

ANEXO B-02

INFORMES DE ESTUDIO DE SUELOS

noviembre de 2016

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL “RIBERA DEL MIGUELETE”

Departamento de Montevideo

INFORME TÉCNICO

05 de Agosto de 2016

Solicitado por: Arq. Álvaro Cayón

ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL “RIBERA DEL MIGUELETE” - Montevideo **INFORME TÉCNICO**

Comitente: *Arq. Álvaro Cayón*

ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Obra: Proyecto Mejoramiento Integral “Ribera Del Miguelete”

Ubicación: Ribera del Miguelete

Departamento de Montevideo

Ref. Nº: IG3187/16

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al estudio de suelos realizado para determinar las principales características geotécnicas del terreno de la obra de referencia.

El presente estudio permitirá la definición del tipo de fundación y sus tensiones de trabajo, indicando también las características del subsuelo a los efectos de la excavación.

2. TRABAJOS DE CAMPO

2.1 Ensayos de Perforación SPT

De acuerdo a lo solicitado se procedió a la ejecución de **7 ensayos de penetración standard (SPT)** en ubicaciones definidas por el comitente, en donde se emplazarán futuras construcciones.

Dichas ubicaciones se muestran en el croquis adjunto y corresponden a los puntos denominados **P2, P7, P10, P14, P15, P16 y P17.**

Los ensayos SPT se realizaron de acuerdo con la norma ASTM D-1586-99. Los resultados de dichos ensayos de adjuntan al final del presente reporte (*Anexo I*) y se resumen en la *Tabla N°1*.

2.2 Ensayos de Perforación Descriptivos

De acuerdo a lo solicitado se procedió a la ejecución de **6 ensayos de perforación descriptivos** en ubicaciones definidas por el comitente.

Dichas ubicaciones se muestran en el croquis adjunto y corresponden a los puntos denominados **P4, P5, P6, P8, P9 y P12.**

Se realizaron perforaciones con extracción de muestras cada metro, indicación del terreno atravesado y del nivel freático en el pozo al momento del ensayo.

Los resultados de dichos ensayos de adjuntan al final del presente reporte (*Anexo II*) y se resumen en la *Tabla N°2*.

Todos los trabajos de campo fueron realizados entre los días 29 y 30 de junio de 2016.

TABLA N°1 - ENSAYOS SPT

POZO N°	COTA BOCA (*)	PROF. MÁXIMA	PROF. "NIVEL DE AGUA" (**)
P 2	N.T. Actual	2.85 m	No se constató
P 7	N.T. Actual	4.40 m	2.80 m (filtrac.)
P 10	N.T. Actual	2.90 m	No se constató
P 14	N.T. Actual	2.75 m	No se constató
P 15	N.T. Actual	4.20 m	1.50 m (filtrac.)
P 16	N.T. Actual	2.70 m	No se constató
P 17	N.T. Actual	2.50 m	No se constató

TABLA N°2 - PERFORACIONES DESCRIPTIVAS

POZO N°	COTA BOCA (*)	PROF. MÁXIMA	PROF. "NIVEL DE AGUA" (**)
P 4	N.T. Actual	1.20 m	No se Constató
P 5	N.T. Actual	1.20 m	No se Constató
P 6	N.T. Actual	0.80 m	No se Constató
P 8	N.T. Actual	1.00 m	No se Constató
P 9	N.T. Actual	1.00 m	No se Constató
P 12	N.T. Actual	1.90 m	No se Constató

Notas:

(*) La boca de pozo coincide con el nivel del terreno a la fecha de realización de los ensayos.

(**) Se indica el nivel de agua constatado en el momento de ejecución de los ensayos.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO**3.1 Ensayos de compactación Proctor y C.B.R.**

Se ejecutaron **4 pozos a cielo abierto (calicatas)** en ubicaciones representativas de las obras viales, para extracción de muestras de arcilla de la futura subrasante.

Dichas ubicaciones fueron indicadas por el comitente, y corresponden a los puntos denominados **P1, P3, P11 y P13** que se muestran en el croquis adjunto.

Sobre las muestras de arcillas obtenidas se procedió a realizar los siguientes ensayos:

- Ensayos de compactación **Proctor Standard** (según norma UY-S-17-00)
- Determinación del valor soporte **C.B.R.** (según norma UY-S-21-89)

Los resultados de dichos ensayos se adjuntan en el *Anexo IVb*.

3.2 Ensayos de Clasificación de Suelos

Sobre las muestras de suelo más representativas se realizaron las determinaciones necesarias para proceder a su clasificación.

Los resultados de dichos ensayos se adjuntan en el *Anexo IVa* y se resumen en la siguiente tabla:

TABLA N°3 - ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN							
POZO N°	PROF. (m)	CLASIFICACION	W_{nat} - (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#40 (% que pasa)	#200 (% que pasa)
P1	1,0	CL	-	40,8	18,6	97,4	89,8
P2	1,1	CL	17,9	38,2	20,3	82,7	69,6
P2	2,1	SC	11,6	34,0	13,3	40,9	30,3
P2	2,7	GM	8,6	N.P.	N.P.	16,2	12,1
P3	1,0	CL	-	36,0	21,0	80,3	59,0
P5	1,0	CL	4,6	43,5	22,7	96,0	92,1
P7	1,1	CL	24,2	36,0	14,3	93,9	86,4
P7	2,1	CL	19,4	30,0	11,2	88,3	68,4
P7	3,1	SC	18,1	23,2	7,2	57,7	35,1
P8	0,5	CL	14,0	43,2	19,7	97,4	93,4
P9	0,5	CL-ML	13,1	27,3	6,5	90,1	83,9
P10	1,1	CL	34,9	47,2	27,2	90,6	83,8
P10	2,1	CL	22,9	38,4	17,8	90,0	79,6
P10	2,6	SC	7,5	29,3	9,3	35,3	27,2
P11	1,0	CL	-	39,0	15,9	96,0	93,0
P12	1,0	CL	6,2	40,2	16,7	95,2	89,1
P12	1,5	CL	9,1	38,9	16,5	93,1	80,5
P13	1,0	CL	-	36,2	12,2	95,5	92,2
P14	1,1	CL	14,4	39,7	19,6	93,6	87,9

TABLA N°3 - ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

POZO N°	PROF. (m)	CLASIFICACION	W_{nat} (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#40 (% que pasa)	#200 (% que pasa)
P14	2,1	SM	11,7	N.P.	N.P.	51,2	43,4
P14	2,6	ML	15,5	N.P.	N.P.	58,1	51,1
P15	1,2	CL	13,9	42,9	20,7	94,2	90,4
P15	2,3	CL	20,3	48,1	23,1	91,7	86,1
P15	2,9	SM	8,6	N.P.	N.P.	53,1	43,8
P15	3,9	SC	4,2	37,0	13,5	26,6	21,7
P16	1,1	SM	10,8	N.P.	N.P.	43,7	25,3
P16	2,1	GM	21,5	N.P.	N.P.	26,0	22,6
P17	0,4	GM	12,5	N.P.	N.P.	17,6	12,5

4. PERFIL DEL TERRENO

El terreno atravesado en cada uno de los puntos ensayados se indica en las planillas de campo adjuntas (Anexos I y II).

Como se observa en las mismas, en términos generales el terreno subyacente está compuesto por una capa superior de suelo vegetal y/o relleno reciente de características y espesores variables dependiendo de la ubicación.

Por debajo del suelo vegetal o relleno se constata un manto de arcillas y arcillas arenosas de mediano y buen poder soporte que se extiende hasta las profundidades máximas de los ensayos.

Hacia la base de las perforaciones, a profundidades variables entre 1 y 4 metros aproximadamente, el material atravesado se convierte en una arcilla arenosa con restos de roca alterada de muy alto poder soporte ($N_{SPT} > 80$), que presenta rechazo al equipo de perforación de suelos y que corresponde al "techo de roca".

No se ejecutaron perforaciones rotativas que atravesasen el manto que presenta rechazo al equipo SPT, ya que las mismas escapan al alcance solicitado.

Durante la ejecución de los ensayos de perforación se constató presencia de agua en los puntos y profundidades indicadas en los cuadros anteriores.

5. RECOMENDACIONES

5.1 EXCAVACIONES EN GENERAL

La ejecución de excavaciones hasta el "techo de roca" no presentará dificultades especiales en cuanto a la dureza y tenacidad del material a extraer.

Presentará las características propias de excavaciones en materiales arcillo-arenosos, no debiéndose exponer taludes durante tiempo prolongado a la intemperie y variaciones de humedad.

No debe descartarse la posibilidad de filtraciones en los estratos superiores de suelo, correspondientes a las aguas de infiltración al terreno.

5.2 FUNDACIÓN DE ESTRUCTURAS EN GENERAL

Para las construcciones que se emplazarán en las ubicaciones representadas por los puntos **P2, P7, P10, P14, P15, P16 y P17** (donde se ejecutaron los ensayos SPT), se podrá optar por cualquiera de los sistemas de fundación que se indican a continuación.

Fundación Directa con bases aisladas.

Puede proyectarse un sistema de fundación directa con bases aisladas de hormigón armado en el manto arcilloso superior.

Se propone adoptar como nivel de asiento de las bases de fundación una profundidad de 1.50 m por debajo del nivel del terreno actual.

Deberá ejecutarse una capa de hormigón pobre de regularización y limpieza ($f_{ck}=150 \text{ kg/cm}^2$) de 10 cm de espesor mínimo, previo a la colocación de las armaduras.

En estas condiciones se propone adoptar como tensión admisible de trabajo el valor $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$.

Fundación con Platea

Puede proyectarse un sistema de fundación directa mediante platea de hormigón armado procediendo de la siguiente manera:

- Retirar la capa superior de suelo vegetal y/o relleno, compactando el terreno subyacente con con equipo mecánico adecuado.
- Sustituir el material excavado y realizar el correspondiente terraplenado hasta los niveles de proyecto. Las características del terraplenado en cuanto a su material y a su grado de compactación serán tales que minimicen los posibles riesgos inherentes a la expansividad y asentamientos del mismo.
- Se recomienda que la última capa a construir sea de 0,25 m de espesor de suelo granular de $\text{CBR} \geq 60 \%$, compactado al 98% del p.s.u.m.
- En estas condiciones se propone adoptar los siguientes parámetros de diseño:
 - o Tensión máxima de trabajo a nivel de fundación de la platea: $\sigma_{\text{máx}} = 1 \text{ kg/cm}^2$.
 - o Coeficiente de reacción vertical: $k_{30} = 3 \text{ kg/cm}^3$.

Por Ingeniería en Fundaciones SRL


Mariano Cabrera
Ingeniero Civil

LISTADO DE ANEXOS:

- *Anexo I: Planillas Ensayos SPT*
- *Anexo II: Planillas Perforaciones Descriptivas*
- *Anexo III: Planos de Ubicación de Ensayos*
- *Anexo IV: Resultados Ensayos de Laboratorio*
 - Anexo IVa: Ensayos de Clasificación de Suelos
 - Anexo IVb: Ensayos Proctor y CBR

ANEXO I – PLANILLAS DE ENSAYOS SPT

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO Nº P2

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm 5 15 25 35	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
				Suelo vegetal Prof. 0,10 m		
1						
		16		Arcilla		
2						
		47		Arena arcillosa con restos de roca alterada		
3		>80			Prof. 2,85 m	
				Fin de la perforación	"Techo de Roca alterada"	
4				Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
		%				%
		REC.	100 50 0		0 50 100	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 2,85 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. Nº:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO Nº P7

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm 5 15 25 35	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO			Relleno <i>Prof. 0,20 m</i>		
1		18		Arcilla		
2		19		Arcilla	<i>Prof. 2,80 m</i> (filtraciones)	
3		32		Arena arcillosa con gravas y restos de roca alterada		
4		48		Arcilla con restos de roca alterada	<i>Prof. 4,40 m</i>	
5		>80		Fin de la perforación	"Techo de Roca alterada"	
6				Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13		%				%
		REC.	100 50 0		0 50 100	RQD.

PROF. NIV. AGUA: 2,80 m filtraciones

PROF. MAX. CATEO: 4,40 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. Nº:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° P10

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm 5 15 25 35	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO			Relleno <i>Prof. 0,10 m</i>		
1		14		Arcilla arenosa		
2		16		Arcilla limosa		
3				Arena arcillosa con restos de roca alterada	<i>Prof. 2,90 m</i>	
4		>80		<i>Fin de la perforación</i>	"Techo de Roca alterada"	
5				<i>Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos</i>		
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
		%				%
		REC.	100 50 0		0 50 100	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 2,90 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO Nº P14

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm 5 15 25 35	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
				Suelo vegetal		
				Arcilla Arenosa oscura		
1				Prof. 1.10 m		
		22		Arcilla con nódulos de cal		
2				Arena arcillosa con gravas		
		29				
3		>80		Arcilla con restos de Roca alterada	Prof. 2,75 m	
				Fin de la perforación	"Techo de Roca alterada"	
4				Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
		%				%
		REC.	100 50 0		0 50 100	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 2,75 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. Nº: IG-3187/16

Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO Nº P15

FECHA: 30-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm 5 15 25 35	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO			Pavimento Exist. Prof. 0,10 m		
1				Relleno arcilloso		
		17		Prof. 1,20 m	Prof. 1,50 m (filtraciones)	
2		20		Arcilla		
3				Arcilla		
		25		Arena arcillosa con gravas y bochas de cuarzo		
4				Arena arcillosa con restos de Roca alterada	Prof. 4,20 m	
		>80		Fin de la perforación	"Techo de Roca alterada"	
5				Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
		%				%
		REC.	100 50 0		0 50 100	RQD.

