLARO																		
1,60							Humedad Natural =	31,34												
							Límite Líquido =	47,1												
		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE LIGERA A MEDIA	CL/ML		X	1	Límite Plástico =	29,6			1	SPT	1,60	2,10	3	3	3			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS					Indice de Plásticidad =	17,5												
							Pasa tamiz nº 200													
2,10																				
							Humedad Natural =	62,74												
							Límite Líquido =	50,5												
		LIMO INORGANICO DE MEDIA A ALTA	MH		X	2	Límite Plástico =	43,0			2	SPT	2,10	3,00	3	4	3			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO					Indice de Plásticidad =	7,4												
							Pasa tamiz nº 200													
3,00																				
							Humedad Natural =	33,76												
							Límite Líquido =	59,4												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	3	Límite Plástico =	34,3			3	SPT	3,00	4,00	4	5	5			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	25,1												
							Pasa tamiz nº 200													
4,00																				
							Humedad Natural =	31,53												
							Límite Líquido =	65,4												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	4	Límite Plástico =	27,8			4	SPT	4,00	5,00	5	5	5			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	37,6												
							Pasa tamiz nº 200													
5,00																				
							Humedad Natural =	30,34												
							Límite Líquido =	62,7												
		ARCILA INORGANICA DE ALTA A MUY ALTA	CH		X	5	Límite Plástico =	29,0			5	SPT	5,00	6,00	5	5	5			
		PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARA					Indice de Plásticidad =	33,7												
							Pasa tamiz nº 200													
6,00																				

OBSERVACIONES: PRESENTA NIVEL FREATICOM 1,20 M

SH = TUBO SHELBY

SPT = STÁNDAR

q = PENETROMETRO

B= MUESTRA EN BOLSA

ORATORIO

EJECUTO :	CALCULO :	REVISO :	FORMATO Nº.
MELKIS LAGUNA G.	DANIEL LAGUNA G	ING. CESAR MARTINEZ	

REGISTRO FOTOGRAFICO



Foto No. N° 1 Investigación del subsuelo y recuperación de muestras.



Foto No. 2 Investigación del subsuelo y recuperación de muestras



Foto No. 3 Investigación del subsuelo y recuperación de muestras.



Foto No. 4 Investigación del subsuelo y recuperación de muestras.

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

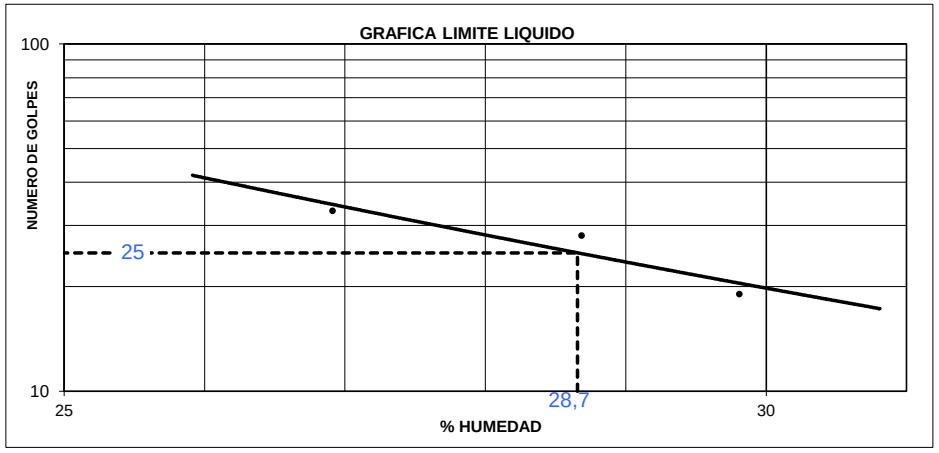
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3264	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	1	**DESCRIPCION:**	CL/ML-ARCILLA LIMOSAM INORGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	1	**PROF. m :**	2,50-3,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DEPRATAMENETO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	51	28	
Peso recipiente + suelo húmedo	23,75	23,72	
Peso recipiente + suelo seco	21,86	21,89	
Peso Agua	1,89	1,83	
Peso recipiente	13,38	13,68	
Peso suelo seco	8,48	8,21	
% Humedad	22,29	22,29	22,29

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	21,50	
No. Golpes	33	28	19	Peso Suelo hum.+ Parafina	22,02	
recipiente No.	5	23	20	Peso Parafina	0,52	24
Peso recipiente + suelo húmedo	17,91	12,25	14,44	Humedad Natural	17,35	67,17
Peso recipiente + suelo seco	15,80	10,87	12,55	Peso Sumergido	10,39	60,40
Peso Agua	2,11	1,38	1,89	volmen Suelo Hum.	11,05	6,77
Peso recipiente	7,96	6,07	6,21	volumen parafina	0,58	21,39
Peso suelo seco	7,84	4,80	6,34	Peso Unitario Hum.	1,946	39,01
% Humedad	26,91	28,69	29,81	Peso Unitario seco	1,659	17,35



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	17,35
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	28,7
LIMITE PLASTICO (LP)=	22,3
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	6,4
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

