



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CAMPAÑA DE EXPLORACION Y PRUEBAS DE LABORATORIO

**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DE TRANSPORTE
PÚBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No. 1**

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

CONTENIDO

TRABAJOS DE CAMPO.....	03
ANEXO A. FIGURAS.....	33
ANEXOB. PRUEBAS DE LABORATORIO.....	38
ANEXO C. ALBUM FOTOGRÁFICO.....	52

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

TRABAJOS DE CAMPO

Considerando las características, dimensiones y ubicación del proyecto, los criterios propuestos por las NTCDC y los antecedentes mencionados en el punto anterior, la investigación de campo se estableció mediante la realización de 5 pozos a cielo abierto, llevados a profundidades variables de hasta 1.80 m de profundidad.

Exploración Geotécnica por medio de Pozos a Cielo Abierto.

De acuerdo a la visita técnica se determinó realizar la excavación de 5 calas a cielo abierto en puntos representativos dentro de la zona con el objeto de determinar las características del suelo sobre el que se realizará los trabajos de la ampliación de la línea 5 del Metrobus, obteniendo la estratigrafía y características geotécnicas del suelo de apoyo.

Durante los trabajos de excavación de las 5 calas a cielo abierto, se levantó un registro de campo, el cual contiene la denominación de cada cala, su profundidad, número de muestras recuperadas y de estratos encontrados, su clasificación geotécnica de campo, color y características de compacidad o consistencia.

De acuerdo con la clasificación geotécnica de campo se elaboró el perfil estratigráfico de cada cala a cielo abierto, los cuales se presentan en el anexo de figuras. Este perfil estratigráfico se complementa con los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas.

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

CALA 27 CAÑAVERALES, ALCALDIA DE TLALPAN:

De 0.00 a 0.20 m. Carpeta asfáltica.

De 0.20 a 0.60 m. Base controlada de limo arenoso con gravas, muy compacta.

De 0.60 a 0.95 m. Terreno natural de arcilla negra, consistencia media

Nota: Se sacó una muestra cubica de 0.60 a 0.95 m.

Fin del pozo.

CALA 28 MUYUGUARDA SUR, ALCALDIA DE XOCHIMILCO:

De 0.00 a 0.20 m. Carpeta asfáltica.

De 0.20 a 0.80 m. Base controlada de limo arenoso con gravas, muy compacta.

De 0.80 a 1.00 m. Relleno de gravas de tezontle en estado suelto.

De 1.00 a 1.80 m. Relleno de arena limosa color gris claro, presenta compacidad media suelta, húmeda

Muy húmeda.

Fin del pozo.

CALA 29 CIRCUITO CUEMANCO, ALCALDIA DE XOCHIMILCO:

De 0.00 a 0.15 m. Carpeta asfáltica.

De 0.15 a 0.45 m. Base de limo arenoso café claro con gravas, muy compacto.

De 0.45 a 1.15 m. Sub-base de limo arenoso café oscuro con escombros, medianamente compacto.

De 1.15 a 1.35 m. Terreno natural de arcilla negra, consistencia media.

Nota: Se sacó una muestra cubica de 1.15 a 1.35 m.

Fin del pozo.

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

CALA 30 VILLA DE AYALA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO:

De 0.00 a 0.15 m. Carpeta asfáltica.

De 0.15 a 0.35 m. Base de limo arenoso café claro con gravas, muy compacto.

De 0.35 a 0.50 m. Sub-base de tezontle rojizo con poco limo, muy compacto.

De 0.50 a 0.90 m. Terreno natural de arcilla negra, consistencia media.

Nota: Se sacó una muestra cubica de 0.50 a 0.90 m.

Fin del pozo.

CALA 31 PREPARATORIA #1, ALCALDIA DE XOCHIMILCO:

De 0.00 a 0.20 m. Carpeta asfáltica.

De 0.20 a 0.40 m. Base de limo arenoso café claro con gravas, muy compacto.

De 0.40 a 0.65 m. Sub-base de limo arenoso café oscuro con gravas, medianamente compacto.

De 0.65 a 0.95 m. Terreno natural de arcilla negra, consistencia media.

Nota: Se sacó una muestra cubica de 0.65 a 0.95 m.

Fin del pozo.

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

CARACTERIZACIÓN DE DUREZA DE LOS SUELOS ENCONTRADOS:

En la tabla siguiente se muestra el resumen de la dureza de los materiales por excavar en zanjas considerando la excavación de los pozos hasta una profundidad de 2.00 m.

CALA A CIELO ABIERTO	MATERIAL TIPO I	MATERIAL TIPO II	MATERIAL TIPO III
27	-	De 0.00 a 2.00 m.	-
28	-	De 0.00 a 2.00 m.	-
29	-	De 0.00 a 2.00 m.	-
30	-	De 0.00 a 2.00 m.	-
31	-	De 0.00 a 2.00 m.	-

Tabla 01.- Resumen de la dureza de los materiales por excavar.

MATERIAL I (Excavable con pico y pala fácilmente)

MATERIAL II (Excavable con pico, pala y barreta)

MATERIAL III (Excavable con marro y cuña o equipo neumático)

CARACTERIZACIÓN DE PORCENTAJES DE EXCAVACIÓN DE ACUERDO A SU DUREZA.

Considerando zanjas de 2.00 m. De profundidad, los porcentajes de excavación de cada material resultan ser:

CALA A CIELO ABIERTO	MATERIAL TIPO I	%	MATERIAL TIPO II	%	MATERIAL TIPO III	%
27	-		2.00 m.	100	-	
28	-		2.00 m.	100	-	
29	-		2.00 m.	100	-	
30	-		2.00 m.	100	-	
31	-		2.00 m.	100	-	

Tabla 02.- Porcentajes de excavación por tipo de material.

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

V.- TRABAJOS DE LABORATORIO:

PRUEBAS DE LABORATORIO

La clasificación de las muestras conforme al “Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)”, se inició con la identificación de los materiales en campo, observando su comportamiento tanto en estado seco (tenacidad) como en estado húmedo (dilatancia), así como las características de textura, olor y color. Posteriormente en el laboratorio, se realizaron las pruebas de distribución granulométrica.

Con el fin de conocer la variación del contenido de humedad a lo largo de la profundidad explorada, se determinó el contenido de agua de todas las muestras recuperadas y sobre las muestras de suelo más representativas.

En resumen, las pruebas realizadas para determinar las propiedades índice de los suelos muestreados son las siguientes:

1. Clasificación, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, S.U.C.S.
2. Determinación del contenido natural de agua y finos.
3. Límites de consistencia.
4. Análisis granulométrico.
5. Valor Relativo de Soporte (VRS).

Las gráficas y los resultados de estas pruebas se presentan en el Anexo II correspondiente a Pruebas de Laboratorio.

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Tabla Resumen de porcentaje de finos pozos a cielo abierto %.

CALA	PROFUNDIDAD (m)	% DE FINOS
27	0.20 a 0.60	9.38
MC	0.60 a 0.95	77.71
28	0.20 a 0.80	5.77
28	1.00 a 1.80	75.97
29	0.15 a 0.45	5.68
29	0.45 a 1.15	73.96
30	0.15 a 0.35	4.41
MC	0.50 a 0.90	94.44
31	0.20 a 0.40	12.91
MC	0.65 a 0.95	96.46

Fecha: Abril/2019

Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.

	AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1	
---	--	---

Límites de consistencia :

CALA	ESTRATO	LL	LP	IP	S.U.C.S.
27	0.60 a 0.95 m.	42.80%	18.5%	24.20%	CL
29	1.15 a 1.35 m.	40.60%	20.80%	19.90%	CL
30	0.50 a 0.90 m.	43.50%	14.30%	29.20%	CL
31	0.60 a 0.95 m.	40.90%	23.10%	17.80%	CL

CLASIFICACIÓN SUELO CL SEGÚN EL S.U.C.S. ARCILLA LIMOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD Y DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

PCA	PROFUNDIDAD	D10	D30	D60	D84	S.U.C.S.
27	0.60 a 0.95	0.10	1.00	4.00	--	SW-SM
28	0.20 a 0.80	0.20	3.00	10.00	--	GP-GM
29	0.15 a 0.45	0.20	1.00	7.00	--	GP-GM
30	0.50 a 0.90	0.02	0.40	3.00	--	SW
31	0.20 a 0.40	0.30	0.30	5.50	--	GP-GM

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.

 <p>GRUPO RIOBOO</p>	<p>AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1</p>	
--	---	---

ANEXO A FIGURAS

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

OBRA: **PROYECTO EJECUTIVO PARA MODIFICACION DE TRAZO DE LA LINEA 5 DEL METROBUS**
 UBICACIÓN: **PUEBLO MUYUGUARDA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO**
 POZO: **CALA - 27** NAF: **NO SE DETECTO**

PROF. (m)	SIM.	CLASIFICACIÓN SUCS	GRANULOMETRIA					W (%)					Wo %	γ_m t/m ³	VRS %	q _c t/m ²	c _u t/m ²	ϕ °
			Gravas, arenas, finos					LL, LP (%)										
0.0		CARPETA ASFALTICA.																
0.3		BASE CONTROLADA DE LIMO ARENOSO CON GRAVAS MUY COMPACTA.																
0.5																		
0.8		TERRENO NATURAL DE ARCILLA NEGRA, DE CONSISTENCIA MEDIA.																
1.0		FIN DEL SONDEO																
1.3																		
1.5																		
1.8																		
2.0																		
2.3																		
2.5																		

RELLENO

ROCA

γ_m PESO VOL. NATURAL

CONTENIDO DE AGUA (W %)

FECHA DE EXPLORACIÓN

LIMO ARENOSO

VEGETACION

e RELACION DE VACIOS

LIMITE PLASTICO (LP %)

σ_v PRESION SIMPLIFICADA

LIMITE LIQUIDO (LL %)

c_u COHESION (UU)

NAF

Terminación.

ARCILLA ARENOSA

ARENA LIMOSA

ϕ ANG. DE FRICCION INTERNA

MUESTRA CUBICA

ARCILLA

CENIZA

MECANICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.