PROF. NIV. AGUA: 1,50 m filtraciones

PROF. MAX. CATEO: 4,20 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. Nº:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO Nº P17

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. Nº de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
							Relleno granular		
1	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO	28					Roca completamente alterada en forma de arena arcillosa		
2		32					Roca completamente alterada en forma de suelo (balasto)		
3		>80					Roca alterada	Prof. 2,50 m "Techo de Roca alterada"	
4							Fin de la perforación		
5							Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13		%							%
		REC.	100	50	0				RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 2,50 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. Nº:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Mariano Cabrera

Hoja:

***ANEXO II - PLANILLAS PERFORACIONES
DESCRIPTIVAS***

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° **P4**
FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO		5	15	25	35	Pavimento granular		
							Prof. 0,30 m		
0,5							Suelo vegetal		
							Arcilla oscura		
1,0							Arcilla oscura con gravas y restos de roca alterada		
1,5							Roca alterada	Prof. 1,20 m	
							Fin de la perforación	"Techo de Roca Alterada"	
							Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
2,0									
2,5									
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5									
6,0									
6,5									
		%							%
		REC.	100	50	0			0	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 1,20 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°: IG-3187/16

Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Juan Diego Artucio

Hoja:

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° **P5**
FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
0,5	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Relleno material granular (balasto)		
							Prof. 0,60 m		
1,0							Arcilla arenosa marrón		
							Arcilla con restos de Roca alterada	Prof. 1,20 m	
1,5							Fin de la perforación	"Techo de Roca Alterada"	
							Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
2,0									
2,5									
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5									
6,0									
6,5									
		%							%
		REC.	100	50	0				RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 1,20 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°: IG-3187/16

Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Juan Diego Artucio

Hoja:

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° **P6**
FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Suelo vegetal <i>Prof. 0,10 m</i>		
0,5							Arcilla con gravas		
							Arcilla con restos de	<i>Prof. 0,80 m</i>	
1,0							Roca alterada	"Techo de Roca Alterada"	
							<i>Fin de la perforación</i>		
1,5							<i>Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos</i>		
2,0									
2,5									
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5									
6,0									
6,5									
		%							%
		REC.	100	50	0			0	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 0,80 m

Comitente:
ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°:
IG-3187/16

Fecha:
Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico:
Ing. Juan Diego Artucio

Hoja:

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° P8

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
0,5	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Suelo vegetal		
							Prof. 0,40 m		
1,0							Arcilla marrón		
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Arcilla con restos de		
							Roca alterada		
1,5							Fin de la perforación		
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
2,0									
2,5	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
3,0									
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
3,5									
4,0	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
4,5									
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
5,0									
5,5	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
6,0									
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO								
6,5									
		%							%
		REC.	100	50		0			RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 1,00 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°: IG-3187/16

Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Juan Diego Artucio

Hoja:

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° **P9**
FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Suelo vegetal	Prof. 0,30 m	
0,5									
							Arcilla arenosa marrón		
1,0							Arcilla arenosa con restos de Roca alterada	Prof. 1,00 m	
								"Techo de Roca Alterada"	
1,5							Fin de la perforación		
							Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos		
2,0									
2,5									
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5									
6,0									
6,5									
		%							%
		REC.	100	50	0				RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 1,00 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°: IG-3187/16

Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Juan Diego Artucio

Hoja:

PERFORACIÓN DESCRIPTIVA
OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL "RIBERA DEL MIGUELETE"

UBICACIÓN: Departamento de Montevideo

CATEO N° P12

FECHA: 29-jun.-16

COTA BOCA: N.T. Actual

PROF. (m)	EQUIP. PERF.	N ₆₀	ENSAYO S.P.T. N° de golpes / 30 cm				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	COTA (m)
			5	15	25	35			
	PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO						Ralleno granular (balasto) <i>Prof. 0,20 m</i>		
0,5									
							Arcilla con gravas		
1,0							Arcilla limosa marrón		
1,5							Arcilla		
2,0							Arcilla con restos de Roca alterada	<i>Prof. 1,90 m</i>	
							<i>Fin de la perforación</i>	<i>"Techo de Roca Alterada"</i>	
2,5							<i>Impenetrable al avance del equipo de perforación de suelos</i>		
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5									
6,0									
6,5									
		%							%
		REC.	100	50	0			0	RQD.

PROF. NIV. AGUA: No se constató

PROF. MAX. CATEO: 1,90 m

Comitente: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA

Ref. N°: IG-3187/16

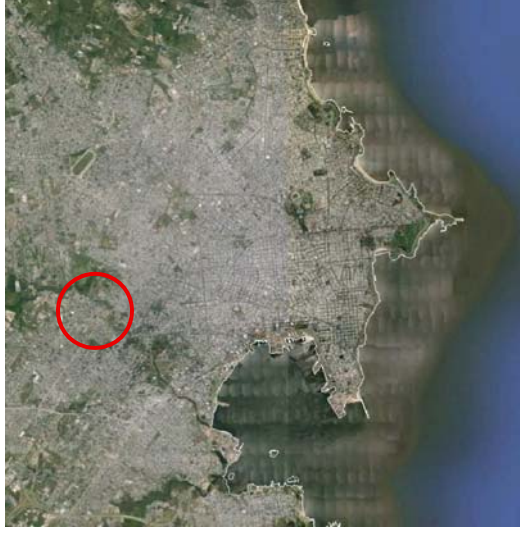
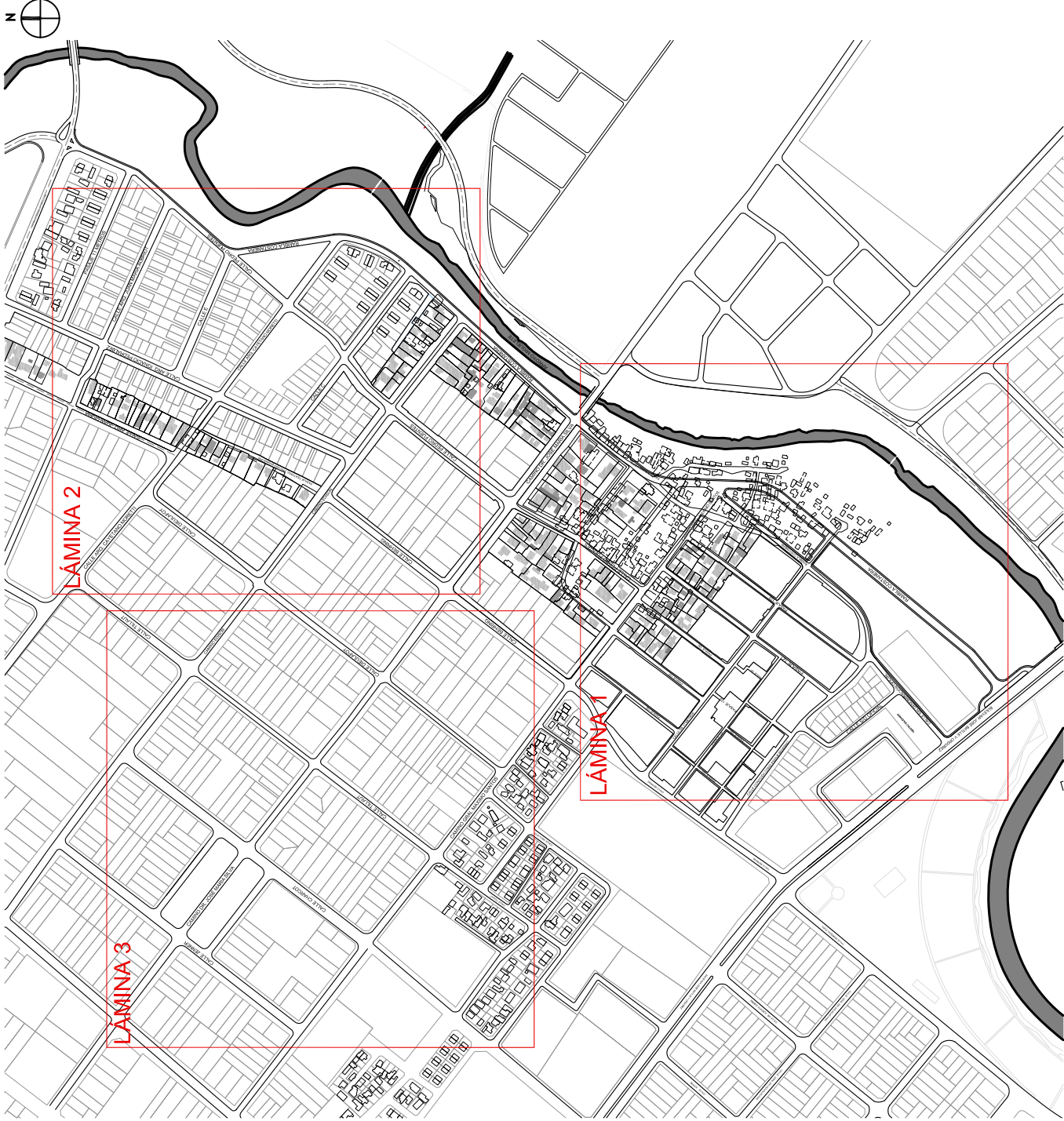
Fecha: Julio, 2016

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

Técnico: Ing. Juan Diego Artucio

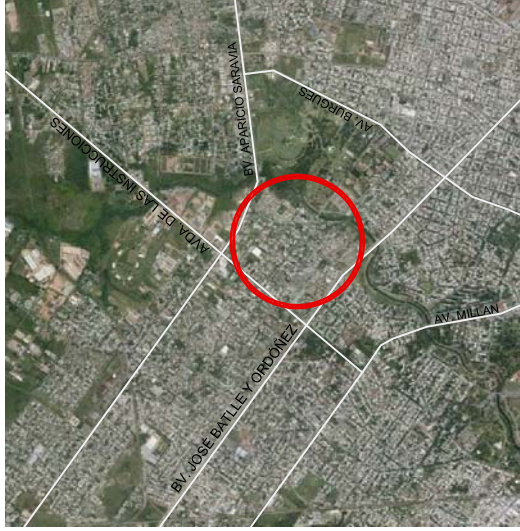
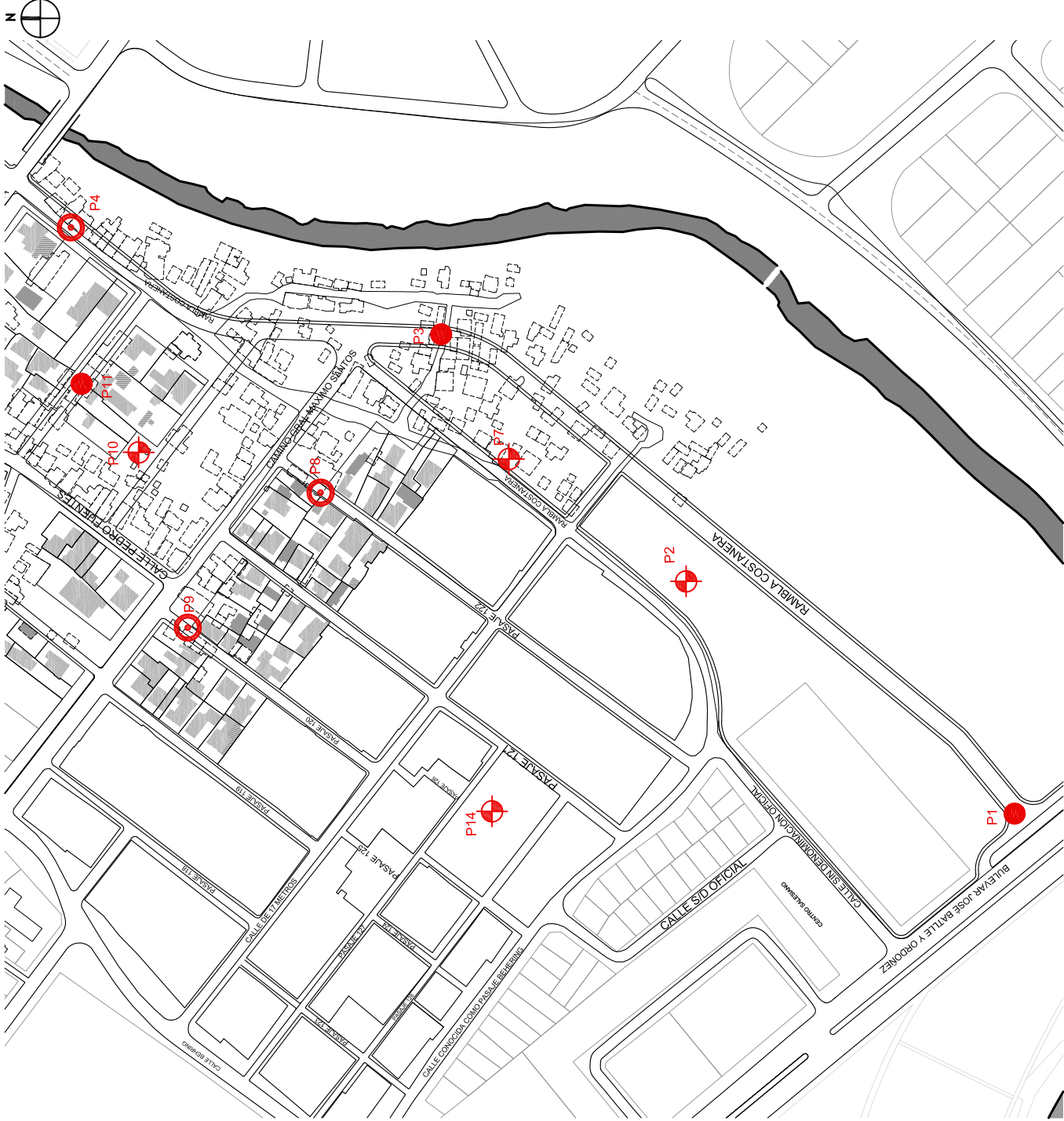
Hoja:

ANEXO III – PLANOS DE UBICACIÓN DE ENSAYOS



UBICACIÓN GENERAL


INGENIERÍA EN FUNDACIONES S.R.L. Av. Italia 41185 (+598) 2618 0182 Montevideo-Uruguay e-mail: ig@igday web: www.igday		Ingefund INGENIERIA FUNDAMENTACIÓN FUNDACIONES	
OBRA:		PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE	
UBICACIÓN:		MONTEVIDEO	
PLANO:		UBICACIÓN DE CATEOS	
COMITENTE:	ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA	TECNICO:	ING. MARIANO CABRERA
REFERENCIA:	IG-3187/16	ESCALA:	SI/ESCALA
FECHA:	08/2016	REVISIÓN:	0
		LAMINA N°:	0



UBICACIÓN GENERAL DEL PREDIO

REFERENCIAS:

- ENSAYO DE PERFORACIÓN STANDARD S.P.T.
- ENSAYO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVO
- EXTRACCIÓN MUESTRA PARA ENSAYO PROCTOR + CBR


INGENIERÍA EN FUNDACIONES S.R.L. Av. Italia 4165 (+598) 2619 0182 Montevideo-Uruguay e-mail: ig@igday web: www.igday			
OBRA:	PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE		
UBICACIÓN:	MONTEVIDEO		
PLANO:	UBICACIÓN DE CATEOS		
COMITENTE:	ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA	TECNICO:	ING. MARIANO CABRERA
REFERENCIA:	IG-3187/16	ESCALA:	SI ESCALA
FECHA:	08/2016	REVISIÓN:	0
		LÁMINA N°:	1

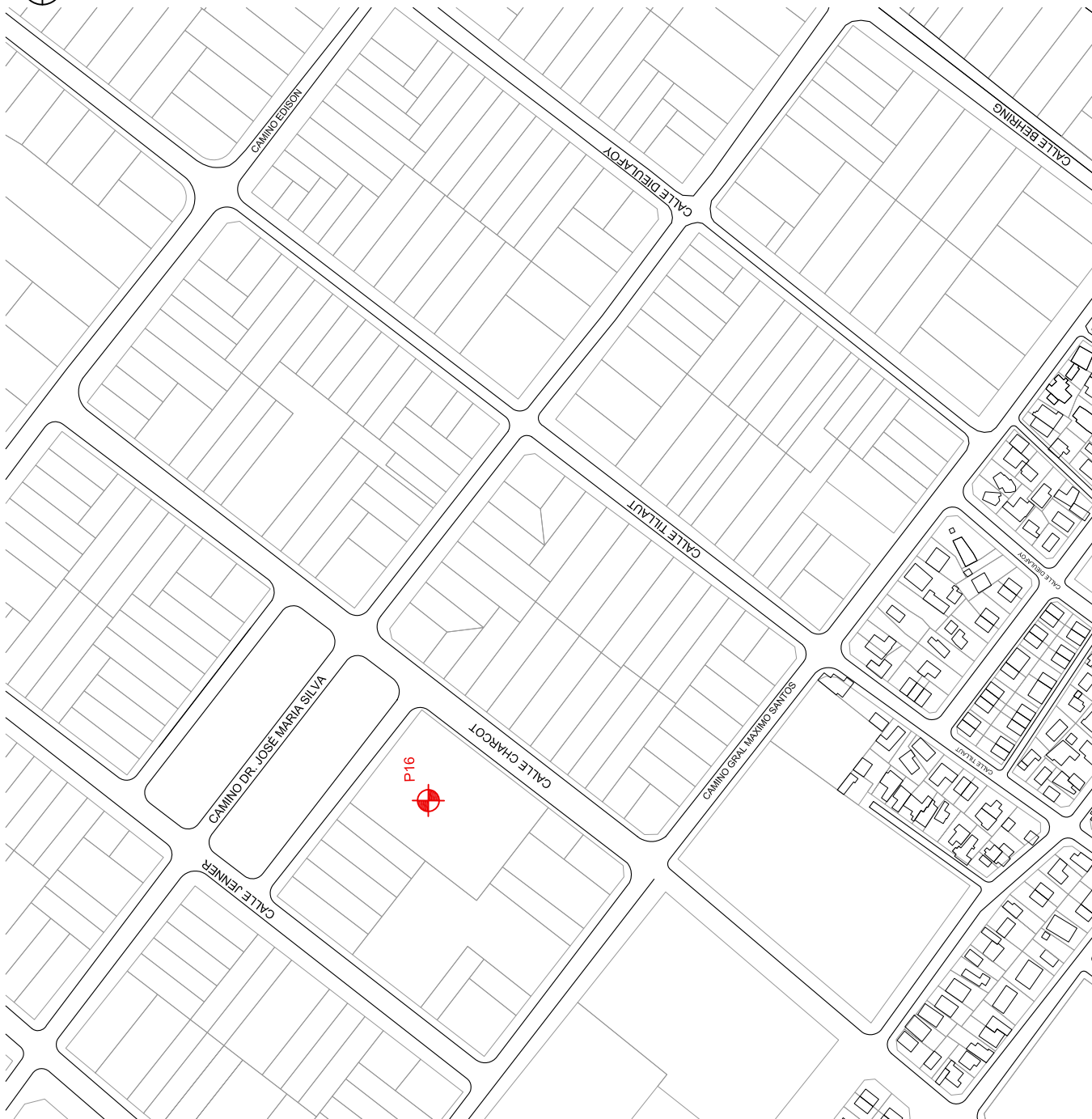


UBICACIÓN GENERAL DEL PREDIO

REFERENCIAS:

- ➊ ENSAYO DE PERFORACIÓN STANDARD S.P.T.
- ➋ ENSAYO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVO
- ➌ EXTRACCIÓN MUESTRA PARA ENSAYO PROCTOR + CBR

INGENIERÍA EN FUNDACIONES S.R.L. Av. Italia 4185 +5988 2618 0182 Montevideo-Uruguay e-mail: ig@igday web: www.igday			
OBRA:	PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE		
UBICACIÓN:	MONTEVIDEO		
PLANO:	UBICACIÓN DE CATEOS		
COMITENTE:	ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA	TECNICO:	ING. MARIANO CABRERA
REFERENCIA:	IG-3187/16	ESCALA:	SI ESCALA
FECHA:	08/2016	REVISIÓN:	0
			LÁMINA N°: 2



- ENSAYO DE PERFORACIÓN STANDARD S.P.T.
- ENSAYO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVO
- EXTRACCIÓN MUESTRA PARA ENSAYO PROCT

INGENIERÍA EN FUNDACIONES S.R.L.

55 | (+598) 2618 0182* | Montevideo-Uruguay
e-mail: igf@igf.uy | web: www.igf.uy

PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL

MONTEVIDEO

UBICACIÓN DE CATEOS

TÉCNICO:	
----------	--

CHRISTOFF - DE SIERRA	ING. MARIANO
	ESCALA:

9	1/5
---	-----

CHA: 08/2016

REVISIÓN: 0

•

***ANEXO IV – RESULTADOS DE ENSAYOS DE
LABORATORIO***

ANEXO IV_a – CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P1
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: Calicata
FECHA ENSAYO: 07-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
100,0	N°10	2.000
97,4	N°40	425
92,8	N°100	149
89,8	N°200	74

% de grava	0
% de arena	10
% de finos	90

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 40,8
Límite Plástico: 22,2
Índice de Plasticidad: 18,6

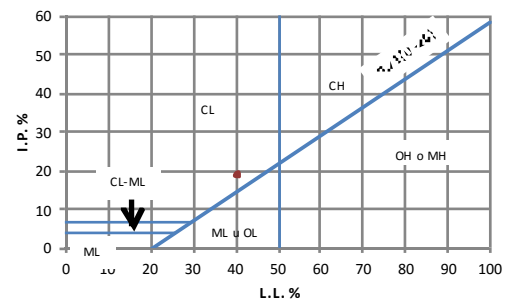
% de humedad: -

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

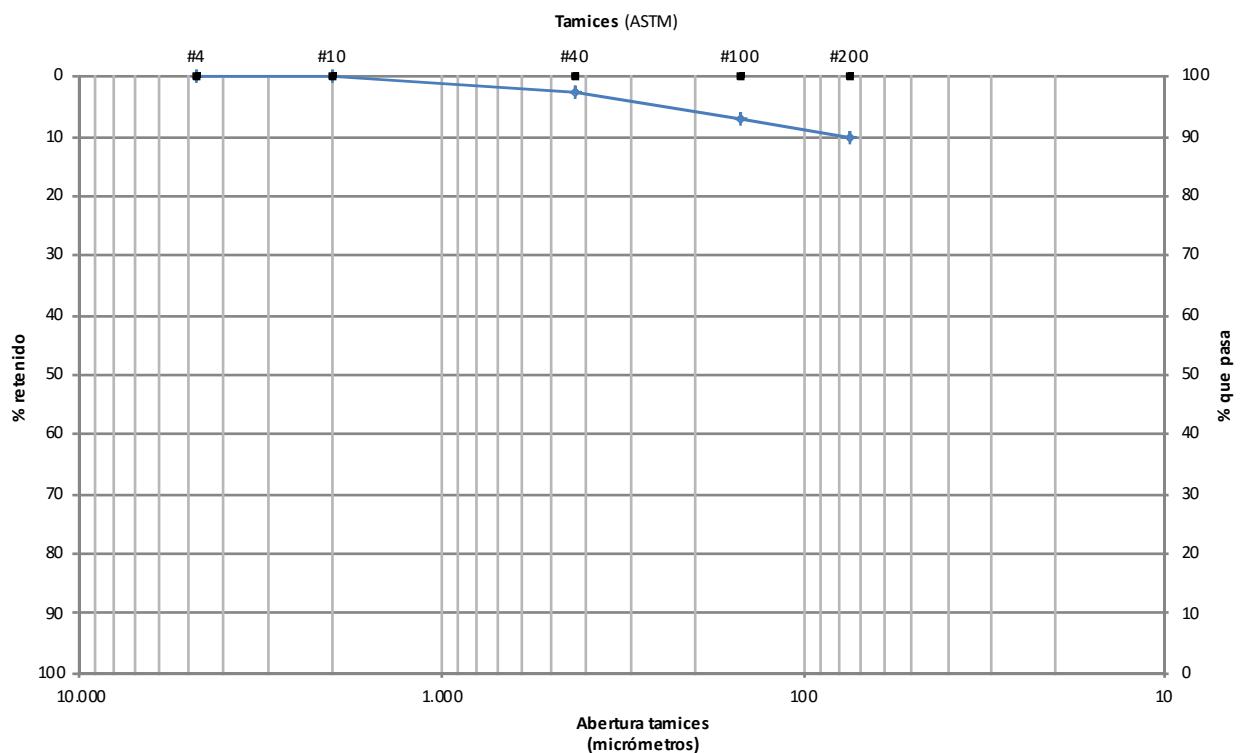
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P2
PROF.: 1,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 08-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
98,2	N°4	4.760
95,5	N°10	2.000
82,7	N°40	425
73,4	N°100	149
69,6	N°200	74

% de grava	2
% de arena	28
% de finos	70

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

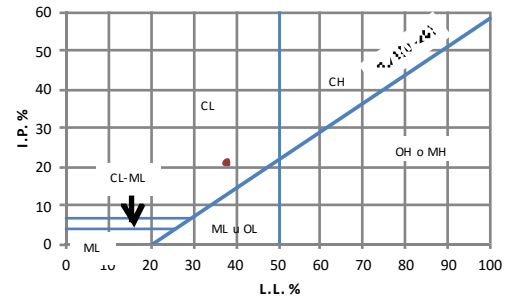
Límite Líquido: 38,2
Límite Plástico: 17,9
Índice de Plasticidad: 20,3
% de humedad: 17,9