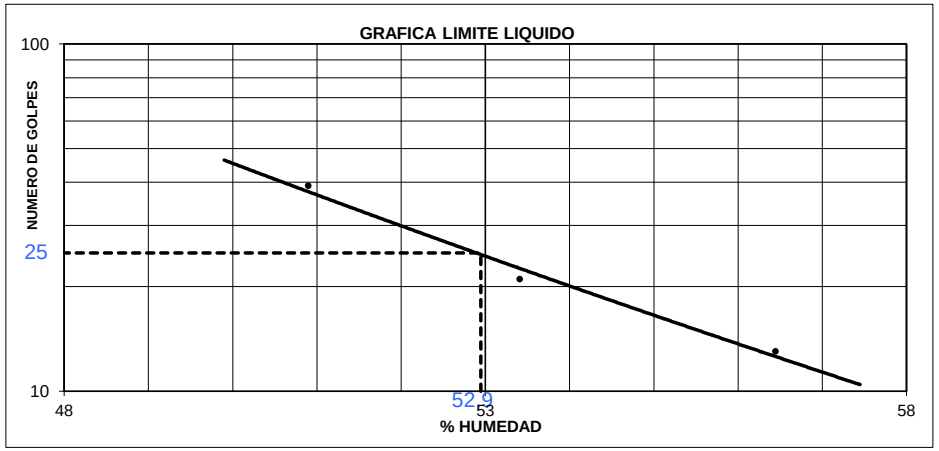
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	1	**DESCRIPCION:**	MH- LIMO INORGANICO DE MEDIA A ALATA PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	2	**PROF. m :**	3,00-3,50
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DEPRATAMENETO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	521	26	
Peso recipiente + suelo húmedo	24,89	20,77	
Peso recipiente + suelo seco	22,24	18,44	
Peso Agua	2,65	2,33	
Peso recipiente	14,98	11,99	
Peso suelo seco	7,26	6,45	
% Humedad	36,50	36,12	36,31

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	11,78	
No. Golpes	39	21	13	Peso Suelo hum.+ Parafina	12,33	
recipiente No.	67	63	46	Peso Parafina	0,55	7
Peso recipiente + suelo húmedo	12,92	13,21	18,86	Humedad Natural	31,66	49,44
Peso recipiente + suelo seco	10,94	10,86	14,57	Peso Sumergido	4,81	42,77
Peso Agua	1,98	2,35	4,29	volmen Suelo Hum.	6,90	6,67
Peso recipiente	7,05	6,46	6,97	volumen parafina	0,62	21,70
Peso suelo seco	3,89	4,40	7,60	Peso Unitario Hum.	1,707	21,07
% Humedad	50,90	53,41	56,45	Peso Unitario seco	1,296	31,66



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	31,66
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	52,9
LIMITE PLASTICO (LP)=	36,3
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	16,6
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	**CALCULO:**	**REVISO:**	**FOR. Nº.**
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

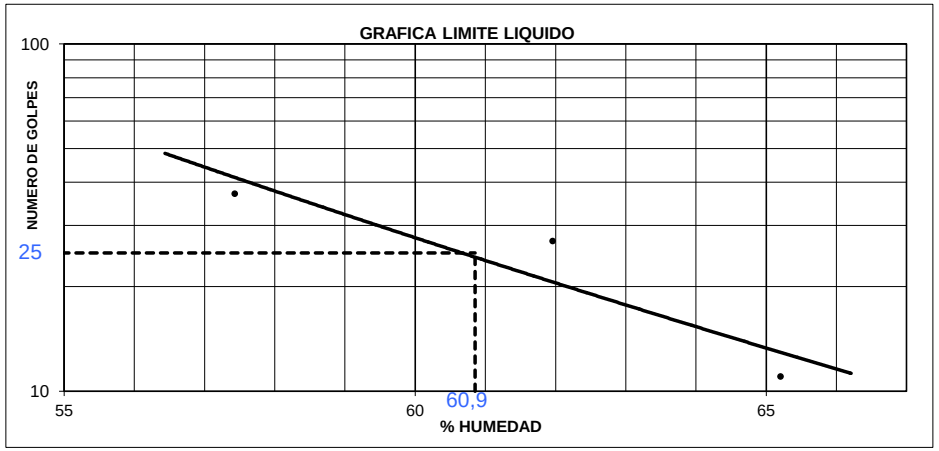
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	1	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INOGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS OSCURO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	3	**PROF. m :**	3,50-4,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DEPRATAMENETO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	55	31	
Peso recipiente + suelo húmedo	20,30	20,18	
Peso recipiente + suelo seco	18,56	18,23	
Peso Agua	1,74	1,95	
Peso recipiente	11,81	10,71	
Peso suelo seco	6,75	7,52	
% Humedad	25,74	25,93	25,84

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	11,20	
No. Golpes	37	27	11	Peso Suelo hum.+ Parafina	11,50	
recipiente No.	31	71	59	Peso Parafina	0,30	10
Peso recipiente + suelo húmedo	13,94	16,58	14,84	Humedad Natural	26,09	40,97
Peso recipiente + suelo seco	11,12	12,98	11,71	Peso Sumergido	5,15	36,91
Peso Agua	2,82	3,60	3,13	volmen Suelo Hum.	6,01	4,06
Peso recipiente	6,21	7,17	6,91	volumen parafina	0,34	21,35
Peso suelo seco	4,91	5,81	4,80	Peso Unitario Hum.	1,863	15,56
% Humedad	57,43	61,96	65,21	Peso Unitario seco	1,477	26,09



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	26,09
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	60,9
LIMITE PLASTICO (LP)=	25,8
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	35,0
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