Especificación No. 19-MSU-046-052-97203-E-00

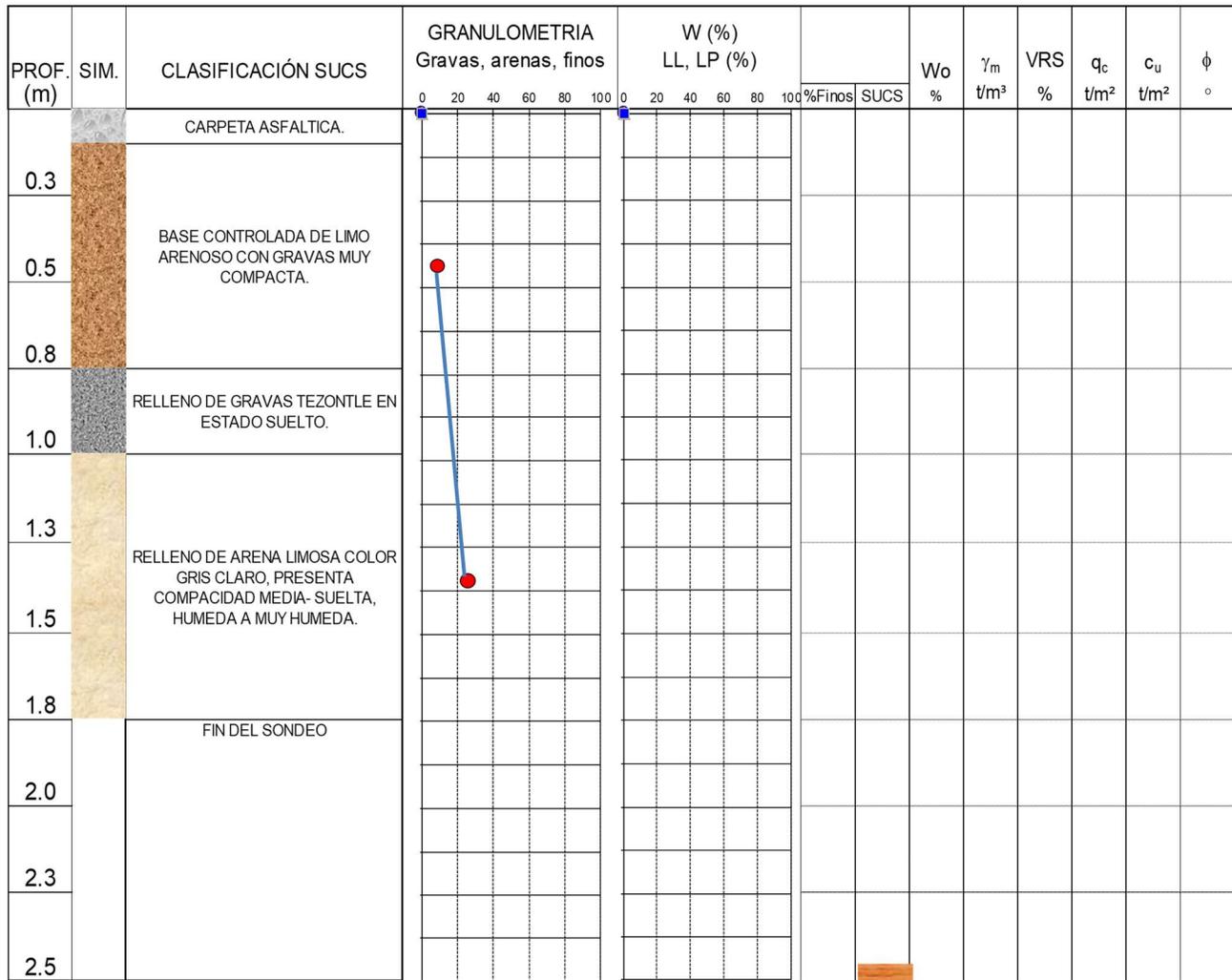


**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

OBRA: **PROYECTO EJECUTIVO PARA MODIFICACION DE TRAZO DE LA LINEA 5 DEL METROBUS**
 UBICACIÓN: **PUENTE MUYUGUARDA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO**
 POZO: **CALA - 28** NAF: **NO SE DETECTO**



	RELENO LIMO ARENOSO ARCILLA ARENOSA ARCILLA ROCA VEGETACION ARENA LIMOSA GRAVA	γ_m PESO VOL. NATURAL e RELACION DE VACÍOS e COMPRESION SIMPLE c _v COHESION (UU) ϕ ANG. DE FRICCIÓN INTERNA	● CONTENIDO DE AGUA (W %) ▲ LIMITE PLASTICO (LP %) ▲ LIMITE LIQUIDO (LQ %) ▲ NAF	FECHA DE EXPLORACIÓN Inicio: _____ Terminación: _____
--	---	---	---	--

Fecha: **Abm/2019** Especificación No. **19-MSU-II-046_052-97203-E-00**

MECANICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G. **Revisó:** R.B.M. **Aprobó:** R. B. M.

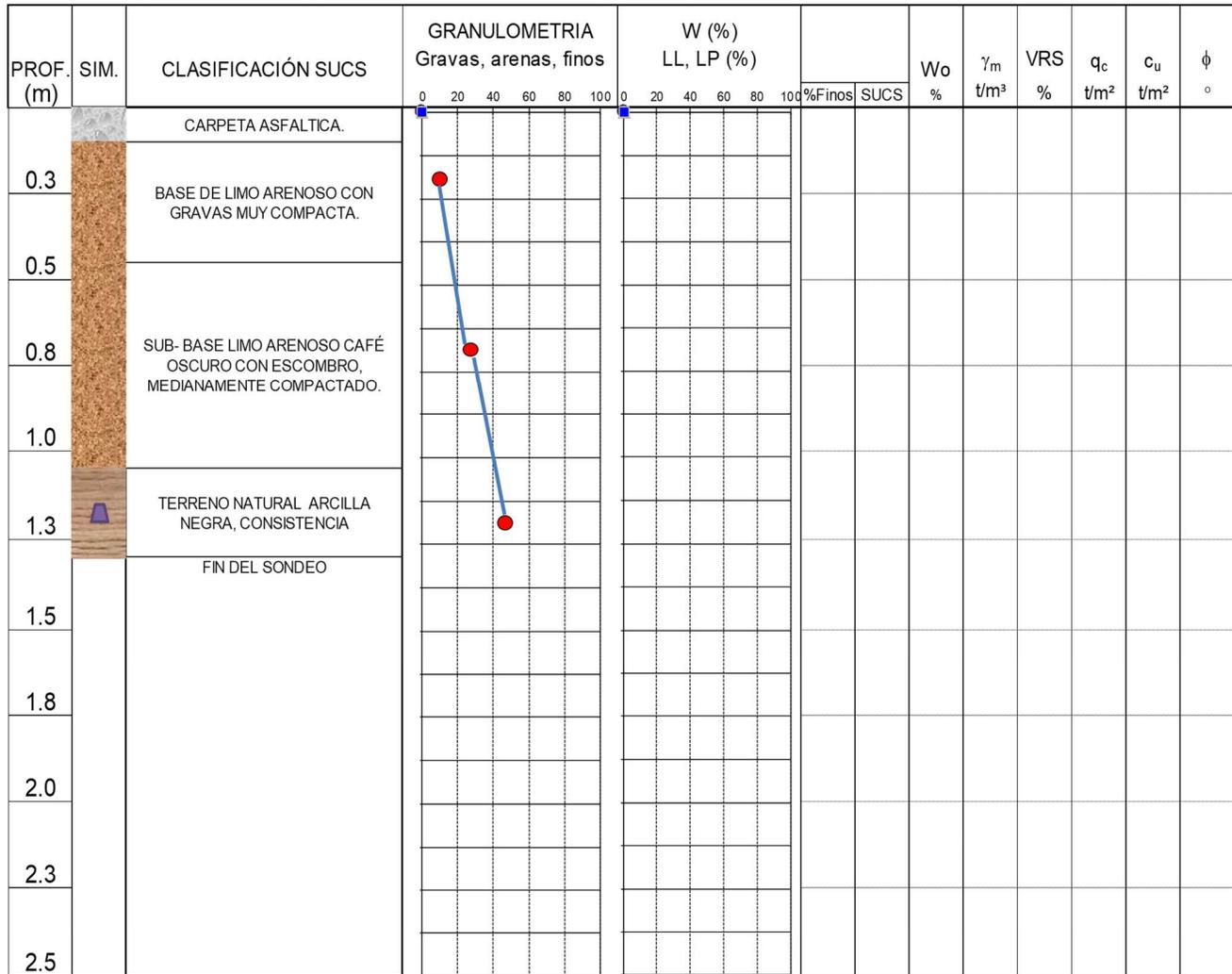


**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

OBRA: **PROYECTO EJECUTIVO PARA MODIFICACION DE TRAZO DE LA LINEA 5 DEL METROBUS**
 UBICACIÓN: **PUENTE MUYUGUARDA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO**
 POZO: **CALA - 29** NAF: **NO SE DETECTO**



RELLENO

ROCA

γ_m PESO VOL. NATURAL

CONTENIDO DE AGUA (W %)

FECHA DE EXPLORACIÓN

1a de Abril 2019

VEGETACIÓN

Especificación No 19 MS III-046_052-97203-E-00

LIMITE PLASTICO (LP %)

Terminación:

ARCILLA ARENOSA

ARENA LIMOSA

MECÁNICA DE SUELOS

NAF

MUESTRA CUBICA

ARCILLA

GRAVA

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

OBRA: **PROYECTO EJECUTIVO PARA MODIFICACION DE TRAZO DE LA LINEA 5 DEL METROBUS**
 UBICACIÓN: **PUENTE MUYGUARDA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO**
 POZO: **CALA - 30** NAF: **NO SE DETECTO**

PROF. (m)	SIM.	CLASIFICACIÓN SUCS	GRANULOMETRIA Gravas, arenas, finos					W (%) LL, LP (%)					Wo %	γ _m t/m ³	VRS %	q _c t/m ²	C _u t/m ²	φ °
			0	20	40	60	80	100	0	20	40	60						
		CARPETA ASFALTICA.																
0.3		BASE DE LIMO ARENOSO CAFÉ CLARO CON GRAVAS MUY COMPACTA.																
0.5		SUB-BASE TEZONTLE ROJIZO CON POCO LIMO MUY COMPACTO.																
0.8		TERRENO NATURAL ARCILLA NEGRA, CONSISTENCIA MEDIA.																
1.0		FIN DEL SONDEO																
1.3																		
1.5																		
1.8																		
2.0																		
2.3																		
2.5																		

RELLENO

ROCA

γ_m PESO VOL. NATURAL

CONTENIDO DE AGUA (W %)

FECHA DE

LIMO ARENOSO

VEGETAL

RELACION DE VACIOS

LIMITE PLASTICO (LP %)

EXPLORACIÓN

ARCILLA ARENOSA

ARENOSAS

C_u COHESION (UU)

NAF

Terminación:

ARCILLA

GRAVA

φ ANGULO DE FRICCION INTERNA

MUESTRA CUBICA

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.