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

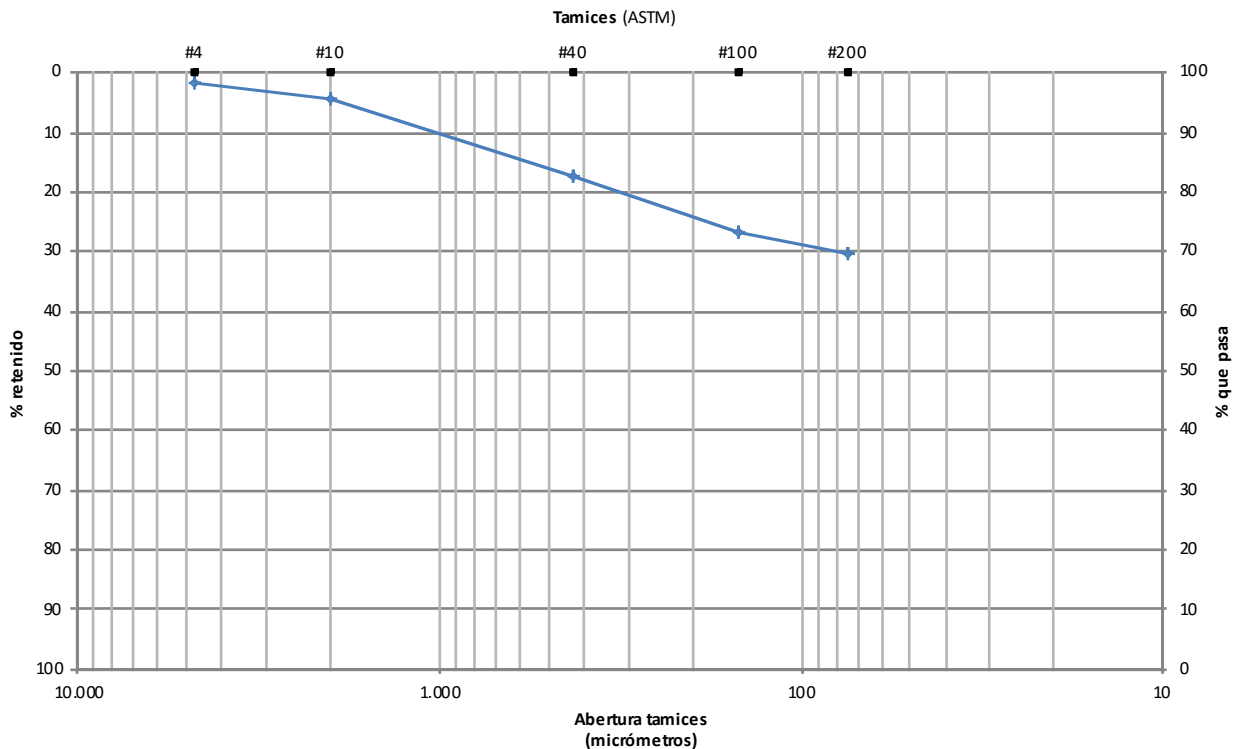
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P2
PROF.: 2,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 08-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
74,0	N°4	4.760
63,5	N°10	2.000
40,9	N°40	425
32,4	N°100	149
30,3	N°200	74

% de grava	26
% de arena	44
% de finos	30

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

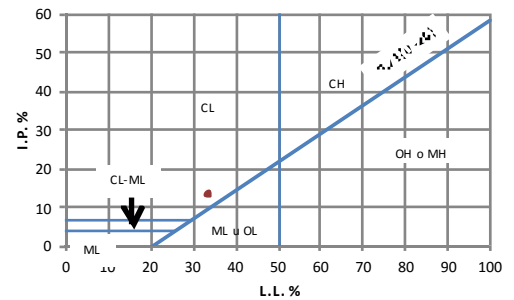
Límites de Atterberg

Límite Líquido: 34,0 %
Límite Plástico: 20,7 %
Índice de Plasticidad: 13,3
% de humedad: 11,6

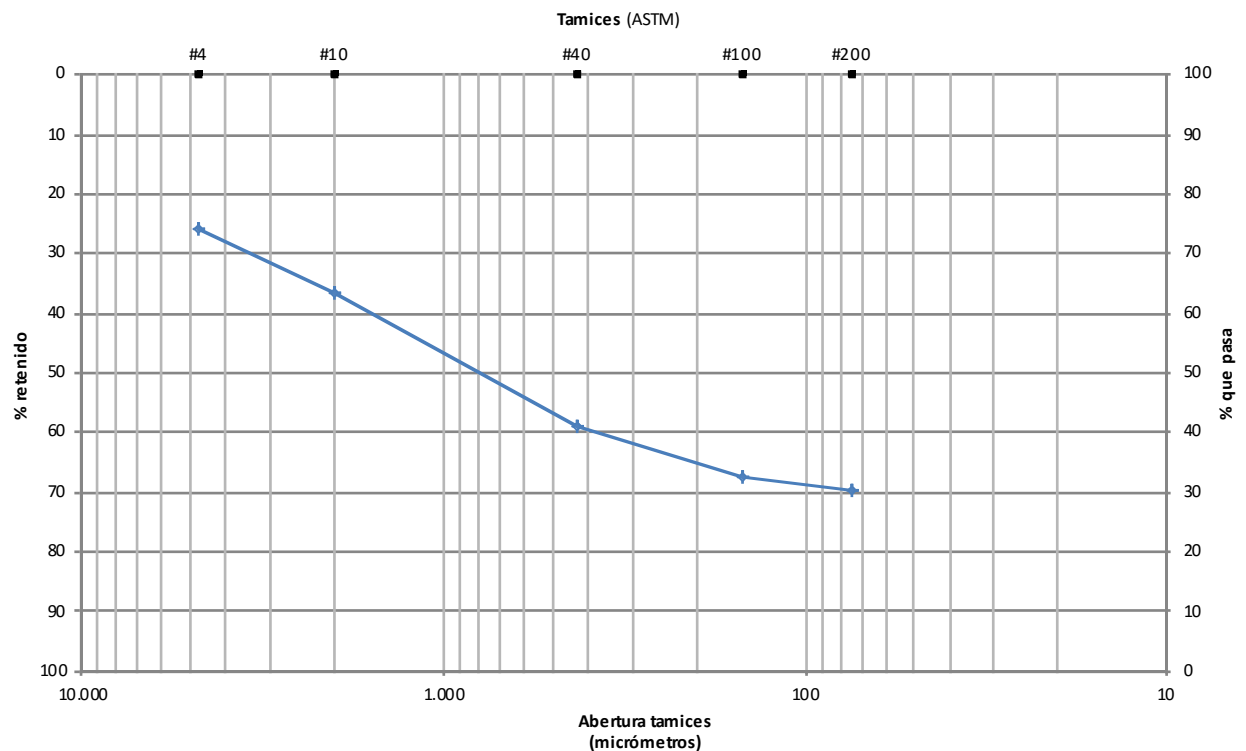
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SC

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P2
PROF.: 2,7 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 11-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
41,6	N°4	4.760
25,9	N°10	2.000
16,2	N°40	425
13,2	N°100	149
12,1	N°200	74

% de grava	58
% de arena	30
% de finos	12

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

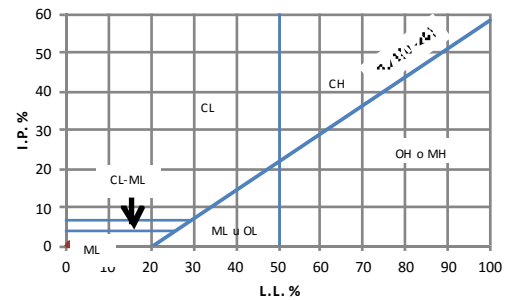
Límite Líquido: N.P.
Límite Plástico: N.P.
Índice de Plasticidad: N.P.

% de humedad: 8,6

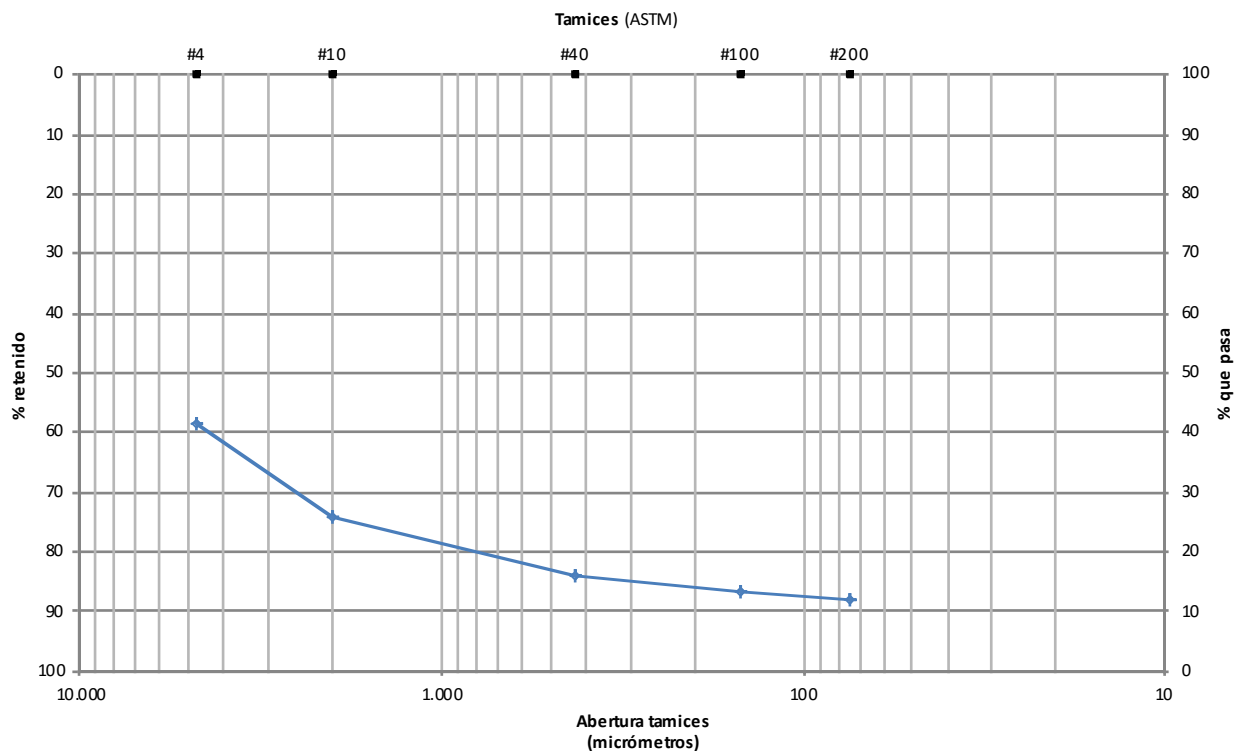
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
GM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P3
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: Calicata
FECHA ENSAYO: 11-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
%	ASTM	μm
98,9	N°4	4.760
97,9	N°10	2.000
80,3	N°40	425
64,3	N°100	149
59,0	N°200	74

% de grava	1
% de arena	40
% de finos	59

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 36,0
Límite Plástico: 15,0
Índice de Plasticidad: 21,0

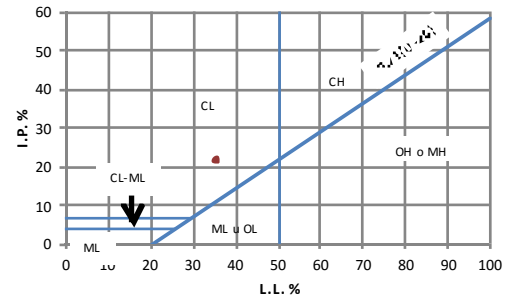
% de humedad: -

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

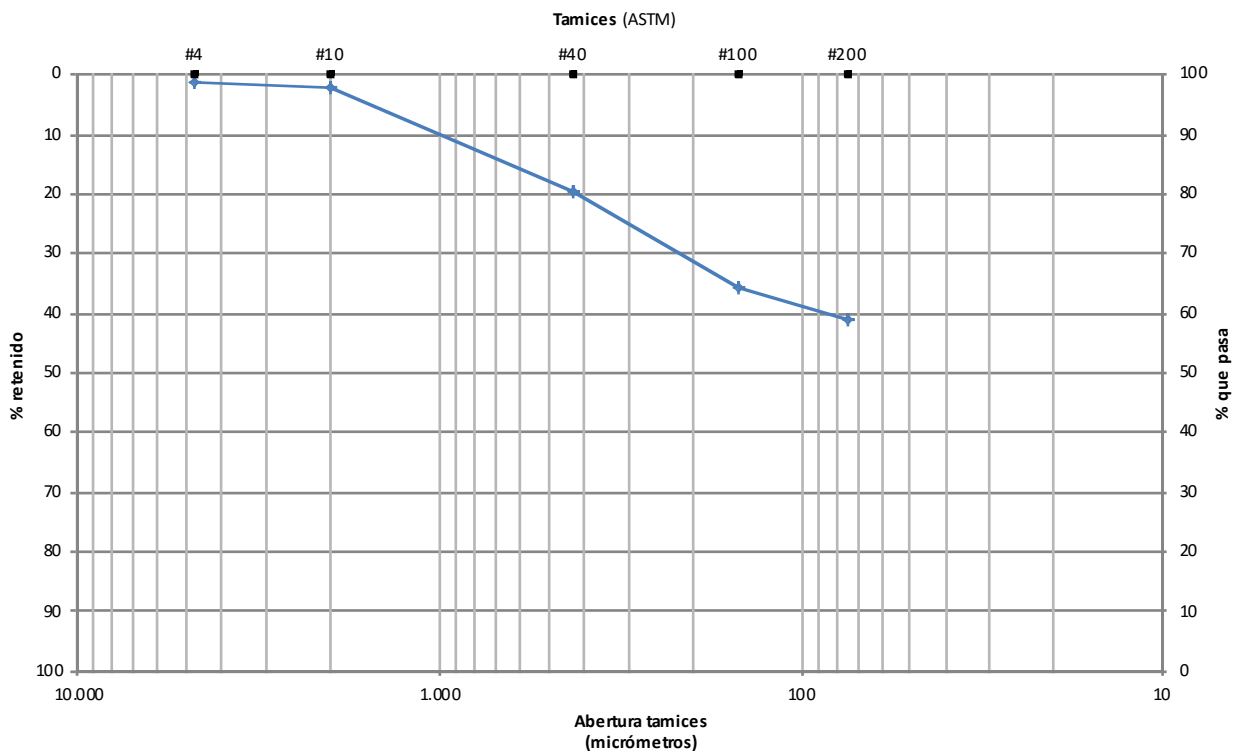
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P5
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 12-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
99,3	N°10	2.000
96,0	N°40	425
93,9	N°100	149
92,1	N°200	74