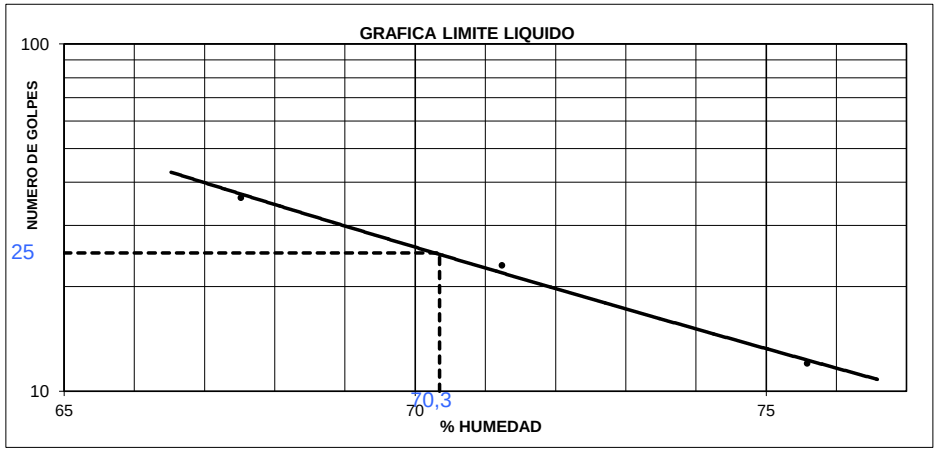
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00
PAG. 1 de 1

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	1	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INOGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO OXIDADA
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	4	**PROF. m :**	4,50-5,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DEPRATAMENETO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	225	1	
Peso recipiente + suelo húmedo	19,17	19,81	
Peso recipiente + suelo seco	17,29	17,93	
Peso Agua	1,88	1,88	
Peso recipiente	10,99	11,50	
Peso suelo seco	6,30	6,43	
% Humedad	29,84	29,24	29,54

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	12,39	
No. Golpes	36	23	12	Peso Suelo hum.+ Parafina	12,88	
recipiente No.	25	14	94	Peso Parafina	0,49	8
Peso recipiente + suelo húmedo	13,84	15,19	15,11	Humedad Natural	36,11	53,11
Peso recipiente + suelo seco	10,68	11,40	11,24	Peso Sumergido	5,44	44,79
Peso Agua	3,16	3,79	3,87	volmen Suelo Hum.	6,89	8,32
Peso recipiente	6,00	6,08	6,12	volumen parafina	0,55	21,75
Peso suelo seco	4,68	5,32	5,12	Peso Unitario Hum.	1,798	23,04
% Humedad	67,52	71,24	75,59	Peso Unitario seco	1,321	36,11



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	36,11
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	70,3
LIMITE PLASTICO (LP)=	29,5
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	40,8
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

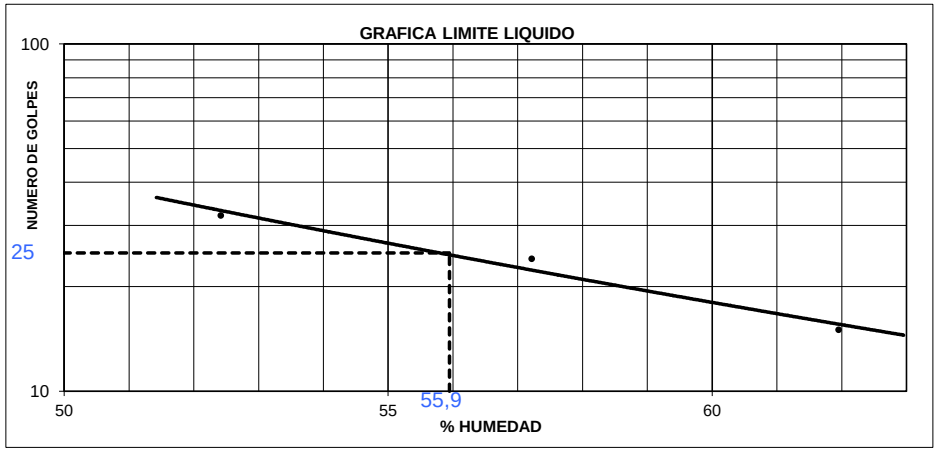
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	1	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INOGANICA DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO OXIDADA
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	5	**PROF. m :**	5,50-6,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DEPRATAMENETO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	18	15	
Peso recipiente + suelo húmedo	22,54	24,43	
Peso recipiente + suelo seco	20,08	22,16	
Peso Agua	2,46	2,27	
Peso recipiente	11,09	13,80	
Peso suelo seco	8,99	8,36	
% Humedad	27,36	27,15	27,26

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	23,53	
No. Golpes	32	24	15	Peso Suelo hum.+ Parafina	24,05	
recipiente No.	15	93	18	Peso Parafina	0,52	2
Peso recipiente + suelo húmedo	14,50	15,17	13,07	Humedad Natural	31,77	54,51
Peso recipiente + suelo seco	12,01	11,92	10,22	Peso Sumergido	10,59	46,46
Peso Agua	2,49	3,25	2,85	volmen Suelo Hum.	12,88	8,05
Peso recipiente	7,26	6,24	5,62	volumen parafina	0,58	21,12
Peso suelo seco	4,75	5,68	4,60	Peso Unitario Hum.	1,827	25,34
% Humedad	52,42	57,22	61,96	Peso Unitario seco	1,387	31,77