Especificación No. 19 MS III-046_052-97203-E-00

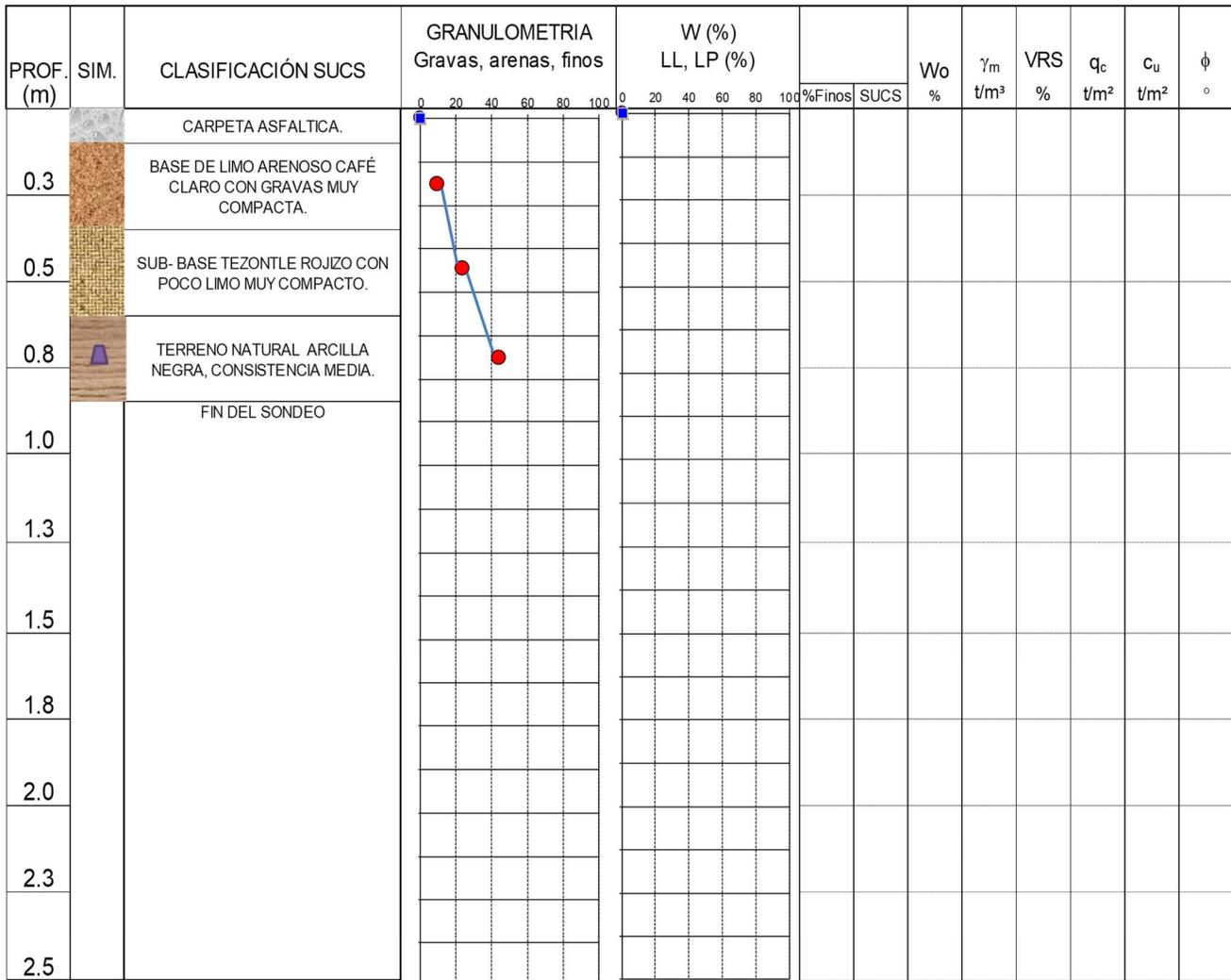


**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

OBRA: **PROYECTO EJECUTIVO PARA MODIFICACION DE TRAZO DE LA LINEA 5 DEL METROBUS**
 UBICACIÓN: **PUENTE MUUYUGUARDA, ALCALDIA DE XOCHIMILCO**
 POZO: **CALA - 31** NAF: **NO SE DETECTO**



RELLENO

ROCA

γ_m PESO VOL. NATURAL

CONTENIDO DE AGUA (W %)

FECHA DE

ARCILLA ARENOSA

VEGETA

MECÁNICA DE SUELOS

LIMITE PLASTICO (LP %)

EXPLORACIÓN

ARENOSAS

ARCILLA ARENOSA

C_u COHESION (UU)

NAF

Terminación:

ARCILLA

GRAVA

φ ANGULO DE FRICCION INTERNA

MUESTRA CUBICA

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.

11 de Abril 2019

VEGETA

Especificación No. 19 MS III-046_052-97203-E-00

LIMITE LIQUIDO (LL %)

Inicio

 <p>GRUPO RIOBOO</p>	<p>AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO METROBUS LINEA 5 CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1</p>	
--	---	---

ANEXO B

PRUEBAS DE LABORATORIO

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CONTENIDO DE AGUA

OBRA: METROBUS
UBICACIÓN: LINEA-5
SONDEO: CALA-27

FECHA INICIO: 27/05/2019
LABORATORISTA: FRANCISCO CHAVEZ
OBSERVACIONES: _____

Muestra	Desde m	hasta m	Tara N°	Wsh + tara grs	Wss+ tara grs	W Tara grs	Wss grs	W Agua grs	W nat %	CLASIFICACION
M-1	0.00	0.20								CARPETA ASFALTICA
M-2	0.20	0.60	4	137.90	129.00	16.00	113.00	8.90	7.88	LIMO ARENOSO CLARO CON GRAVAS
MC	0.60	0.95	15	155.00	125.00	15.50	109.50	30.00	27.40	ARCILLA LIMOSA NEGRA

Fecha: Abril/2019

Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CONTENIDO DE AGUA

OBRA: METROBUS
UBICACIÓN: LINEA-5
SONDEO: CALA-28

FECHA INICIO: 27/05/2019
LABORATORISTA: FRANCISCO CHAVEZ
OBSERVACIONES: _____

Muestra	Desde m	hasta m	Tara Nº	Wsh + tara grs	Wss+ tara grs	W Tara grs	Wss grs	W Agua grs	W nat %	CLASIFICACION
M-1	0.00	0.20								CARPETA ASFALTICA
M-2	0.20	0.80	11	145.00	129.00	16.00	113.00	16.00	14.16	LIMO ARENOSO CLARO CON GRAVAS
M-3	0.80	1.00								GRAVAS DE TEZONTLE
M-4	1.00	1.80	18	177.00	146.00	14.50	131.50	31.00	23.57	LIMO ARENOSO GRIS CLARO

Fecha: Abril/2019

Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CONTENIDO DE AGUA

OBRA: METROBUS
UBICACIÓN: LINEA-5
SONDEO: CALA-29

FECHA INICIO: 27/05/2019
LABORATORISTA: FRANCISCO CHAVEZ
OBSERVACIONES: _____

Muestra	Desde m	hasta m	Tara Nº	Wsh + tara grs	Wss+ tara grs	W Tara grs	Wss grs	W Agua grs	W nat %	CLASIFICACION
M-1	0.00	0.15								CARPETA ASFALTICA
M-2	0.15	0.45	7	133.20	122.00	14.50	107.50	11.20	10.42	LIMO ARENOSO CLARO CON GRAVAS
M-3	0.45	1.15	5	165.00	135.00	16.50	118.50	30.00	25.32	LIOM ARENOSO CAFÉ OSCB,
MC	1.15	1.35	6	177.80	126.00	15.00	111.00	51.80	46.67	ARCILLA LIMOSA NEGRA

Fecha: Abril/2019

Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CONTENIDO DE AGUA

OBRA: METROBUS
 UBICACIÓN: LINEA-5
 SONDEO: CALA-30

FECHA INICIO: 27/05/2019
 LABORATORISTA: FRANCISCO CHAVEZ
 OBSERVACIONES: _____

Muestra	Desde	hasta	Tara	Wsh + tara	Wss+ tara	WTara	Wss	W Agua	W nat	CLASIFICACION
	m	m	Nº	grs	grs	grs	grs	grs	%	
M-1	0.00	0.15								CARPETA ASFALTICA
M-2	0.15	0.35	22	166.00	145.00	15.00	130.00	21.00	16.15	LIMO ARENOSO CLARO CON GRAVAS
M-3	0.35	0.50								TEZONTLE CAFÉ ROJIZO CON POCA ARENA
MC	0.50	0.90	21	168.90	122.00	15.00	107.00	46.90	43.83	ARCILLA LIMOSA NEGRA

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CONTENIDO DE AGUA

OBRA: METROBUS
 UBICACIÓN: LINEA-5
 SONDEO: CALA-31

FECHA INICIO: 27/05/2019
 LABORATORISTA: FRANCISCO CHAVEZ
 OBSERVACIONES: _____

Muestra	Desde	hasta	Tara	Wsh + tara	Wss+ tara	W Tara	Wss	W Agua	W nat	CLASIFICACION
	m	m	Nº	grs	grs	grs	grs	grs	%	
M-1	0.00	0.20								CARPETA ASFALTICA
M-2	0.20	0.40	33	132.00	121.00	15.00	106.00	11.00	10.38	LIMO ARENOSO CLARO CON GRAVAS
M-3	0.40	0.65	34	137.00	115.00	15.00	100.00	22.00	22.00	LIMO ARENOSO CAFÉ OSCB.
MC	0.65	0.95	35	177.00	128.00	15.00	113.00	49.00	43.36	ARCILLA LIMOSA NEGRA

Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



LIMITE DE PLASTICIDAD

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-27**

MUESTRA: **MC**
PROFUNDIDAD: **0.60 m** a **0.95 m**
PROF. MEDIA: **0.78 m**
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

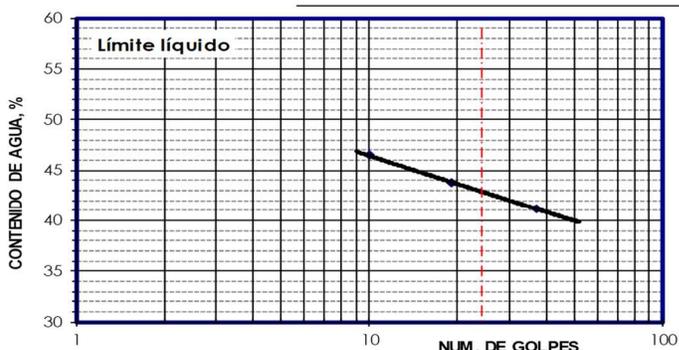
LIMITE LIQUIDO

TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	NUMERO DE GOLPES	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
5	40	28.50	37	0.6	11.50	27.9	41.22
39	40	28.00	19	0.6	12.00	27.4	43.80
3	40	27.50	10	0.6	12.50	26.9	46.47