% de grava	0
% de arena	8
% de finos	92

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

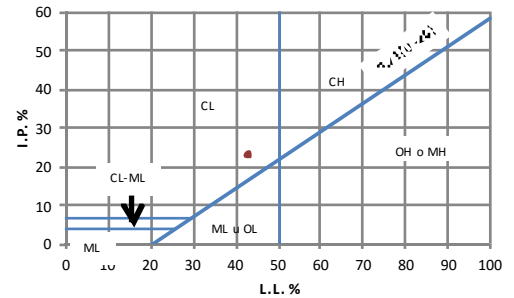
Límite Líquido: 43,5
Límite Plástico: 20,8
Índice de Plasticidad: 22,7
% de humedad: 4,6

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

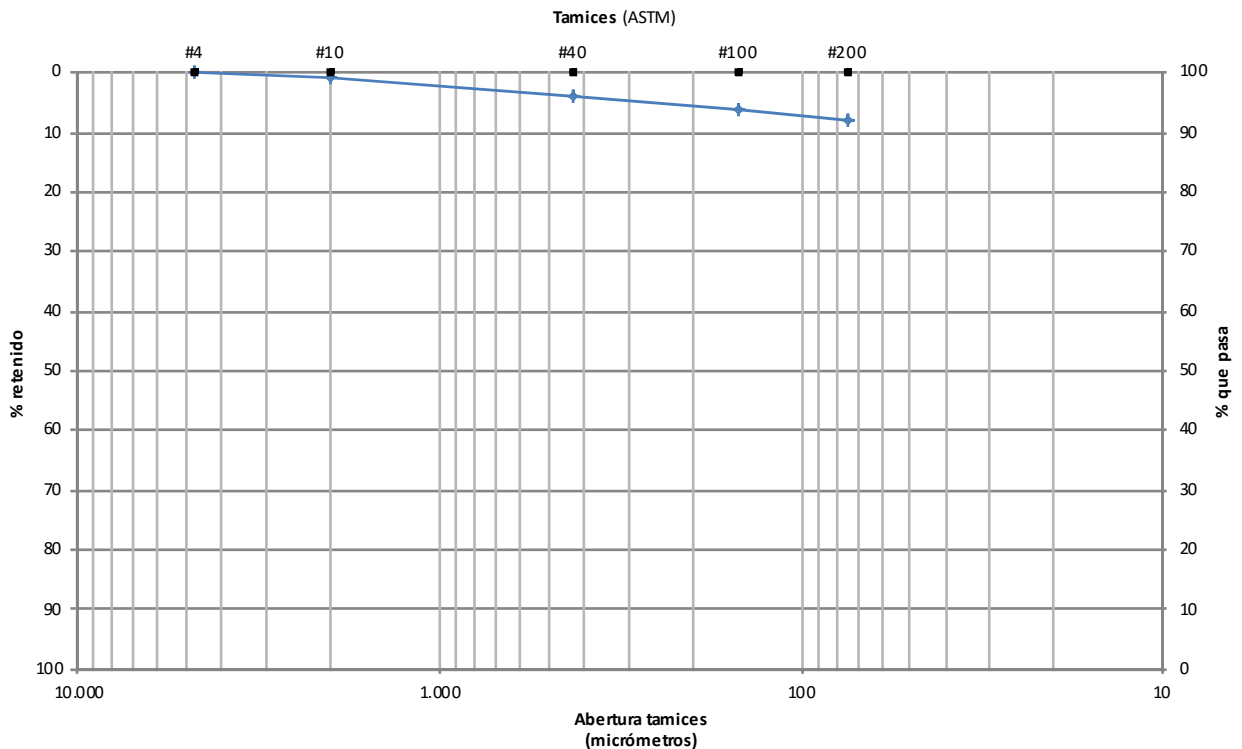
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P7
PROF.: 1,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 12-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
99,7	N°10	2.000
93,9	N°40	425
89,1	N°100	149
86,4	N°200	74

% de grava	0
% de arena	14
% de finos	86

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

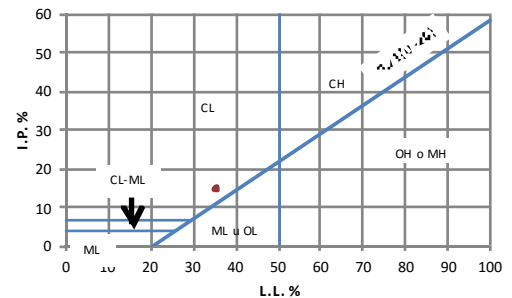
Límite Líquido: 36,0
Límite Plástico: 21,7
Índice de Plasticidad: 14,3
% de humedad: 24,2

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

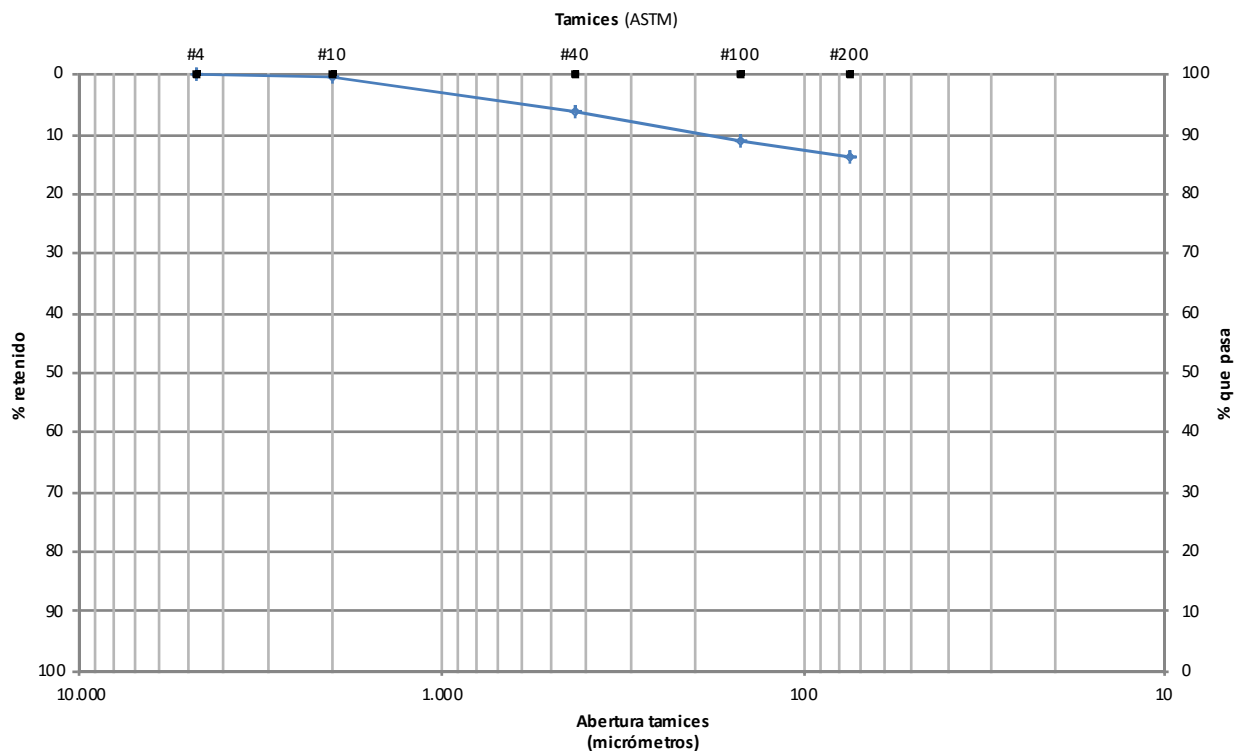
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P7
PROF.: 2,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 13-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
99,6	N°10	2.000
88,3	N°40	425
73,9	N°100	149
68,4	N°200	74

% de grava	0
% de arena	32
% de finos	68

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

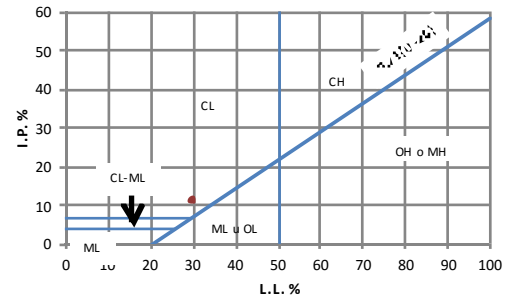
Límite Líquido: 30,0
Límite Plástico: 18,8
Índice de Plasticidad: 11,2
% de humedad: 19,4

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

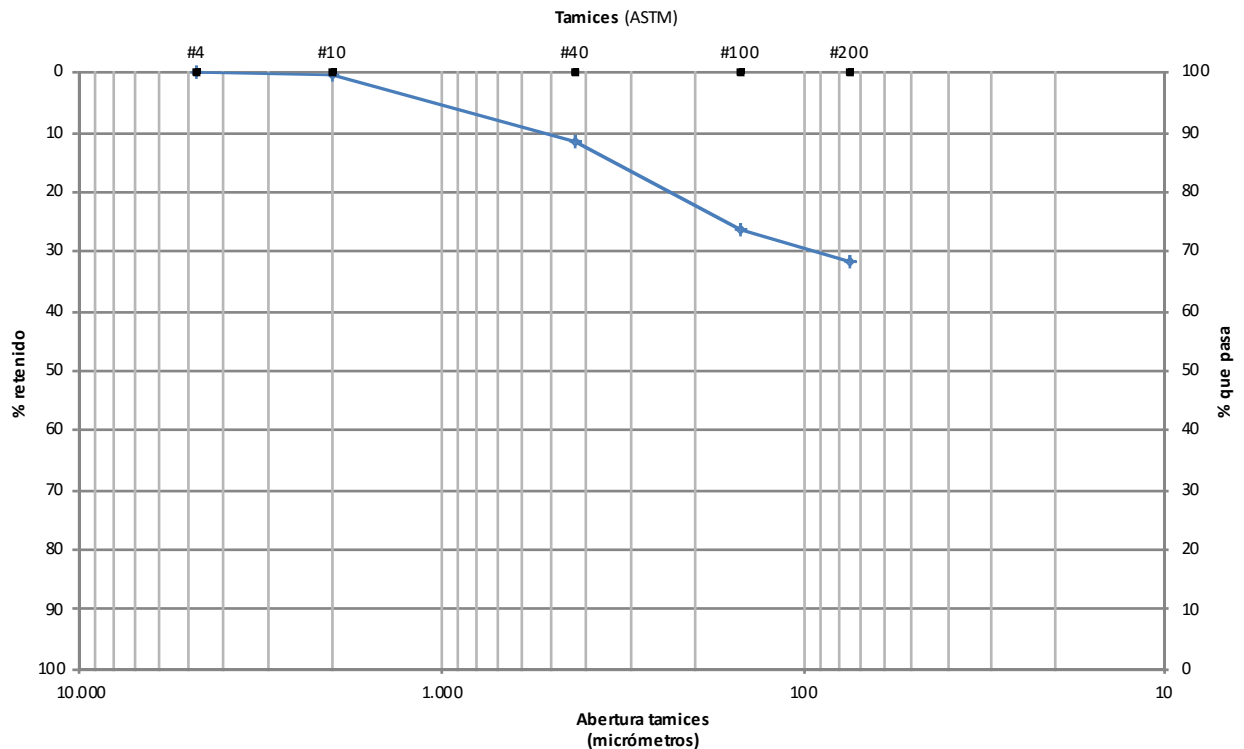
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULométrica



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P7
PROF.: 3,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 13-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
%	ASTM	μm
94,0	N°4	4.760
88,6	N°10	2.000
57,7	N°40	425
40,7	N°100	149
35,1	N°200	74