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	31,77
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	55,9
LIMITE PLASTICO (LP)=	27,3
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	28,7
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

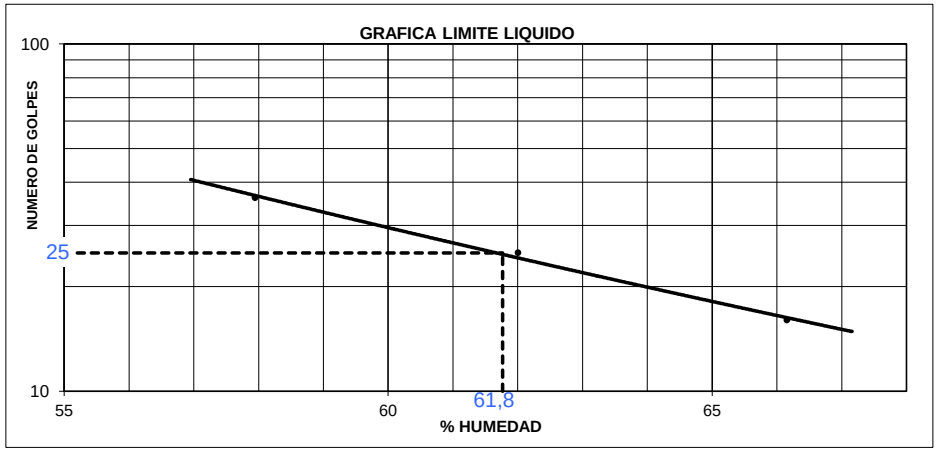
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3264	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	2	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY ALOATA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	1	**PROF. m :**	2,80-3,40
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DE PARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
recipiente No.	3	4	
Peso recipiente + suelo húmedo	20,90	22,50	
Peso recipiente + suelo seco	18,87	20,28	
Peso Agua	2,03	2,22	
Peso recipiente	11,60	12,14	
Peso suelo seco	7,27	8,14	
% Humedad	27,90	27,27	27,58

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	18,00	
No. Golpes	36	25	16	Peso Suelo hum.+ Parafina	18,47	
recipiente No.	58	10	25	Peso Parafina	0,47	1
Peso recipiente + suelo húmedo	16,75	14,37	14,79	Humedad Natural	41,88	45,85
Peso recipiente + suelo seco	12,85	11,22	11,33	Peso Sumergido	7,80	38,58
Peso Agua	3,90	3,15	3,46	volmen Suelo Hum.	10,14	7,27
Peso recipiente	6,12	6,14	6,10		0,53	21,22
Peso suelo seco	6,73	5,08	5,23	Peso Unitario Hum.	1,775	17,36
% Humedad	57,95	62,01	66,16	Peso Unitario seco	1,251	41,88



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	41,88
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	61,8
LIMITE PLASTICO (LP)=	27,6
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	34,2
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

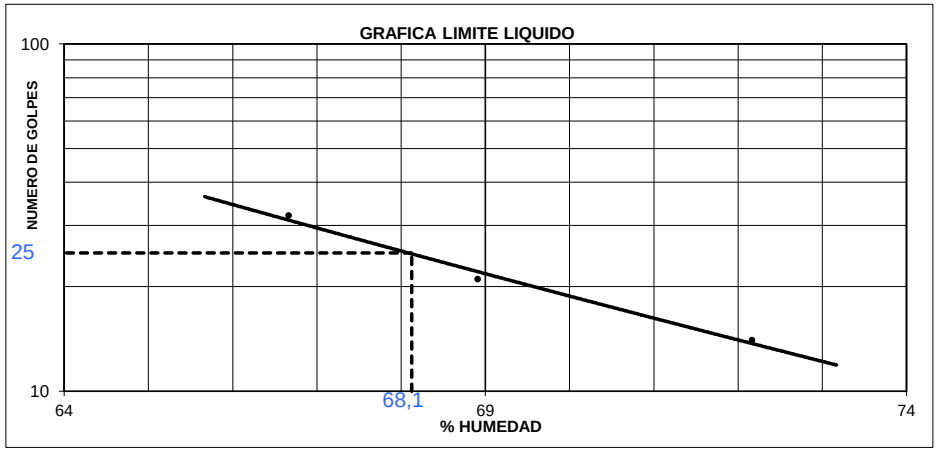
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN LUIS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	2	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY ALOATA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	2	**PROF. m :**	4,00-4,50
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DE PARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	17	78	
Peso recipiente + suelo húmedo	22,30	21,58	
Peso recipiente + suelo seco	19,90	19,33	
Peso Agua	2,40	2,25	
Peso recipiente	11,77	11,65	
Peso suelo seco	8,13	7,68	
% Humedad	29,52	29,30	29,41

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	12,77	
No. Golpes	32	21	14	Peso Suelo hum.+ Parafina	13,25	
recipiente No.	6	33	17	Peso Parafina	0,48	300
Peso recipiente + suelo húmedo	15,59	15,77	14,94	Humedad Natural	33,91	58,27
Peso recipiente + suelo seco	12,11	12,29	11,31	Peso Sumergido	5,79	49,02
Peso Agua	3,48	3,48	3,63	volmen Suelo Hum.	6,92	9,25
Peso recipiente	6,89	7,24	6,28		0,54	21,74
Peso suelo seco	5,22	5,05	5,03	Peso Unitario Hum.	1,845	27,28
% Humedad	66,67	68,91	72,17	Peso Unitario seco	1,378	33,91