LIMITE PLASTICO

TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
1	7.0	6.00	0.6	1.00	5.40	18.52
2	7.0	6.00	0.6	1.00	5.40	18.52

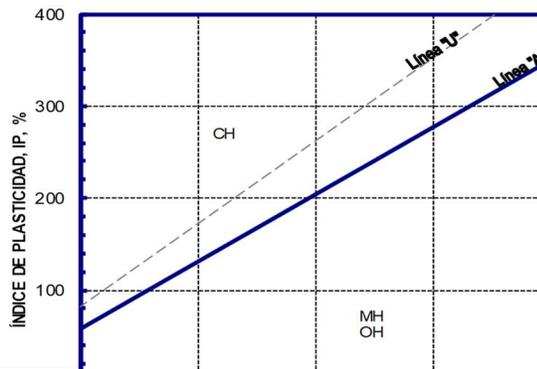
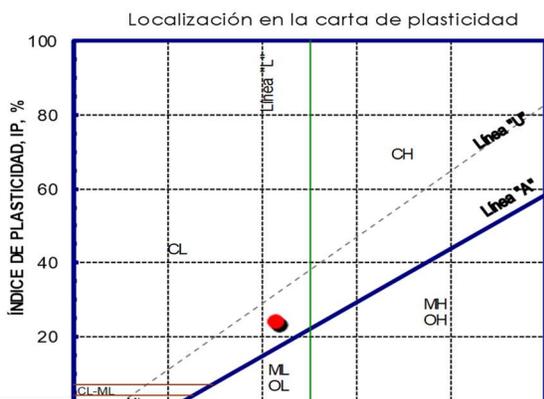
Descripción de la muestra: **ARCILLA DE PLASTICIDAD INTERMEDIA Y DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD**
NEGRA



LL =	42.8 %
LP =	18.5 %
IP =	24.2 %
CLASIF. S.U.C.S	CL

CONTRACCION LINEAL		
	1	2
LEC. INI.		
LEC. FIN.		
C. L.	0.00	0.00

LL=LIMITE LIQUIDO
LP=LIMITE PLASTICO
IP=INDICE PLASTICO



Fecha: **Abril/2019** Especificación No. **19 MSU-III-046_052-97203-E-00**

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: **A.R.G.**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



LIMITE DE PLASTICIDAD

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-29**

MUESTRA: **M.C**
PROFUNDIDAD: **1.15 m** a **1.35 m**
PROF. MEDIA: **1.25 m**
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

LIMITE LIQUIDO

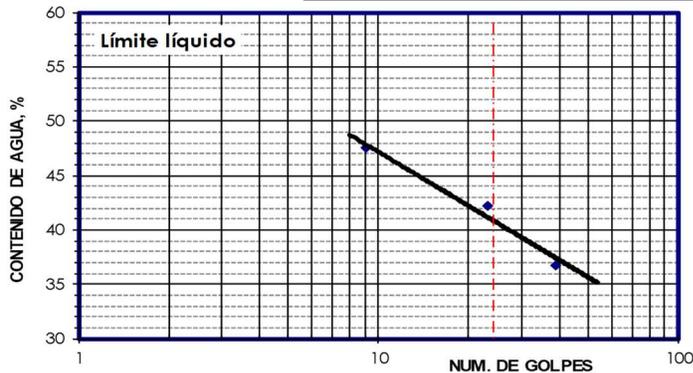
TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	NUMERO DE GOLPES	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
1	40	29.40	39	0.6	10.60	28.8	36.81
2	40	28.30	23	0.6	11.70	27.7	42.24
3	40	27.30	9	0.6	12.70	26.7	47.57

LIMITE PLASTICO

TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
3	7.0	5.90	0.6	1.10	5.30	20.75
4	7.0	5.90	0.6	1.10	5.30	20.75

Descripción de la muestra: **ARCILLA DE PLASTICIDAD INTERMEDIA Y DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD**

NEGRA

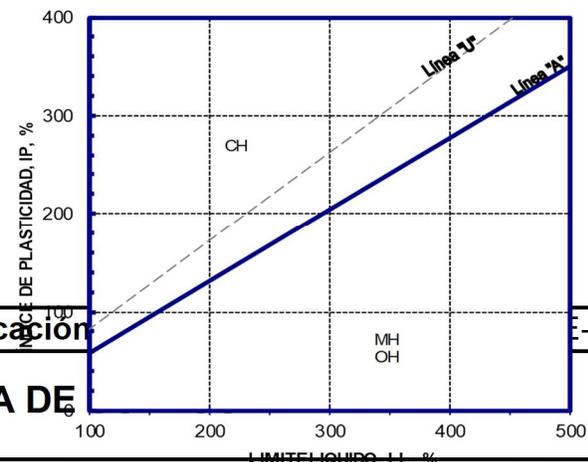
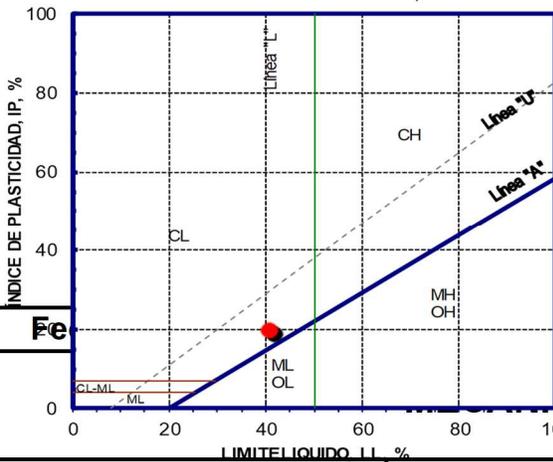


LL =	40.6 %
LP =	20.8 %
IP =	19.9 %
CLASIF. S.U.C.S	CL

CONTRACCION LINEAL		
	1	2
LEC. INI.		
LEC. FIN.		
C. L.	0.00	0.00

LL=LIMITE LIQUIDO
LP=LIMITE PLASTICO
IP=INDICE PLASTICO

Localización en la carta de plasticidad



Elaboró: **A.R.G.**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



LIMITE DE PLASTICIDAD

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-30**

MUESTRA: **M.C**
PROFUNDIDAD: **0.50 m** a **0.90 m**
PROF. MEDIA: **0.70 m**
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

LIMITE LIQUIDO

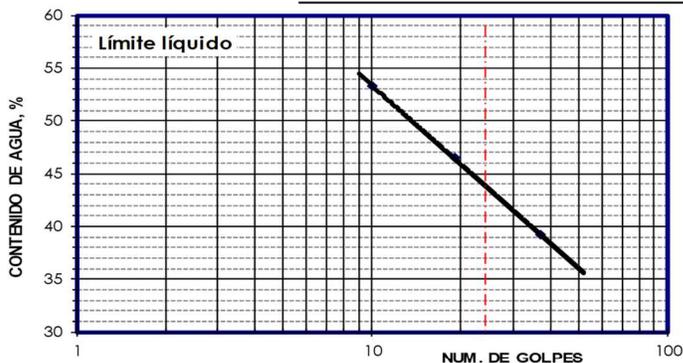
TARA Nº	TARA+MUESTRA HUMEDA gr	TARA+MUESTRA SECA gr	NUMERO DE GOLPES	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
4	40	28.90	37	0.6	11.10	28.3	39.22
5	40	27.50	19	0.6	12.50	26.9	46.47
6	40	26.30	10	0.6	13.70	25.7	53.31

LIMITE PLASTICO

TARA Nº	TARA+MUESTRA HUMEDA gr	TARA+MUESTRA SECA gr	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
1	7.0	6.20	0.6	0.80	5.60	14.29
2	7.0	6.20	0.6	0.80	5.60	14.29

Descripción de la muestra: **ARCILLA DE PLASTICIDAD INTERMEDIA Y DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD**

NEGRA

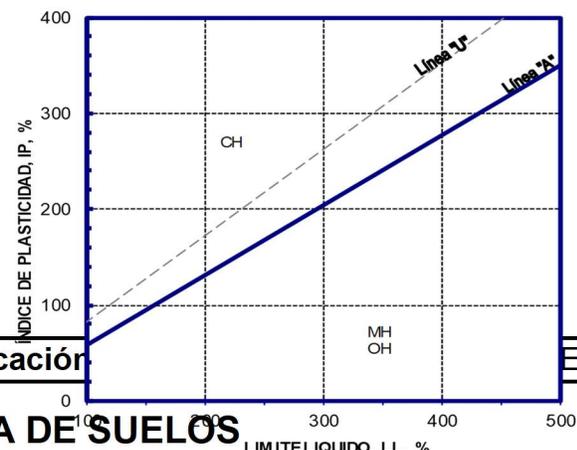
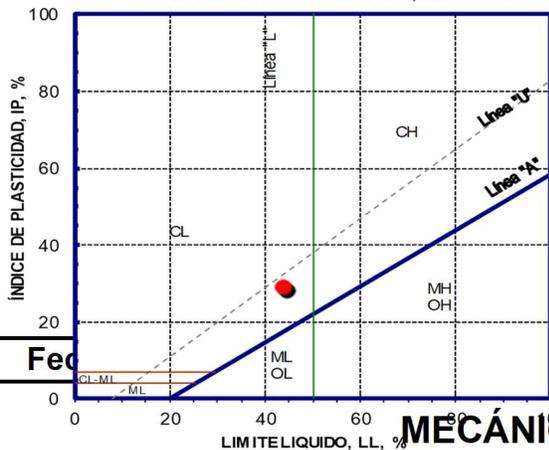


LL =	43.5 %
LP =	14.3 %
IP =	29.2 %
CLASIF. S.U.C.S CL	

CONTRACCION LINEAL		
	1	2
LEC. INI.		
LEC. FIN.		
C. L.	0.00	0.00

LL=LIMITE LIQUIDO
LP=LIMITE PLASTICO
IP=INDICE PLASTICO

Localización en la carta de plasticidad



MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.