% de grava	6
% de arena	59
% de finos	35

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

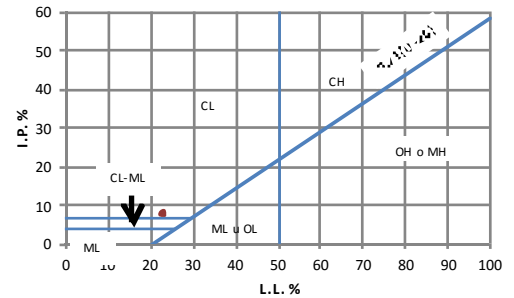
Límites de Atterberg

Límite Líquido: 23,2
Límite Plástico: 16,0
Índice de Plasticidad: 7,2
% de humedad: 18,1

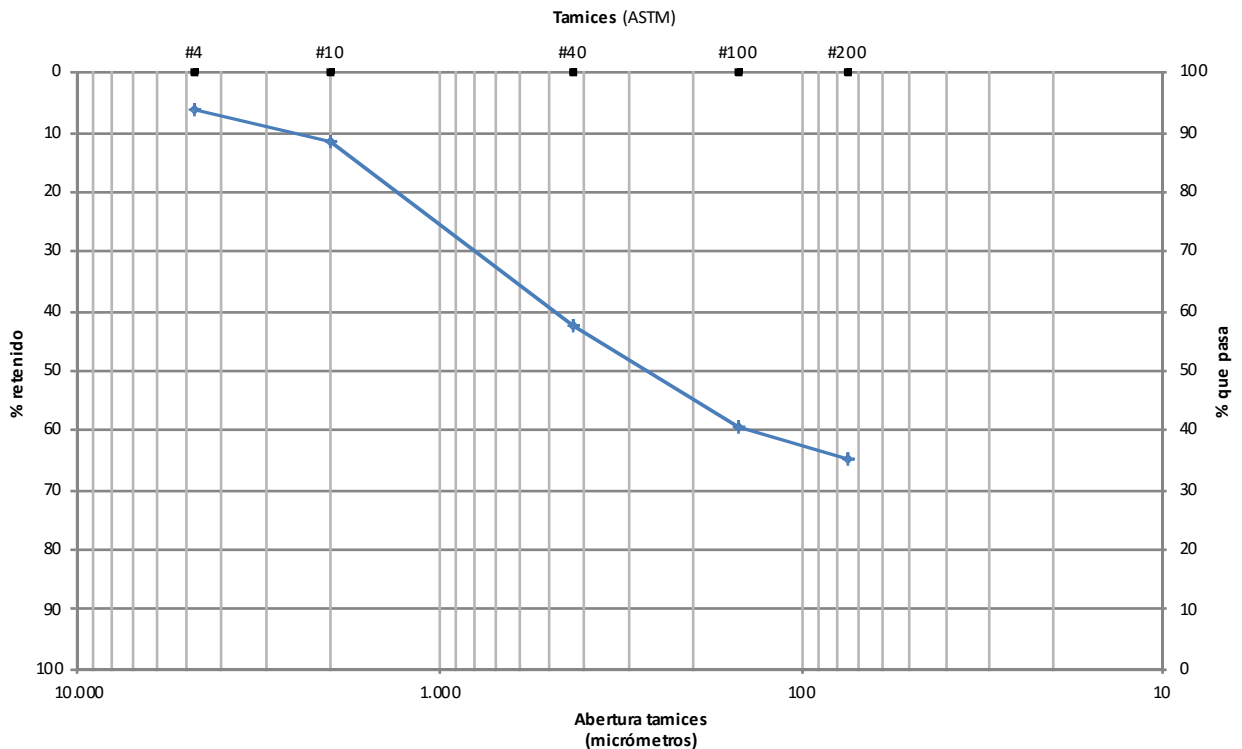
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SC

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P8
PROF.: 0,5 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 14-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
99,4	N°10	2.000
97,4	N°40	425
95,2	N°100	149
93,4	N°200	74

% de grava	0
% de arena	7
% de finos	93

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

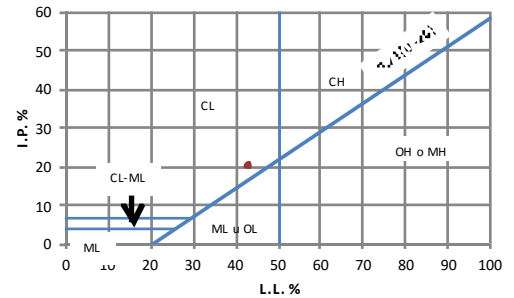
Límite Líquido: 43,2
Límite Plástico: 23,5
Índice de Plasticidad: 19,7
% de humedad: 14,0

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

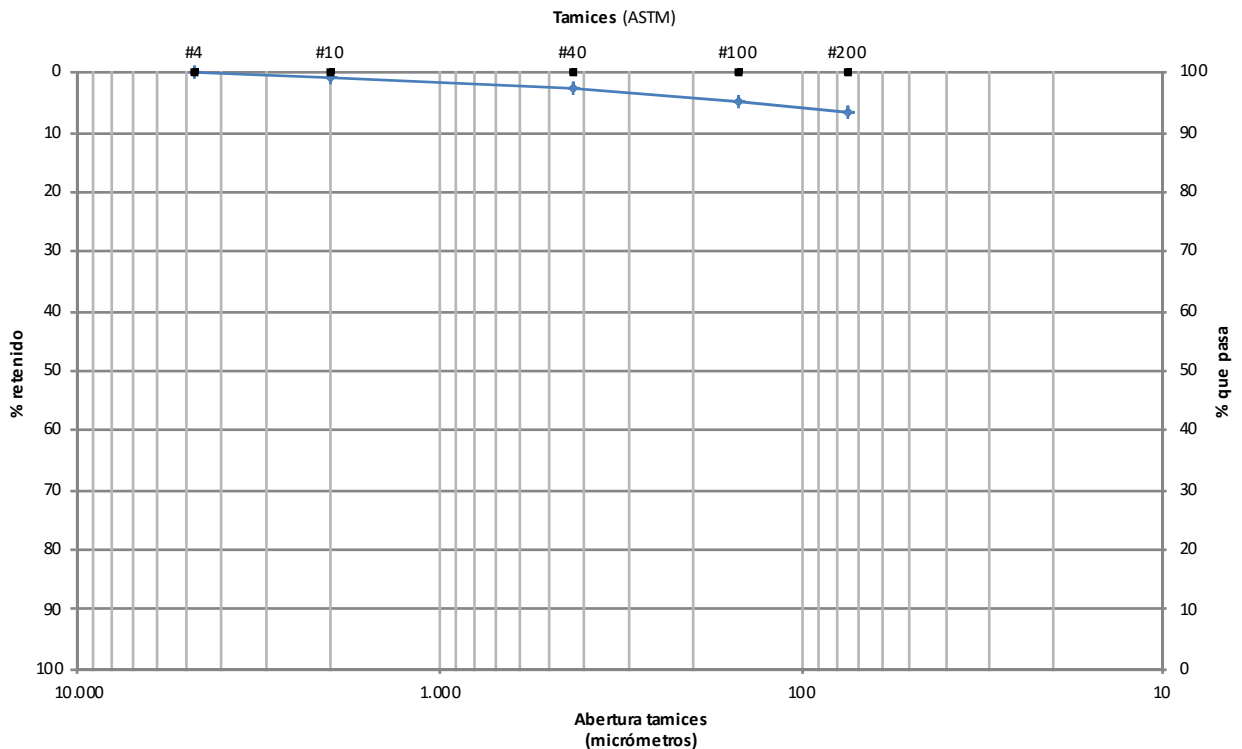
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P9
PROF.: 0,5 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 14-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
97,2	N°10	2.000
90,1	N°40	425
86,6	N°100	149
83,9	N°200	74

% de grava	0
% de arena	16
% de finos	84

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

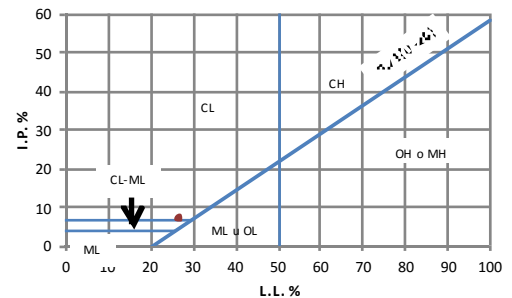
Límites de Atterberg

Límite Líquido: 27,3
Límite Plástico: 20,8
Índice de Plasticidad: 6,5
% de humedad: 13,1

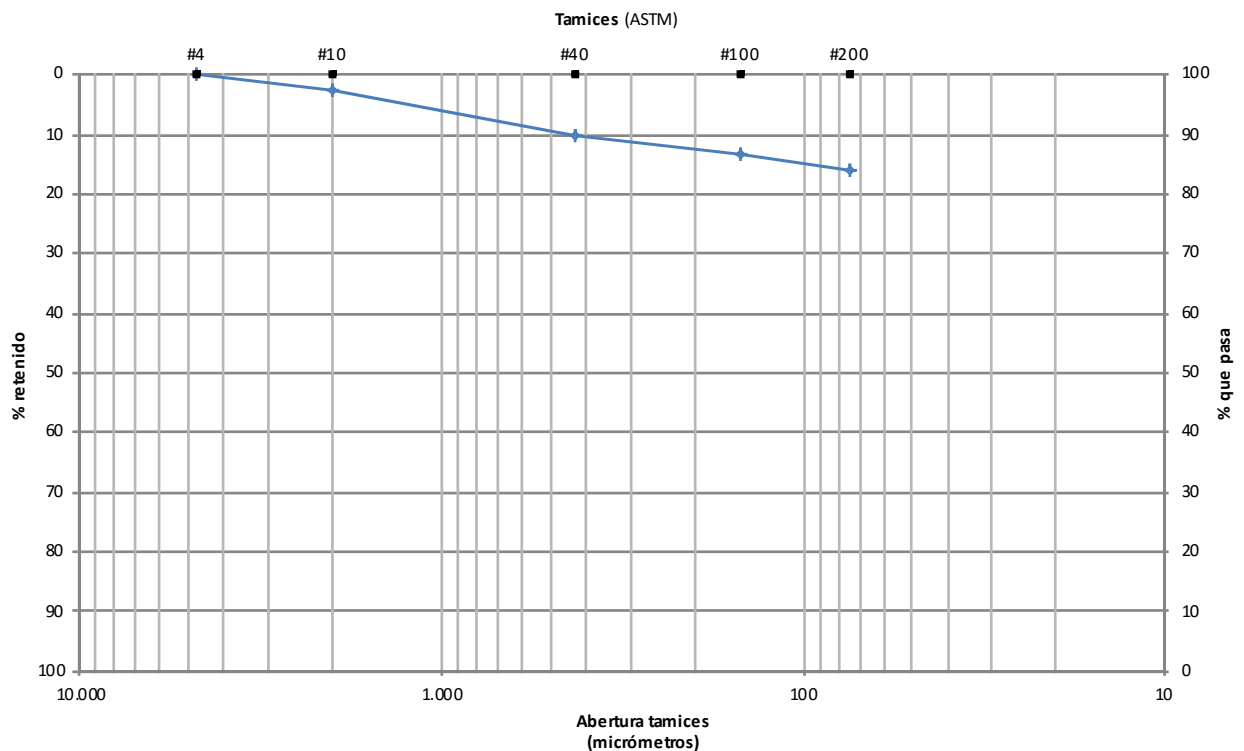
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
CL-ML

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P10
PROF.: 1,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 15-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
97,3	N°10	2.000
90,6	N°40	425
86,3	N°100	149
83,8	N°200	74

% de grava	0
% de arena	16
% de finos	84

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

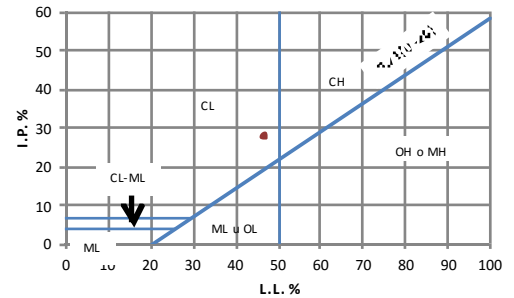
Límite Líquido: 47,2 %
Límite Plástico: 20,0 %
Índice de Plasticidad: 27,2
% de humedad: 34,9