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	33,91
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	68,1
LIMITE PLASTICO (LP)=	29,4
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	38,7
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

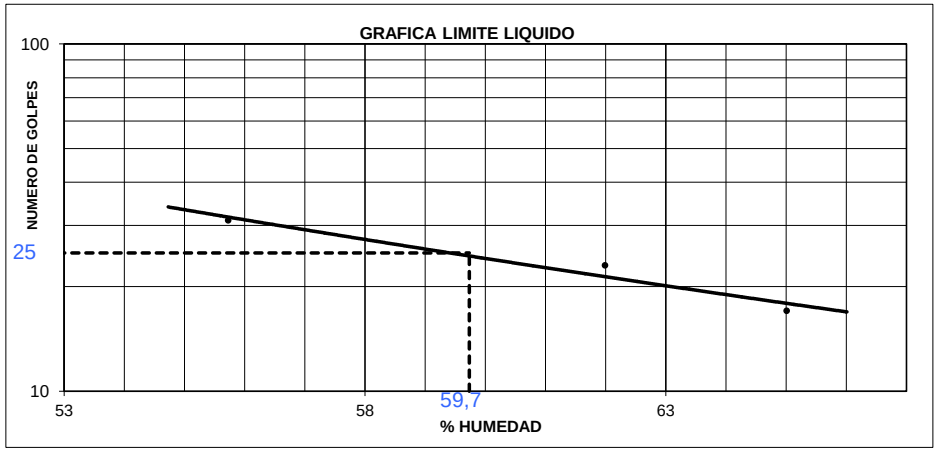
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN LUIS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	2	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY ALOATA PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	3	**PROF. m :**	5,00-5,50
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DE PARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	180	8	
Peso recipiente + suelo húmedo	25,97	24,65	
Peso recipiente + suelo seco	23,22	21,79	
Peso Agua	2,75	2,86	
Peso recipiente	13,61	11,78	
Peso suelo seco	9,61	10,01	
% Humedad	28,62	28,57	28,59

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	16,43	
No. Golpes	31	23	17	Peso Suelo hum.+ Parafina	16,88	
recipiente No.	46	6	18	Peso Parafina	0,45	15
Peso recipiente + suelo húmedo	16,02	15,16	14,61	Humedad Natural	45,16	65,40
Peso recipiente + suelo seco	12,47	11,61	11,21	Peso Sumergido	6,71	51,95
Peso Agua	3,55	3,55	3,40	volmen Suelo Hum.	9,66	13,45
Peso recipiente	6,10	5,89	5,98		0,51	22,17
Peso suelo seco	6,37	5,72	5,23	Peso Unitario Hum.	1,700	29,78
% Humedad	55,73	61,99	65,01	Peso Unitario seco	1,171	45,16



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	45,16
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	59,7
LIMITE PLASTICO (LP)=	28,6
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	31,1
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

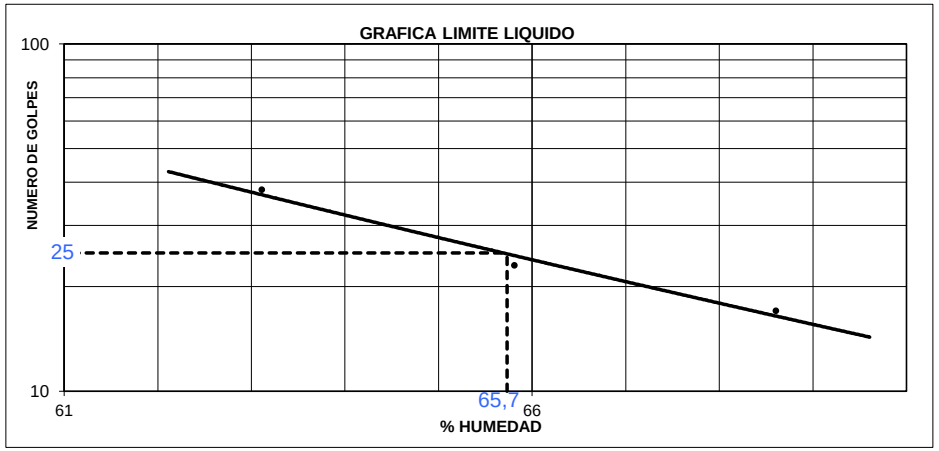
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00
PAG. 1 de 1

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN LUIS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	2	**DESCRIPCION:**	5,50-6,00
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	4	**PROF. m :**	4,00-5,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO MADRID DE PARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	67	10	
Peso recipiente + suelo húmedo	25,03	26,11	
Peso recipiente + suelo seco	22,47	23,42	
Peso Agua	2,56	2,69	
Peso recipiente	13,36	13,84	
Peso suelo seco	9,11	9,58	
% Humedad	28,10	28,08	28,09