E-00



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



LIMITE DE PLASTICIDAD

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-31**

MUESTRA: **M.C**
PROFUNDIDAD: **0.60 m** a **0.95 m**
PROF. MEDIA: **0.78 m**
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

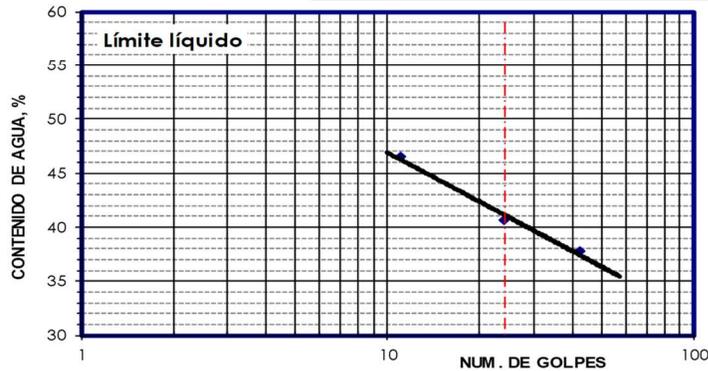
LIMITE LIQUIDO

TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	NUMERO DE GOLPES	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
10	40	29.20	42	0.6	10.80	28.6	37.76
11	40	28.60	24	0.6	11.40	28	40.71
12	40	27.50	11	0.6	12.50	26.9	46.47

LIMITE PLASTICO

TARA Nº	TARA + MUESTRA HUMEDA gr	TARA + MUESTRA SECA gr	PESO TARA gr	PESO AGUA gr	PESO SECO gr	CONTENIDO DE AGUA %
7	7.0	5.80	0.6	1.20	5.20	23.08
8	7.0	5.80	0.6	1.20	5.20	23.08

Descripción de la muestra: **ARCILLA DE PLASTICIDAD INTERMEDIA Y DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD**
NEGRA

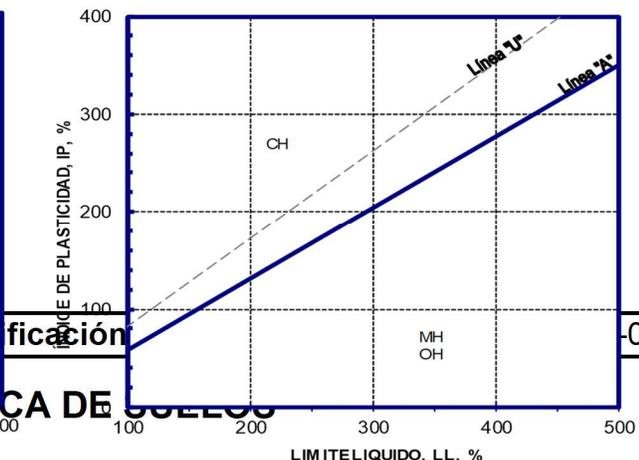
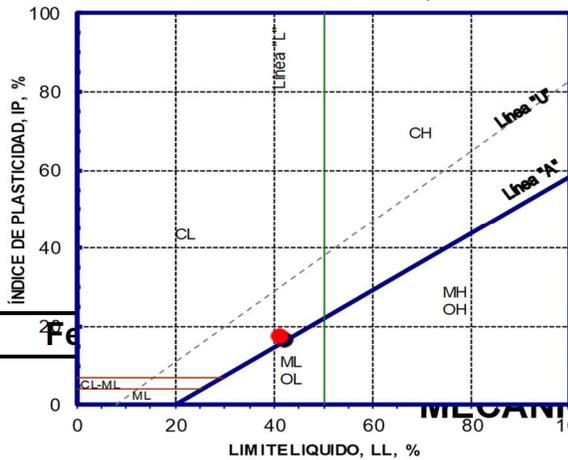


LL =	40.9 %
LP =	23.1 %
IP =	17.8 %
CLASIF. S.U.C.S	CL

CONTRACCION LINEAL		
	1	2
LEC. INI.		
LEC. FIN.		
C. L.	0.00	0.00

LL=LIMITE LIQUIDO
LP=LIMITE PLASTICO
IP=INDICE PLASTICO

Localización en la carta de plasticidad



Elaboró: **A.R.G.**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-27**

FECHA DE INICIO: **27/05/2019**
MUESTRA: **M-3**
PROFUNDIDAD: **0.60-0.95**

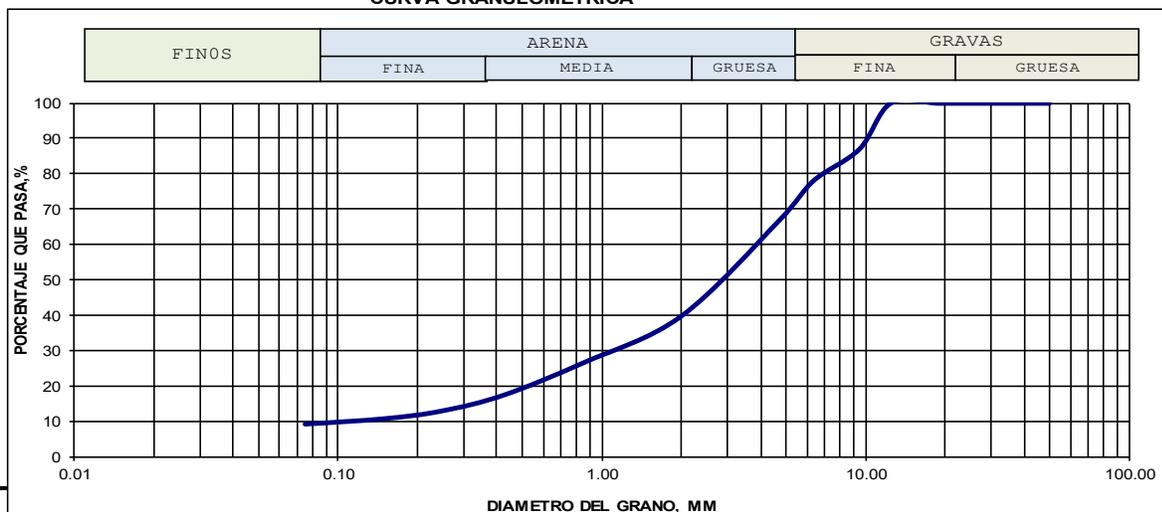
COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con la muestra total de: **500.00** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	65.00	13.00	13.00	87.00
1/4"	6.35	45.00	9.00	22.00	78.00
N°. 4	4.75	55.00	11.00	33.00	67.00
Pasa N°. 4	-----	335.00	67.00	-----	-----
Suma	-----	500.00	100.00	-----	-----

COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con muestra parcial de: **335.00** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
10	2.000	137.50	27.50	60.50	39.50
20	0.850	65.50	13.10	73.60	26.40
40	0.425	45.70	9.14	82.74	17.26
60	0.250	22.30	4.46	87.20	12.80
100	0.150	11.20	2.24	89.44	10.56
200	0.075	7.80	1.56	91.00	9.00
Pasa 200	-----	45.00	9.00	100.00	0.00
Suma	-----	335.00	67.00	-----	-----

CURVA GRANULOMETRICA



D10= 0.10 mm
D30= 1.00 mm
D60= 4.00 mm

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 40.00$$

MECÁNICA DE SUELOS

GRAVAS: **33.00 %**
ARENAS: **58.00 %**
FINOS: **9.00 %**
LAS PARTICULAS FINAS SON: **LIMO**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: **ARENAS BIEN GRADUADAS**
Elaboró: **A.R.G.**
CLASIFICACION SUCS: **SW-SM**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-28**

FECHA DE INICIO: **27/05/2019**
MUESTRA: **M-2**
PROFUNDIDAD: **0.20-0.80**

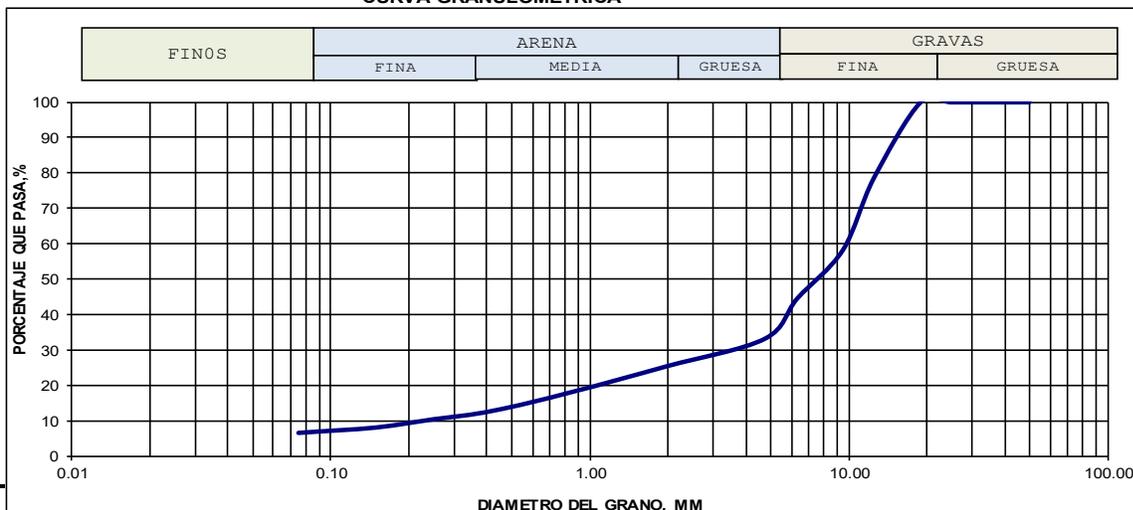
COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con la muestra total de: **875.96** gr

MALLA N°	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	189.50	21.63	21.63	78.37
3/8"	9.50	176.40	20.14	41.77	58.23
1/4"	6.35	119.50	13.64	55.41	44.59
N°. 4	4.75	100.00	11.42	66.83	33.17
Pasa N°. 4	-----	290.56	33.17	-----	-----
Suma	-----	875.96	100.00	-----	-----

COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con muestra parcial de: **290.56** gr

MALLA N°	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
10	2.000	67.40	7.69	74.52	25.48
20	0.850	65.20	7.44	81.97	18.03
40	0.425	45.70	5.22	87.18	12.82
60	0.250	21.30	2.43	89.62	10.38
100	0.150	19.80	2.26	91.88	8.12
200	0.075	13.70	1.56	93.44	6.56
Pasa 200	-----	57.46	6.56	100.00	0.00
Suma	-----	290.56	33.17	-----	-----

CURVA GRANULOMETRICA



D10= **0.20 mm**
D30= **3.00 mm**
D60= **10.00 mm**

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 50.00$$

MECÁNICA DE SUELOS

GRAVAS: **66.83 %**
ARENAS: **26.61 %**
FINOS: **6.56 %**
LAS PARTICULAS FINAS SON: **LIMO**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: **GRAVAS MAL GRADUADAS**
Elaboro: **A.R.G.**
CLASIFICACION SUCS: **GE-GM**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**