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

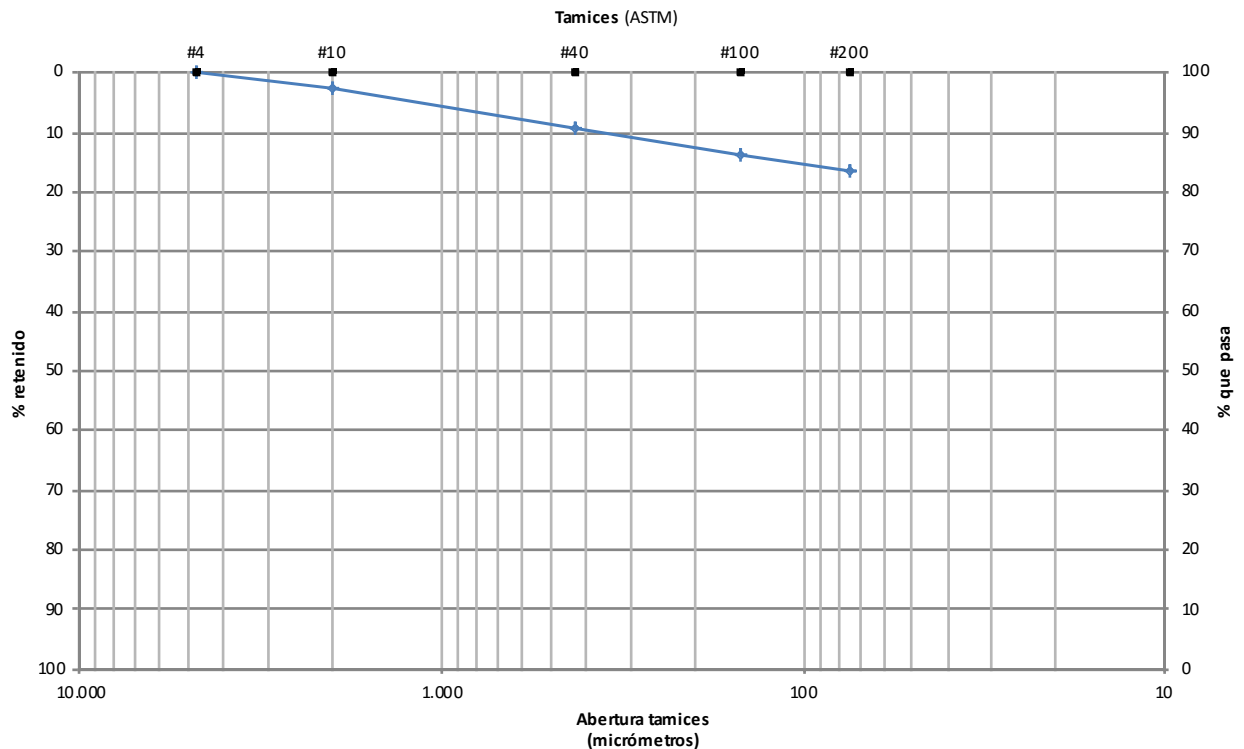
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P10
PROF.: 2,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 15-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
97,0	N°4	4.760
95,9	N°10	2.000
90,0	N°40	425
83,7	N°100	149
79,6	N°200	74

% de grava	3
% de arena	17
% de finos	80

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

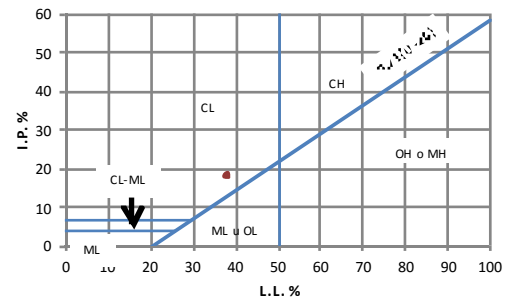
Límite Líquido: 38,4
Límite Plástico: 20,6
Índice de Plasticidad: 17,8
% de humedad: 22,9

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

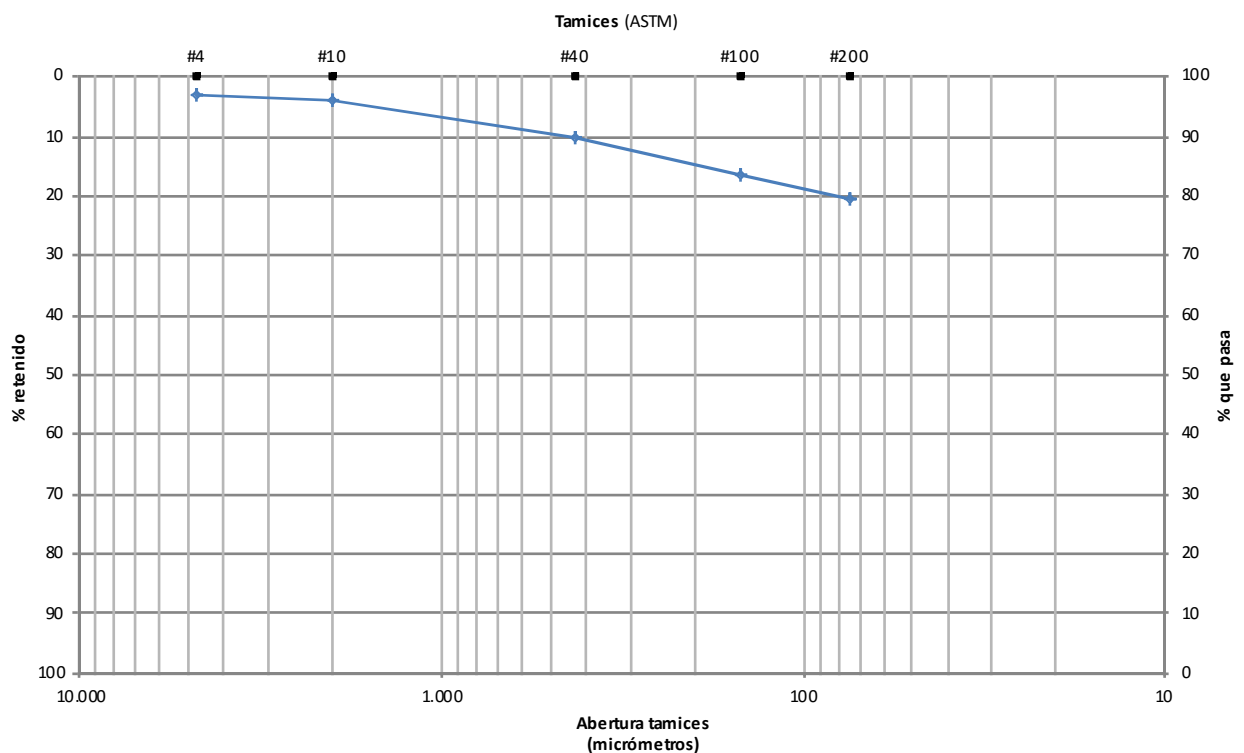
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P10
PROF.: 2,6 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 15-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
%	ASTM	μm
72,5	N°4	4.760
52,2	N°10	2.000
35,3	N°40	425
30,0	N°100	149
27,2	N°200	74

% de grava	28
% de arena	45
% de finos	27

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

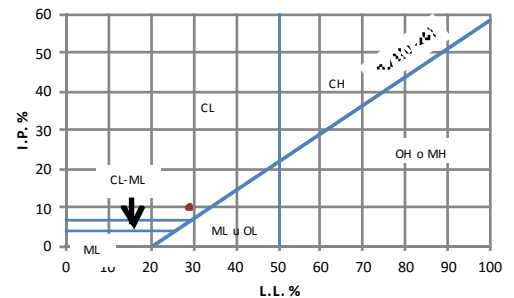
Límites de Atterberg

Límite Líquido: 29,3
Límite Plástico: 20,0
Índice de Plasticidad: 9,3
% de humedad: 7,5

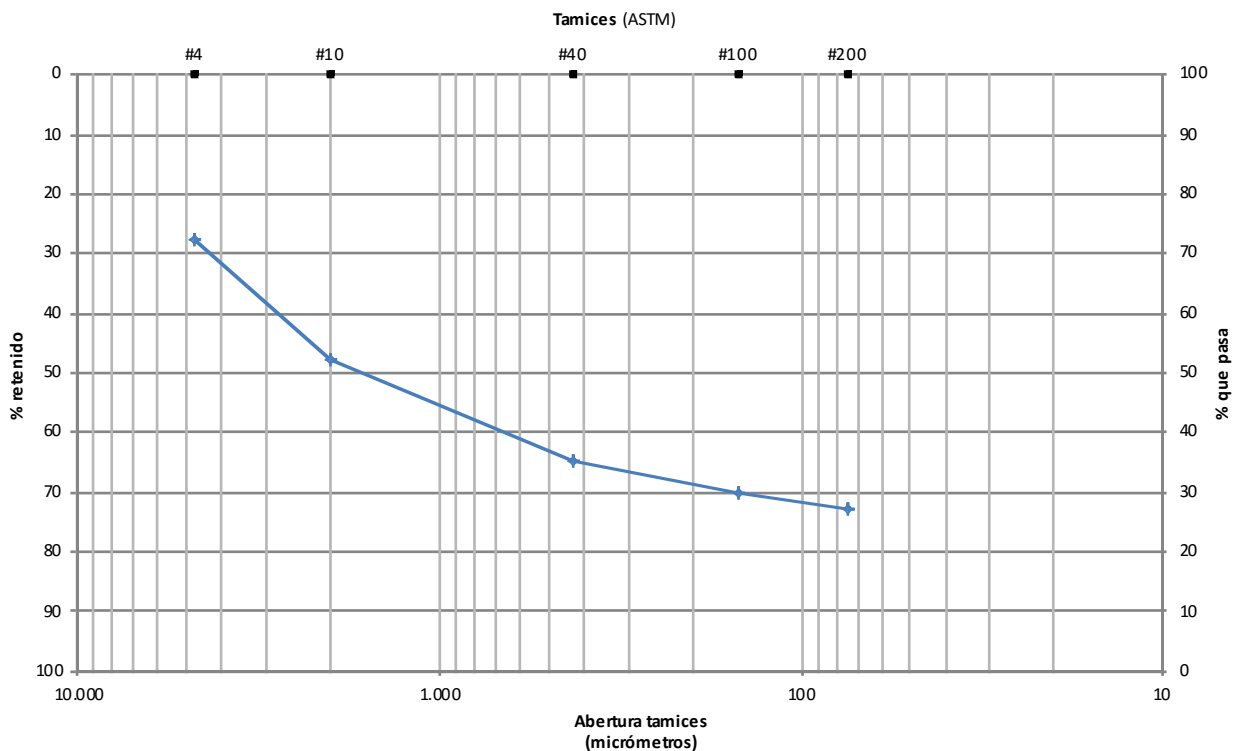
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SC

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P11
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: Calicata
FECHA ENSAYO: 19-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
99,1	N°4	4.760
98,9	N°10	2.000
96,0	N°40	425
94,3	N°100	149
93,0	N°200	74

% de grava	1
% de arena	6
% de finos	93

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 39,0
Límite Plástico: 23,1
Índice de Plasticidad: 15,9

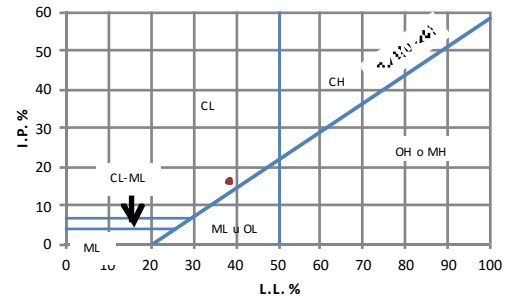
% de humedad: -

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

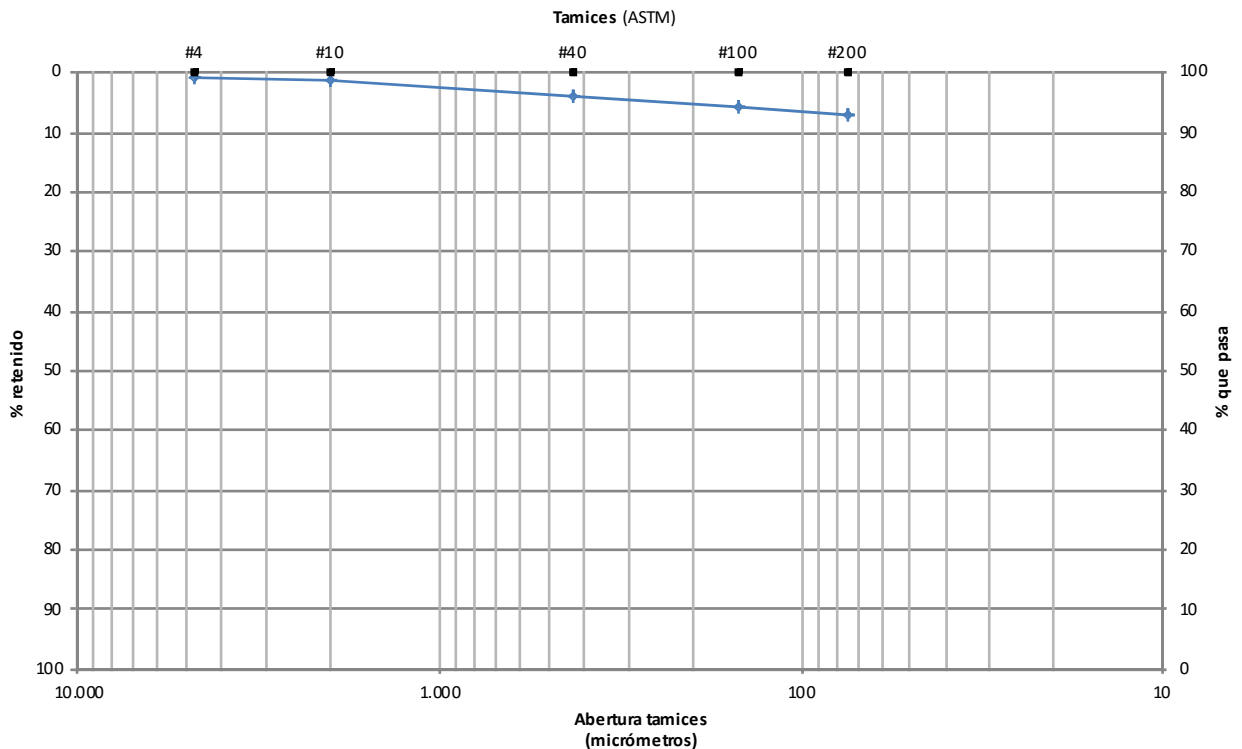
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P12
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 19-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
98,3	N°10	2.000
95,2	N°40	425
90,4	N°100	149
89,1	N°200	74