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	13,63	
No. Golpes	38	23	17	Peso Suelo hum.+ Parafina	14,15	
recipiente No.	62	22	197	Peso Parafina	0,52	8
Peso recipiente + suelo húmedo	14,38	15,08	17,11	Humedad Natural	29,14	53,36
Peso recipiente + suelo seco	11,42	11,48	12,63	Peso Sumergido	5,68	46,24
Peso Agua	2,96	3,60	4,48	volmen Suelo Hum.	7,89	7,12
Peso recipiente	6,73	6,01	6,10		0,58	21,81
Peso suelo seco	4,69	5,47	6,53	Peso Unitario Hum.	1,728	24,43
% Humedad	63,11	65,81	68,61	Peso Unitario seco	1,338	29,14



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	29,14
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	65,7
LIMITE PLASTICO (LP)=	28,1
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	37,6
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

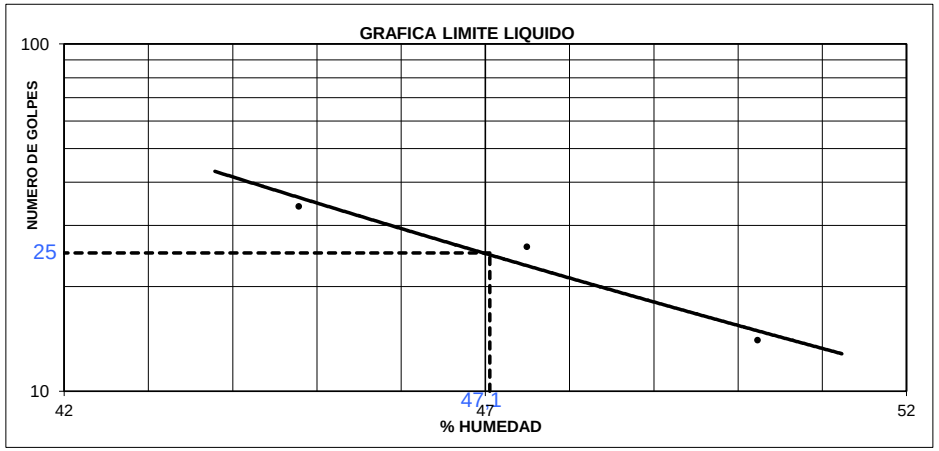
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3264	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	3	**DESCRIPCION:**	CL/ML- LIMO INORGANICO DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR NEGRO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	1	**PROF. m :**	1,50-2,10
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE MADRID DEARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	213	5	
Peso recipiente + suelo húmedo	24,25	23,94	
Peso recipiente + suelo seco	21,40	20,96	
Peso Agua	2,85	2,98	
Peso recipiente	11,80	10,85	
Peso suelo seco	9,60	10,11	
% Humedad	29,69	29,48	29,58

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	19,03	
No. Golpes	34	26	14	Peso Suelo hum.+ Parafina	19,55	
recipiente No.	2	16	27	Peso Parafina	0,52	13
Peso recipiente + suelo húmedo	15,10	13,03	16,78	Humedad Natural	31,34	51,15
Peso recipiente + suelo seco	12,35	10,85	13,55	Peso Sumergido	7,85	43,92
Peso Agua	2,75	2,18	3,23	volmen Suelo Hum.	11,12	7,23
Peso recipiente	6,21	6,26	7,12	volumen parafina	0,58	20,85
Peso suelo seco	6,14	4,59	6,43	Peso Unitario Hum.	1,712	23,07
% Humedad	44,79	47,49	50,23	Peso Unitario seco	1,303	31,34



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	31,34
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	47,1
LIMITE PLASTICO (LP)=	29,6
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	17,5
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

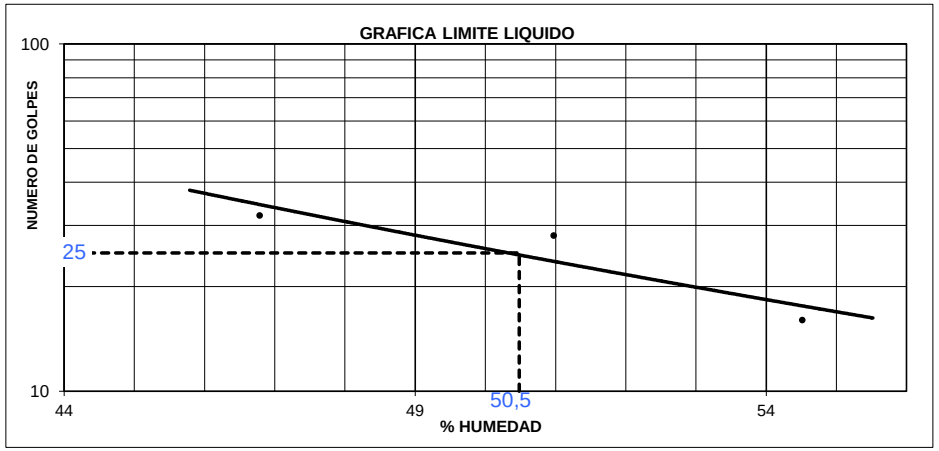
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00
PAG. 1 de 1

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	3	**DESCRIPCION:**	MH- LIMO INORGANICOM DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR NEGRO CON CAFÉ
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	2	**PROF. m :**	2,50-3,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE MADRID DEARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	31	10	
Peso recipiente + suelo húmedo	25,68	25,25	
Peso recipiente + suelo seco	22,20	21,33	
Peso Agua	3,48	3,92	
Peso recipiente	13,52	11,76	
Peso suelo seco	8,68	9,57	
% Humedad	40,09	40,96	40,53