E-00



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-29**

FECHA DE INICIO: **27/05/2019**
MUESTRA: **M-2**
PROFUNDIDAD: **0.15-0.45**

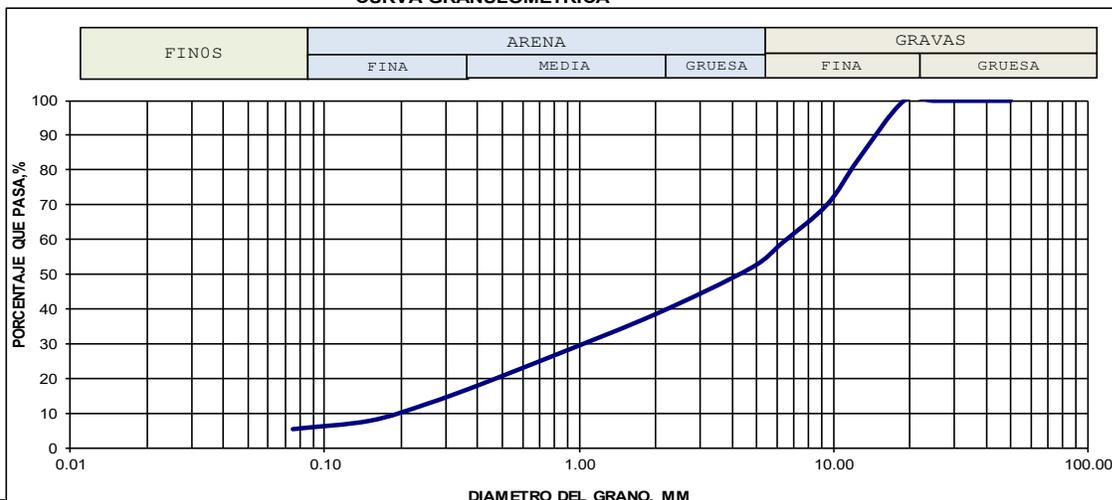
COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con la muestra total de: **905.63** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	156.30	17.26	17.26	82.74
3/8"	9.50	114.30	12.62	29.88	70.12
1/4"	6.35	98.60	10.89	40.77	59.23
N°. 4	4.75	67.80	7.49	48.25	51.75
Pasa N°. 4	-----	468.63	51.75	-----	-----
Suma	-----	905.63	100.00	-----	-----

COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con muestra parcial de: **468.63** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
10	2.000	120.40	13.29	61.55	38.45
20	0.850	100.70	11.12	72.67	27.33
40	0.425	78.40	8.66	81.32	18.68
60	0.250	56.40	6.23	87.55	12.45
100	0.150	43.20	4.77	92.32	7.68
200	0.075	21.00	2.32	94.64	5.36
Pasa 200	-----	48.53	5.36	100.00	0.00
Suma	-----	468.63	51.75	-----	-----

CURVA GRANULOMETRICA



Fecha: **Abril/2019**

Especificación No. 19-MSU-III-046 052-97203-E-00

D₁₀ = **0.28 mm**
D₃₀ = **1.00 mm**
D₆₀ = **7.00 mm**

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 35.00$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}} = 0.71$$

GRAVAS: **48.25 %**

ARENAS: **46.39 %**

FINOS: **5.36 %**

Las partículas FINAS SON: **LIMO**

MECÁNICA DE SUELOS

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: **GRAVAS MAL GRADUADAS**

Elaboró: **A.R.C.**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-30**

FECHA DE INICIO: **27/05/2019**
MUESTRA: **M-2**
PROFUNDIDAD: **0.50-0.90**

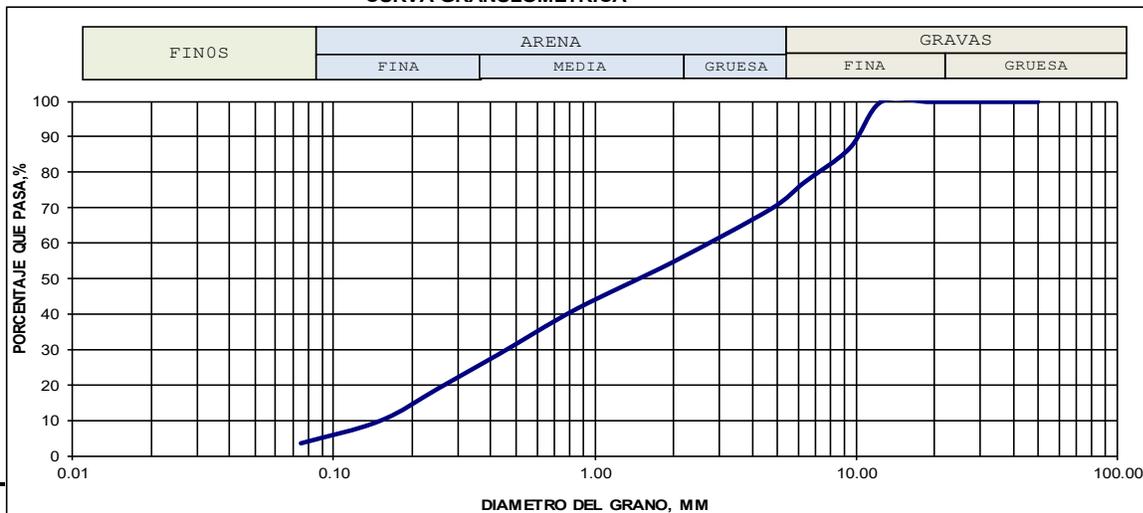
COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con la muestra total de: **860.96** gr

MALLA N°. -----	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	112.60	13.08	13.08	86.92
1/4"	6.35	83.20	9.66	22.74	77.26
N°. 4	4.75	64.20	7.46	30.20	69.80
Pasa N°. 4	-----	600.96	69.80	-----	-----
Suma	-----	860.96	100.00	-----	-----

COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con muestra parcial de: **600.96** gr

MALLA N°. -----	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
10	2.000	129.40	15.03	45.23	54.77
20	0.850	115.00	13.36	58.59	41.41
40	0.425	110.80	12.87	71.46	28.54
60	0.250	83.40	9.69	81.14	18.86
100	0.150	78.30	9.09	90.24	9.76
200	0.075	53.50	6.21	96.45	3.55
Pasa 200	-----	30.56	3.55	100.00	0.00
Suma	-----	600.96	69.80	-----	-----

CURVA GRANULOMETRICA



D10= **0.02 mm**
D30= **0.40 mm**
D60= **3.00 mm**

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{3.00}{0.02} = 150.00$$

MECÁNICA DE SUELOS

GRAVAS: **30.20 %**
ARENAS: **66.25 %**
FINOS: **3.55 %**

LAS PARTICULAS FINAS SON: **LIMO**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: **ARENAS BIEN GRADUADAS**
Elaboró: **A.R.C.**
CLASIFICACION SUCS: **SW**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**

E-00



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-31**

FECHA DE INICIO: **27/05/2019**
MUESTRA: **M-2**
PROFUNDIDAD: **0.20-0.40**

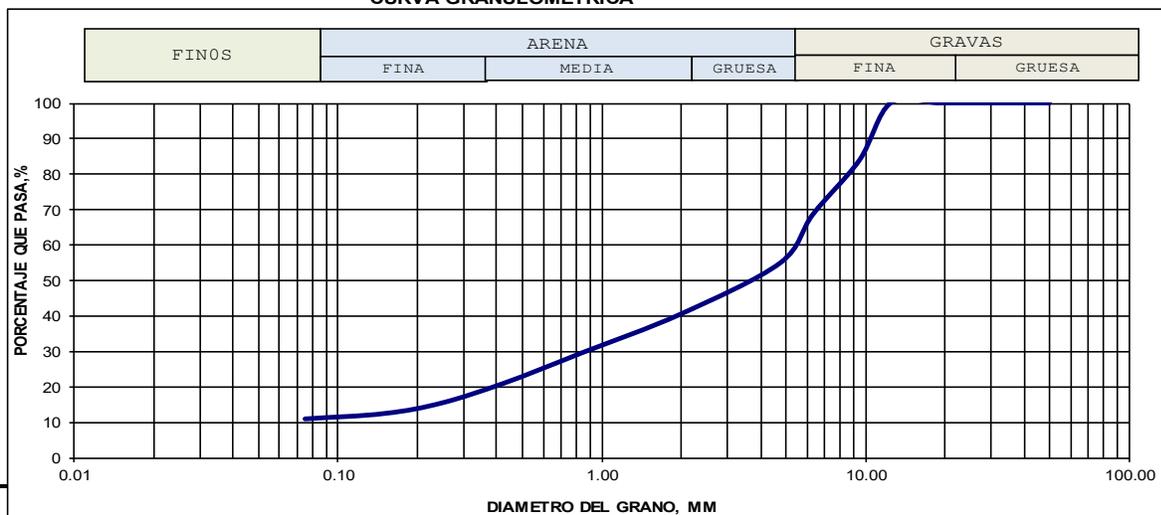
COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con la muestra total de: **905.96** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	145.80	16.09	16.09	83.91
1/4"	6.35	136.70	15.09	31.18	68.82
N°. 4	4.75	125.40	13.84	45.02	54.98
Pasa N°. 4	-----	498.06	54.98	-----	-----
Suma	-----	905.96	100.00	-----	-----

COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°. 4
Análisis efectuado con muestra parcial de: **498.06** gr

MALLA N°.	ABERTURA mm	PESO SUELO gr	PORCENTAJE %	RETENIDO %	PORCENTAJE %
10	2.000	129.50	14.29	59.32	40.68
20	0.850	98.50	10.87	70.19	29.81
40	0.425	78.60	8.68	78.87	21.13
60	0.250	49.60	5.47	84.34	15.66
100	0.150	27.50	3.04	87.38	12.62
200	0.075	13.50	1.49	88.87	11.13
Pasa 200	-----	100.86	11.13	100.00	0.00
Suma	-----	498.06	54.98	-----	-----

CURVA GRANULOMETRICA



D10= **0.30 mm**
D30= **0.30 mm**
D60= **5.50 mm**

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 18.33$$

MECÁNICA DE SUELOS

GRAVAS: **45.02 %**
ARENAS: **43.84 %**
FINOS: **11.13 %**

LAS PARTICULAS FINAS SON: **LIMO**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: **GRANOS MAL GRADUADOS**
Elaboró: **A. R. G.**
CLASIFICACION SUCS: **GR-GM**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Valor Relativo de Soporte (VRS)

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LÍNEA-5**
SONDEO: **CALA-27**

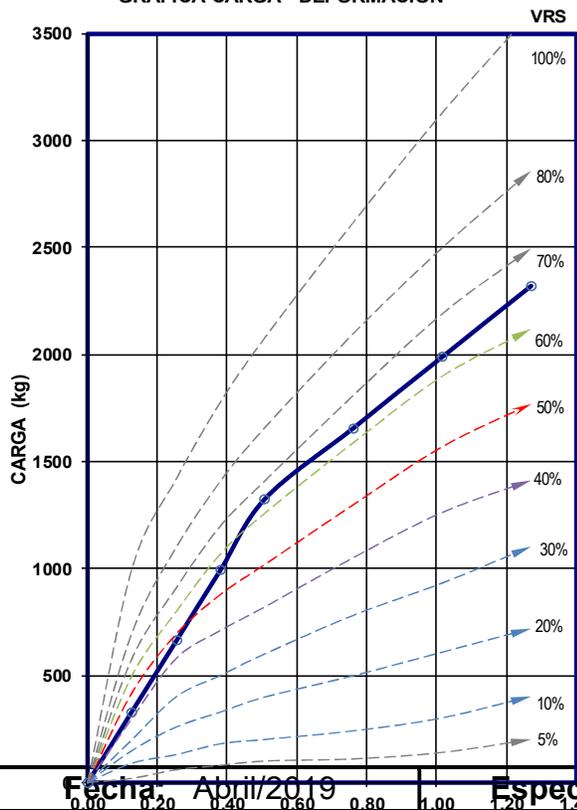
MUESTRA: **MC**
PROFUNDIDAD: **0.60 m** a **0.95 m**
PROF. MEDIA:
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

MOLDE No.= **4**
Wsh+MOLDE= **10.80 kg**
ALTURA FALTANTE 1= **6.50 cm**
ALTURA FALTANTE 2= **6.50 cm**
ALTURA FALTANTE 3= **6.50 cm**
Wsh+tara= **262.10 gr**
Wss+tara= **210.00 gr**
Tara número= **35**

Wtara= 15.00 gr
CONT. DE AGUA= 26.72 %
ALTURA MOLDE= 19.00 cm
AREA DEL MOLDE= 193.60 kg
PESO MOLDE= 6.67 kg

Wsh EN EL MOLDE= 4.13 kg
ALTURA FALTANTE PROM.= 6.50 cm
ALTURA DEL MATERIAL.= 12.50 cm
VOL. EN MOLDE= 2420.00 cm³
P.V. húmedo= 1.71 tn/m³
P.V. seco= 1.35 tn/m³

GRAFICA CARGA - DEFORMACIÓN



PRESION REGISTRADA DURANTE LA PENETRACIÓN:

PENETRACION BASTAGO cm	PRESION ANILLO kg/cm ²	CARGA Kg	PRESION BASTAGO kg/cm ²
0.000	0.00	0.00	0.00
0.127	2.00	331.40	17.58
0.254	4.00	662.80	35.16
0.381	6.00	994.20	52.74
0.508	8.00	1,325.60	70.32
0.762	10.00	1,657.00	87.90
1.016	12.00	1,988.40	105.49
1.270	14.00	2,319.80	123.07

LECTURA INICIAL= 16.54 mm
LECTURA FINAL= 16.58 mm

V.R.S. = 48.74 %
EXPANSIÓN = 0.03 %

Fecha: Abril/2019 Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00 CALIDAD DEL MATERIAL: SUB-BASE DE BUENA CALIDAD

Penetración, (cm)

MECÁNICA DE SUELOS

Descripción de material: ARCILLA NEGRA

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Valor Relativo de Soporte (VRS)

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-29**

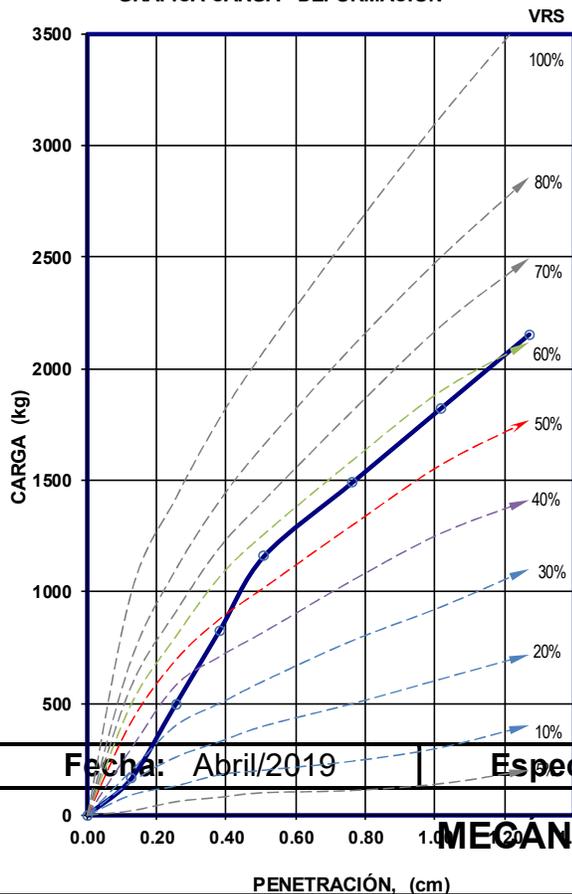
MUESTRA: **M.C**
PROFUNDIDAD: **1.15 m** a **1.35 m**
PROF. MEDIA:
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

MOLDE No.= **5**
Wsh+MOLDE= **11.00 kg**
ALTURA FALTANTE 1= **7.00 cm**
ALTURA FALTANTE 2= **7.00 cm**
ALTURA FALTANTE 3= **7.00 cm**
Wsh+tara= **198.50 gr**
Wss+tara= **143.50 gr**
Tara número= **11**

Wtara= 16.00 gr
CONT. DE AGUA= 43.14 %
ALTURA MOLDE= 19.00 cm
AREA DEL MOLDE= 193.60 cm²
PESO MOLDE= 6.64 kg

Wsh EN EL MOLDE= 4.36 kg
ALTURA FALTANTE PROM.= 7.00 cm
ALTURA DEL MATERIAL.= 12.00 cm
VOL. EN MOLDE= 2323.20 cm³
P.V. húmedo= 1.88 tn/m³
P.V. seco= 1.31 tn/m³

GRAFICA CARGA - DEFORMACIÓN



PRESION REGISTRADA DURANTE LA PENETRACIÓN:

PENETRACION BASTAGO cm	PRESION ANILLO kg/cm ²	CARGA Kg	PRESION BASTAGO kg/cm ²
0.000	0.00	0.00	0.00
0.127	1.00	165.70	8.79
0.254	3.00	497.10	26.37
0.381	5.00	828.50	43.95
0.508	7.00	1,159.90	61.53
0.762	9.00	1,491.30	79.11
1.016	11.00	1,822.70	96.69
1.270	13.00	2,154.10	114.28

LECTURA INICIAL= **15.34 mm**
LECTURA FINAL= **15.40 mm**

V.R.S.= **36.55 %**
EXPANSIÓN= **0.05 %**

Fecha: **Abril/2019**

Especificación No. **19-MSU-III-046_052-97203-E-00**

CALIDAD DEL MATERIAL: **SUB-BASE DE BUENA CALIDAD**

MECANICA DE SUELOS

Elaboró: **A.R.G**
Descripción de Material: **ARCILLA NEGRA**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Valor Relativo de Soporte (VRS)

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-29**

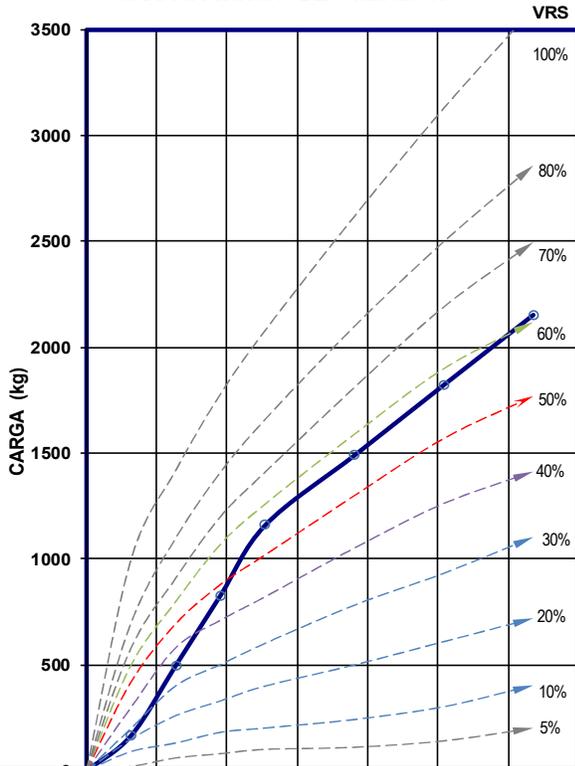
MUESTRA: **MC**
PROFUNDIDAD: **1.15 m** a **1.35 m**
PROF. MEDIA:
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

MOLDE No.= **5**
Wsh+MOLDE= **11.00 kg**
ALTURA FALTANTE 1= **7.00 cm**
ALTURA FALTANTE 2= **7.00 cm**
ALTURA FALTANTE 3= **7.00 cm**
Wsh+tara= **198.50 gr**
Wss+tara= **143.50 gr**
Tara número= **11**

Wtara= 16.00 gr
CONT. DE AGUA= 43.14 %
ALTURA MOLDE= 19.00 cm
AREA DEL MOLDE= 193.60 gr
PESO MOLDE= 6.64 kg

Wsh EN EL MOLDE= 4.36 kg
ALTURA FALTANTE PROM.= 7.00 cm
ALTURA DEL MATERIAL.= 12.00 cm
VOL. EN MOLDE= 2323.20 cm3
P.V. húmedo= 1.88 tn/m3
P.V. seco= 1.31 tn/m3

GRAFICA CARGA - DEFORMACIÓN



PRESION REGISTRADA DURANTE LA PENETRACION:

PENETRACION BASTAGO cm	PRESION ANILLO kg/cm2	CARGA Kg	PRESION BASTAGO kg/cm2
0.000	0.00	0.00	0.00
0.127	1.00	165.70	8.79
0.254	3.00	497.10	26.37
0.381	5.00	828.50	43.95
0.508	7.00	1,159.90	61.53
0.762	9.00	1,491.30	79.11
1.016	11.00	1,822.70	96.69
1.270	13.00	2,154.10	114.28

LECTURA INICIAL= 15.34 mm
LECTURA FINAL= 15.40 mm

V.R.S.= 36.55 %
EXPANSIÓN= 0.05 %

CALIDAD DEL MATERIAL: **SUB BASE DE BUENA CALIDAD**

Fecha: **20 Abril/2019** Especificación No. **19-MSU-III-046_052-97203-E-00**

Descripción de material: ARCILLA NEGRA **MECÁNICA DE SUELOS**

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Valor Relativo de Soporte (VRS)