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	15,40	
No. Golpes	32	28	16	Peso Suelo hum.+ Parafina	15,99	
recipiente No.	224	70	8	Peso Parafina	0,59	30
Peso recipiente + suelo húmedo	15,05	16,20	16,75	Humedad Natural	62,74	55,52
Peso recipiente + suelo seco	12,21	12,81	12,95	Peso Sumergido	6,47	42,42
Peso Agua	2,84	3,39	3,80	volmen Suelo Hum.	8,86	13,10
Peso recipiente	6,14	6,16	5,98	volumen parafina	0,66	21,54
Peso suelo seco	6,07	6,65	6,97	Peso Unitario Hum.	1,739	20,88
% Humedad	46,79	50,98	54,52	Peso Unitario seco	1,068	62,74



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	62,74
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	50,5
LIMITE PLASTICO (LP)=	40,5
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	10,0
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

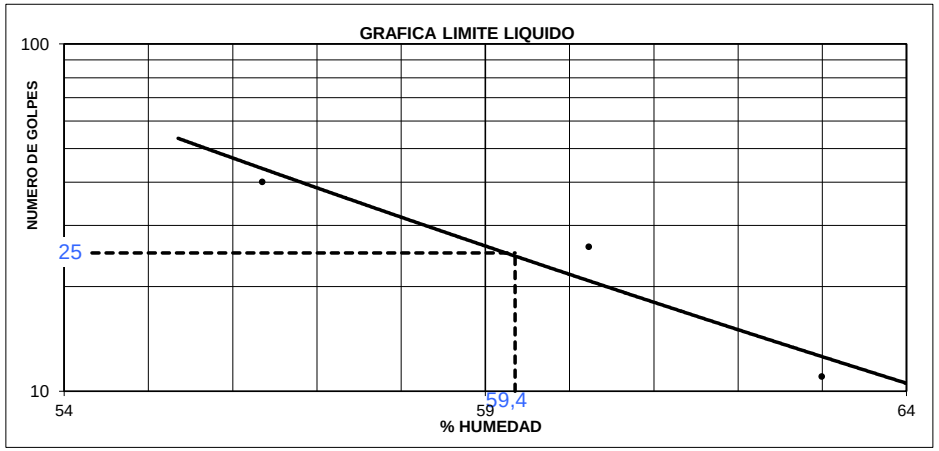
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	3	**DESCRIPCION:**	MH- LIMO INORGANICOM DE LIGERA A MEDIA PLASTICIDAD COLOR NEGRO CON CAFÉ
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	3	**PROF. m :**	3,50-4,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE MADRID DEARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	210	4	
Peso recipiente + suelo húmedo	22,82	24,86	
Peso recipiente + suelo seco	19,71	22,06	
Peso Agua	3,11	2,80	
Peso recipiente	10,69	13,85	
Peso suelo seco	9,02	8,21	
% Humedad	34,48	34,10	34,29

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	17,98	
No. Golpes	40	26	11	Peso Suelo hum.+ Parafina	18,51	
recipiente No.	200	75	11	Peso Parafina	0,53	9
Peso recipiente + suelo húmedo	13,95	18,12	15,60	Humedad Natural	33,76	49,53
Peso recipiente + suelo seco	11,20	13,94	11,94	Peso Sumergido	7,62	42,46
Peso Agua	2,75	4,18	3,66	volmen Suelo Hum.	10,29	7,07
Peso recipiente	6,32	7,00	6,13	volumen parafina	0,60	21,52
Peso suelo seco	4,88	6,94	5,81	Peso Unitario Hum.	1,747	20,94
% Humedad	56,35	60,23	62,99	Peso Unitario seco	1,306	33,76



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	33,76
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	59,4
LIMITE PLASTICO (LP)=	34,3
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	25,1
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

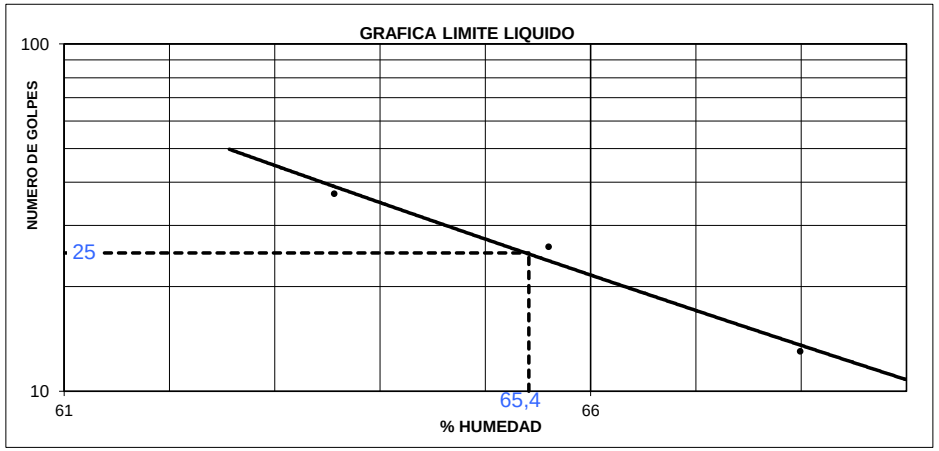
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	3	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY PLASTICIDAD COLOR GRIS CLORO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	4	**PROF. m :**	4,50-5,0
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE MADRID DEARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	6	61	
Peso recipiente + suelo húmedo	21,39	21,17	
Peso recipiente + suelo seco	19,30	19,19	
Peso Agua	2,09	1,98	
Peso recipiente	11,90	11,97	
Peso suelo seco	7,40	7,22	
% Humedad	28,24	27,42	27,83