OBRA: METROBUS
UBICACIÓN: LINEA-5
SONDEO: CALA-30

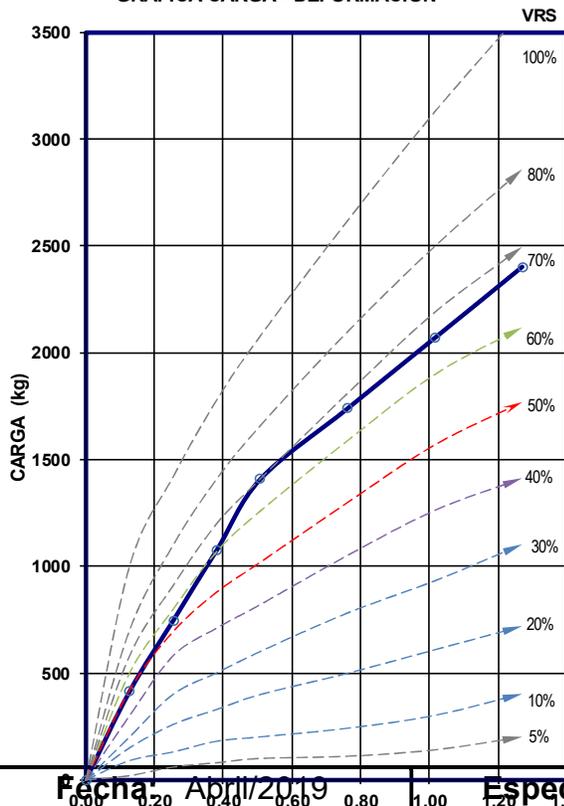
MUESTRA: M.C
PROFUNDIDAD: 0.50 m a 0.90 m
PROF. MEDIA:
FECHA: 27/05/2019
LABORATORISTA: FRANCISCO

MOLDE No.= 2
Wsh+MOLDE= 10.70 kg
ALTURA FALTANTE 1= 6.00 cm
ALTURA FALTANTE 2= 6.00 cm
ALTURA FALTANTE 3= 6.00 cm
Wsh+tara= 165.30 gr
Wss+tara= 120.60 gr
Tara número= 25

Wtara= 15.00 gr
CONT. DE AGUA= 42.33 %
ALTURA MOLDE= 19.00 cm
AREA DEL MOLDE= 193.60 kg
PESO MOLDE= 6.65 kg

Wsh EN EL MOLDE= 4.05 kg
ALTURA FALTANTE PROM= 6.00 cm
ALTURA DEL MATERIAL = 13.00 cm
VOL. EN MOLDE= 2516.80 cm3
P.V. húmedo= 1.61 tn/m3
P.V. seco= 1.13 tn/m3

GRAFICA CARGA - DEFORMACIÓN



PRESION REGISTRADA DURANTE LA PENETRACIÓN:

PENETRACION BASTAGO cm	PRESION ANILLO kg/cm2	CARGA Kg	PRESION BASTAGO kg/cm2
0.000	0.00	0.00	0.00
0.127	2.50	414.25	21.98
0.254	4.50	745.65	39.56
0.381	6.50	1,077.05	57.14
0.508	8.50	1,408.45	74.72
0.762	10.50	1,739.85	92.30
1.016	12.50	2,071.25	109.88
1.270	14.50	2,402.65	127.46

LECTURA INICIAL= 25.45 mm
LECTURA FINAL= 25.90 mm

V.R.S.= 54.83 %
EXPANSIÓN= 0.35 %

Fecha: Abril/2019

Calidad del Material: BASE DE REGULAR CALIDAD
Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

PENETRACIÓN, (cm)

Descripción de material: ARCILLA NEGRA

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Valor Relativo de Soporte (VRS)

OBRA: **METROBUS**
UBICACIÓN: **LINEA-5**
SONDEO: **CALA-31**

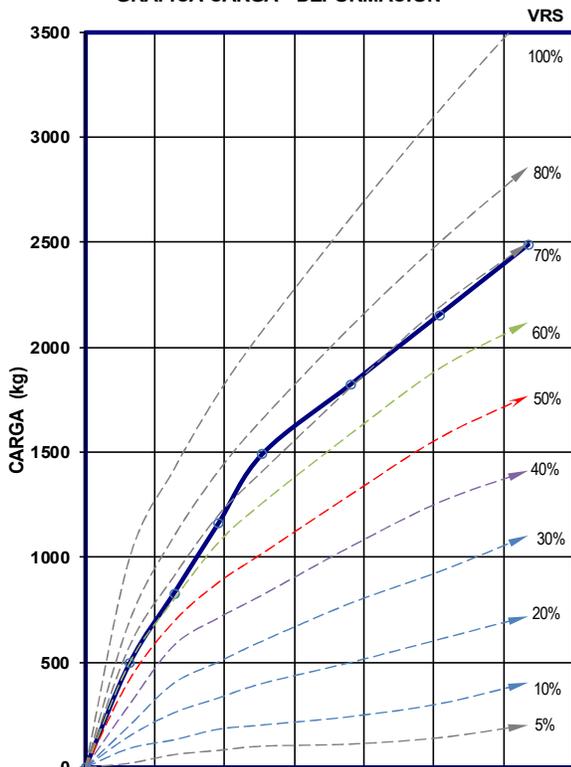
MUESTRA: **M.C**
PROFUNDIDAD: **0.65 m** a **0.95 m**
PROF. MEDIA:
FECHA: **27/05/2019**
LABORATORISTA: **FRANCISCO**

MOLDE No.= **4**
Wsh+MOLDE= **11.10 kg**
ALTURA FALTANTE 1= **6.00 cm**
ALTURA FALTANTE 2= **6.00 cm**
ALTURA FALTANTE 3= **6.00 cm**
Wsh+tara= **210.80 gr**
Wss+tara= **150.80 gr**
Tara número= **14**

Wtara= 15.00 gr
CONT. DE AGUA= 44.18 %
ALTURA MOLDE= 19.00 cm
AREA DEL MOLDE= 193.60 kg
PESO MOLDE= 6.67 kg

Wsh EN EL MOLDE= 4.43 kg
ALTURA FALTANTE PROM= 6.00 cm
ALTURA DEL MATERIAL.= 13.00 cm
VOL. EN MOLDE= 2516.80 cm³
P.V. húmedo= 1.76 tn/m³
P.V. seco= 1.22 tn/m³

GRAFICA CARGA - DEFORMACIÓN



PRESION REGISTRADA DURANTE LA PENETRACIÓN:

PENETRACION BASTAGO cm	PRESION ANILLO kg/cm ²	CARGA Kg	PRESION BASTAGO kg/cm ²
0.000	0.00	0.00	0.00
0.127	3.00	497.10	26.37
0.254	5.00	828.50	43.95
0.381	7.00	1,159.90	61.53
0.508	9.00	1,491.30	79.11
0.762	11.00	1,822.70	96.69
1.016	13.00	2,154.10	114.28
1.270	15.00	2,485.50	131.86

LECTURA INICIAL= 27.67 mm
LECTURA FINAL= 27.72 mm

V.R.S.= 60.92 %
EXPANSIÓN= 0.04 %

CALIDAD DEL MATERIAL: **BASE DE REGULAR CALIDAD**

Fecha: **Abril/2019**

Especificación No. **19-MSU-III-046_052-97203-E-00**

PENETRACIÓN, (cm)

Descripción de material: **ARCILLA NEGRA**

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: **A.R.G.**

Revisó: **R.B.M.**

Aprobó: **R. B. M.**



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



ANEXO C

MEMORIA FOTOGRÁFICA

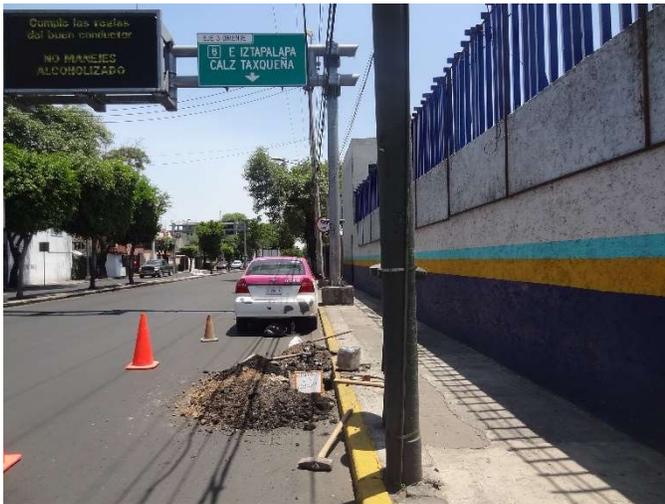
Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CALA 27



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CALA 28



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CALA 29



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



CALA 30



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



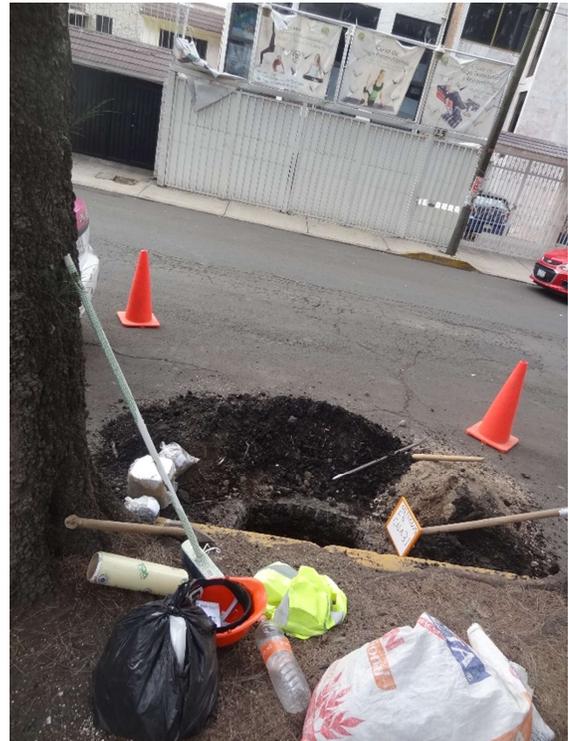
CALA 31



Fecha: Abril/2019	Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00	
MECÁNICA DE SUELOS		
Elaboró: A.R.G.	Revisó: R.B.M.	Aprobó: R. B. M.



**AMPLIACION AL PROYECTO EJECUTIVO DEL
CORREDOR DEL TRANSPORTE PUBLICO
METROBUS LINEA 5
CALZ. DE LAS BOMBAS-PREPARATORIA No.1**



Fecha: Abril/2019

Especificación No. 19-MSU-III-046_052-97203-E-00

MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.R.G.

Revisó: R.B.M.

Aprobó: R. B. M.