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	20,22	
No. Golpes	37	26	13	Peso Suelo hum.+ Parafina	20,77	
recipiente No.	222	9	4	Peso Parafina	0,55	11
Peso recipiente + suelo húmedo	14,85	17,50	14,73	Humedad Natural	31,53	42,44
Peso recipiente + suelo seco	11,50	12,98	11,31	Peso Sumergido	9,03	37,42
Peso Agua	3,35	4,52	3,42	volmen Suelo Hum.	11,12	5,02
Peso recipiente	6,23	6,09	6,28	volumen parafina	0,62	21,50
Peso suelo seco	5,27	6,89	5,03	Peso Unitario Hum.	1,818	15,92
% Humedad	63,57	65,60	67,99	Peso Unitario seco	1,382	31,53



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	31,53
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	65,4
LIMITE PLASTICO (LP)=	27,8
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	37,6
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040

CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONSISTENCIA

INV-E-125 **INV-E-126**

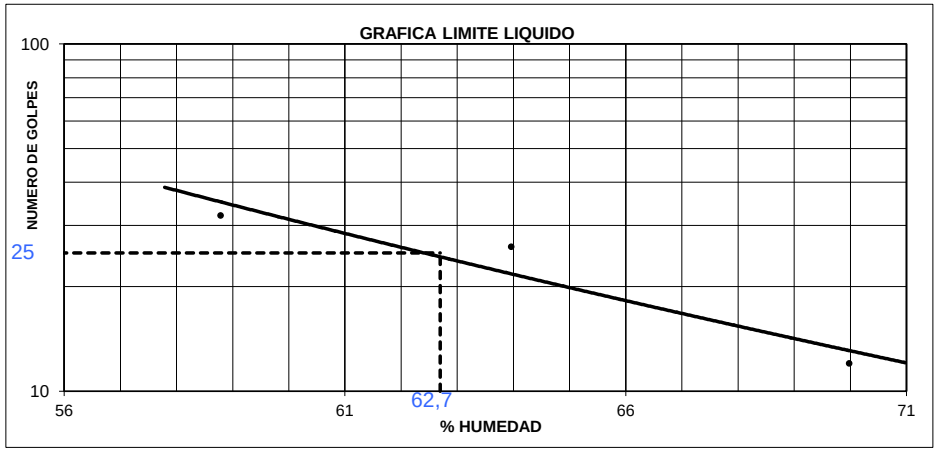
FT-097-LAB

Vigencia: 24/05/2012
Version:: 00

PROYECTO:	POLIDEPORTIVO SAN CARLOS	**ORDEN Nº:**	3263	**FECHA :**	26-02-21
FUENTE:	EXISTENTE	**SONDEO:**	3	**DESCRIPCION:**	CH- ARCILLA INORGANICA DE ALTA A MUY PLASTICIDAD COLOR GRIS CLARO
ABSCISA:	**CALZADA:**	**MUESTRA:**	4	**PROF. m :**	5,50-6,00
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE MADRID DEARTAMENTO DE CUNDINAMARCA			**REFERENCIA:**	SPT

LIMITE PLASTICO			
Muestra Nº.	1	2	Promedio
Recipiente Nº.	1	216	
Peso recipiente + suelo húmedo	25,40	21,64	
Peso recipiente + suelo seco	22,91	19,31	
Peso Agua	2,49	2,33	
Peso recipiente	14,22	11,35	
Peso suelo seco	8,69	7,96	
% Humedad	28,65	29,27	28,96

LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO		Humedad natural %
DESCRIPCION	METODO 1					
Muestra No.	1	2	3	Peso Suelo Húmedo	9,12	
No. Golpes	32	26	12	Peso Suelo hum.+ Parafina	9,52	
recipiente No.	1	12	17	Peso Parafina	0,40	20
Peso recipiente + suelo húmedo	14,17	17,63	16,53	Humedad Natural	30,34	37,66
Peso recipiente + suelo seco	11,26	13,21	12,66	Peso Sumergido	4,03	33,91
Peso Agua	2,91	4,42	3,87	volmen Suelo Hum.	5,04	3,75
Peso recipiente	6,31	6,30	7,13	volumen parafina	0,45	21,55
Peso suelo seco	4,95	6,91	5,53	Peso Unitario Hum.	1,809	12,36
% Humedad	58,79	63,97	69,98	Peso Unitario seco	1,388	30,34



HUMEDAD NATURAL (Wn)=	30,34
LIMITE LIQUIDO (LL) *METODO 1 =* *METODO 2 = H x (N/25)0.12* *N = No. golpes (20<N<30)*	62,7
LIMITE PLASTICO (LP)=	29,0
INDICE DE PLASTICIDAD = *IP = LL - LP*	33,7
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)= *Ic = (LL - Wn) / IP*	
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)= *IL =(Wn - LP) / IP x 100*	
INDICE DE FLUJO (IF)= *(Pendiente curva de flujo)*	
INDICE DE TENACIDAD (It)= *It = IP / IF*	

OBSERVACIONES :

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FOR. Nº.
DAVID TORRES	DANIEL LAGUNA G	CESAR MARTINEZ C.	CED-040