% de grava	0
% de arena	11
% de finos	89

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

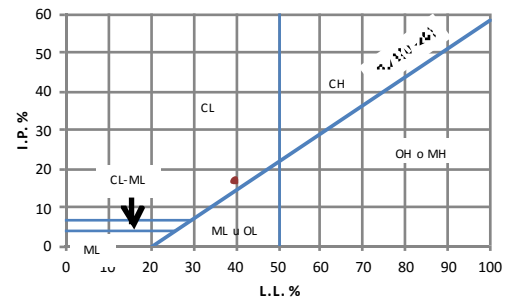
Límite Líquido: 40,2
Límite Plástico: 23,5
Índice de Plasticidad: 16,7
% de humedad: 6,2

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

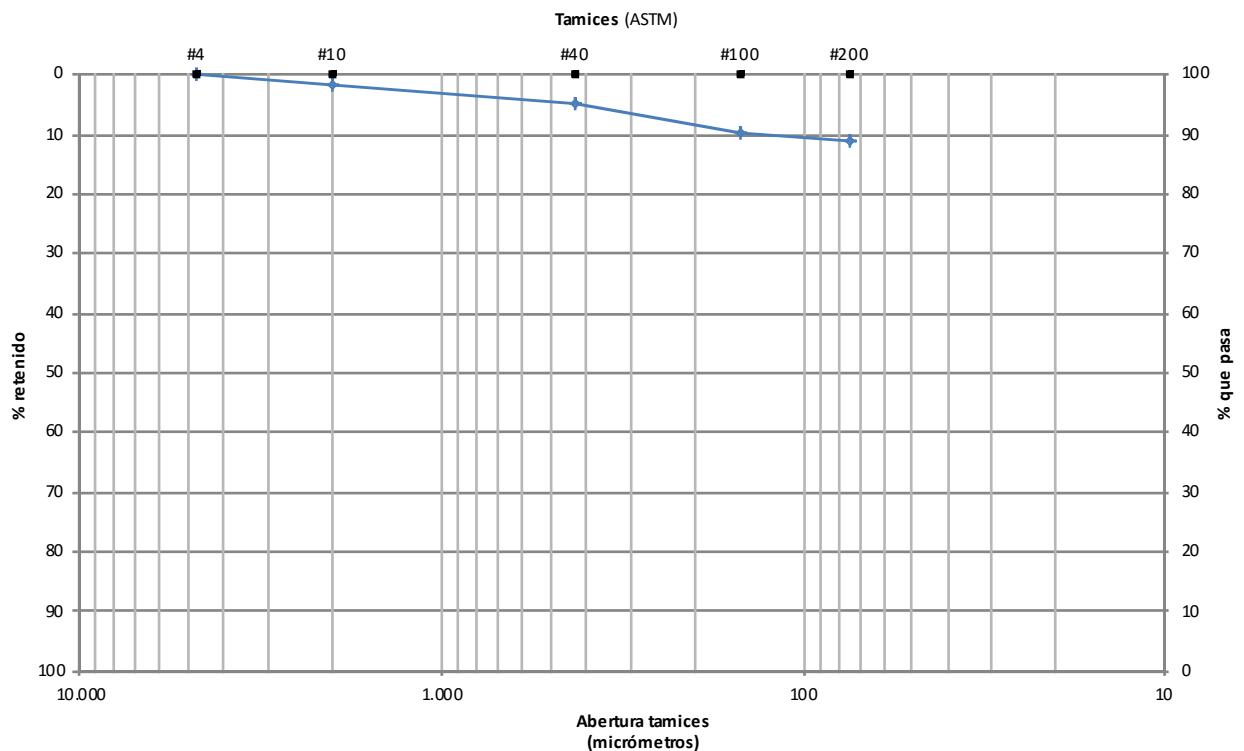
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P12
PROF.: 1,5 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 19-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
%	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
96,4	N°10	2.000
93,1	N°40	425
86,3	N°100	149
80,5	N°200	74

% de grava	0
% de arena	19
% de finos	81

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

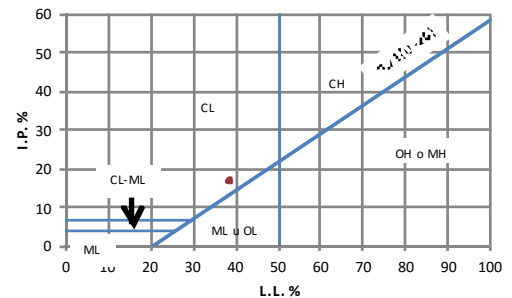
Límite Líquido: 38,9
Límite Plástico: 22,4
Índice de Plasticidad: 16,5
% de humedad: 9,1

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

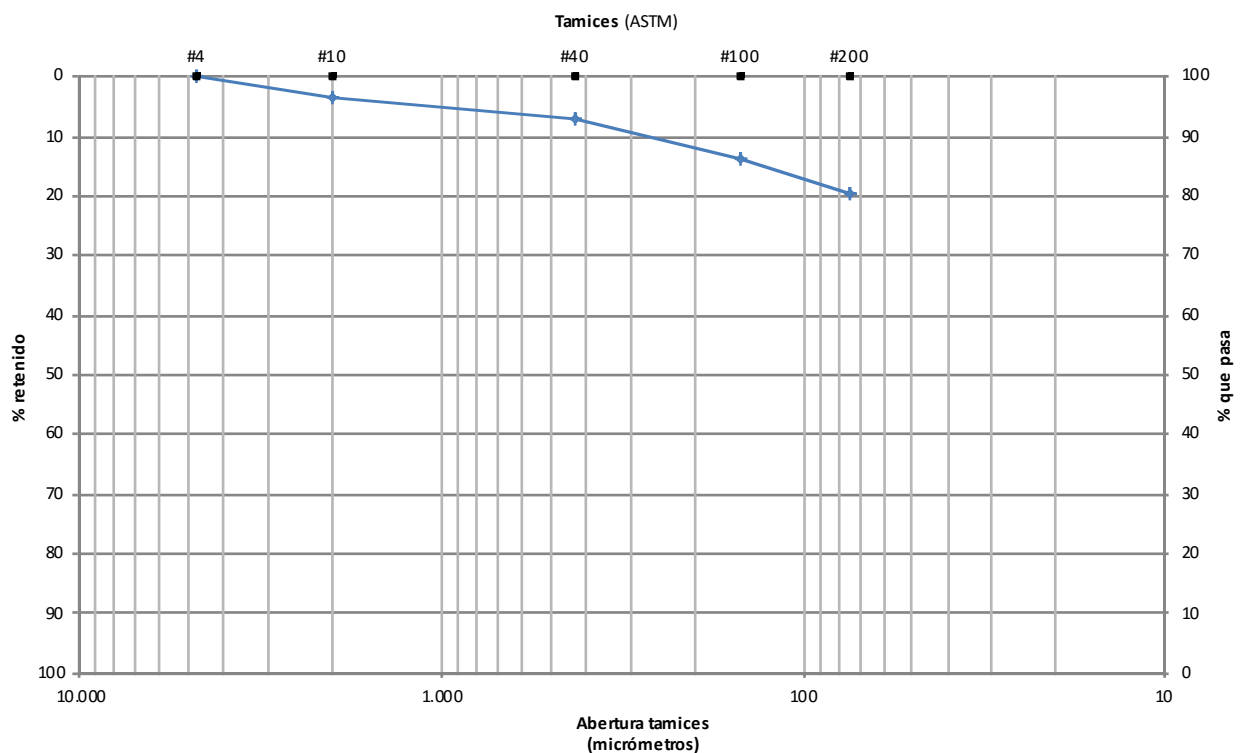
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P13
PROF.: 1,0 m
MUESTRA: -
TIPO: Calicata
FECHA ENSAYO: 20-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
99,1	N°10	2.000
95,5	N°40	425
93,5	N°100	149
92,2	N°200	74

% de grava	0
% de arena	8
% de finos	92

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

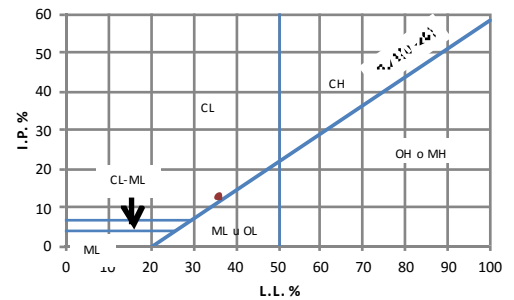
Límite Líquido: 36,2
Límite Plástico: 24,0
Índice de Plasticidad: 12,2
% de humedad: -

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

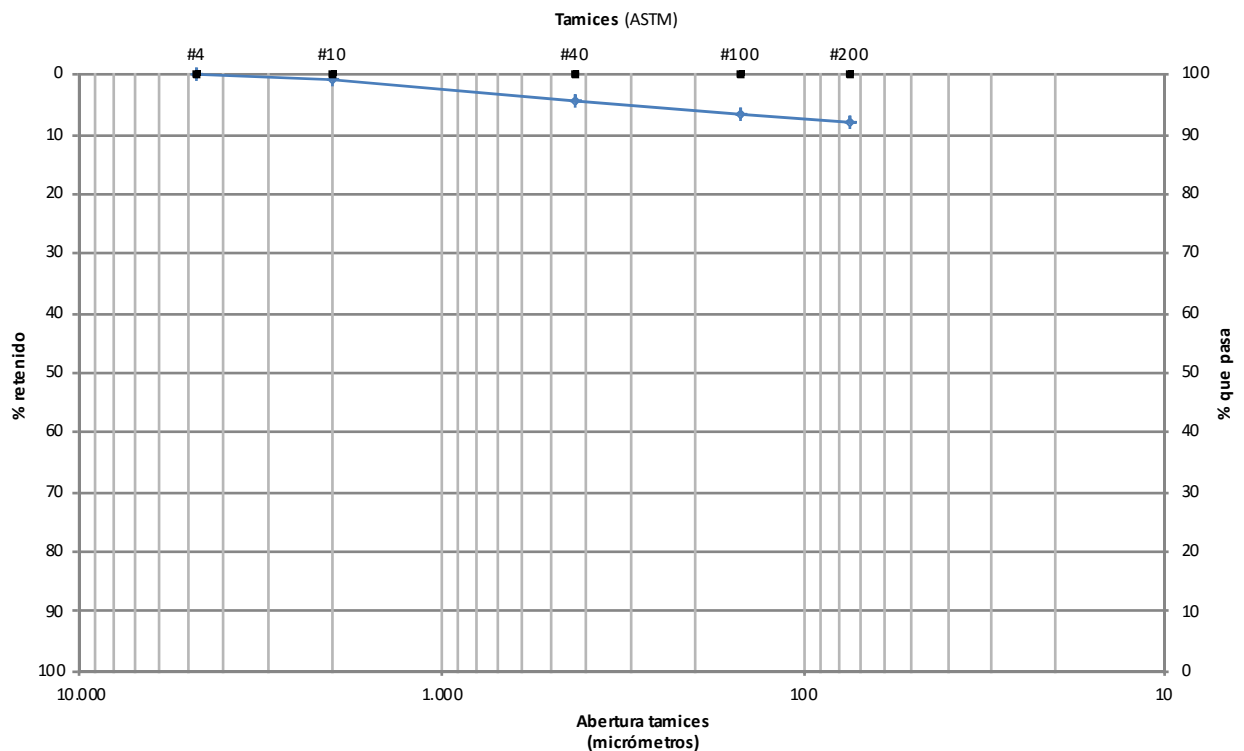
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P14
PROF.: 1,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 20-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
100,0	N°4	4.760
98,7	N°10	2.000
93,6	N°40	425
90,1	N°100	149
87,9	N°200	74

% de grava	0
% de arena	12
% de finos	88

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

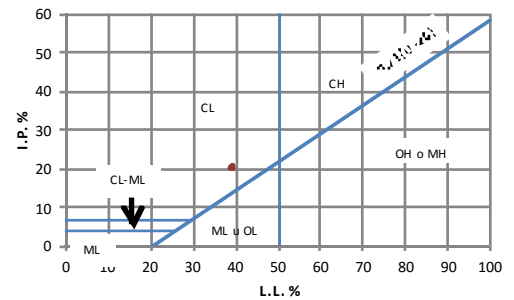
Límite Líquido: 39,7
Límite Plástico: 20,0
Índice de Plasticidad: 19,6
% de humedad: 14,4

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

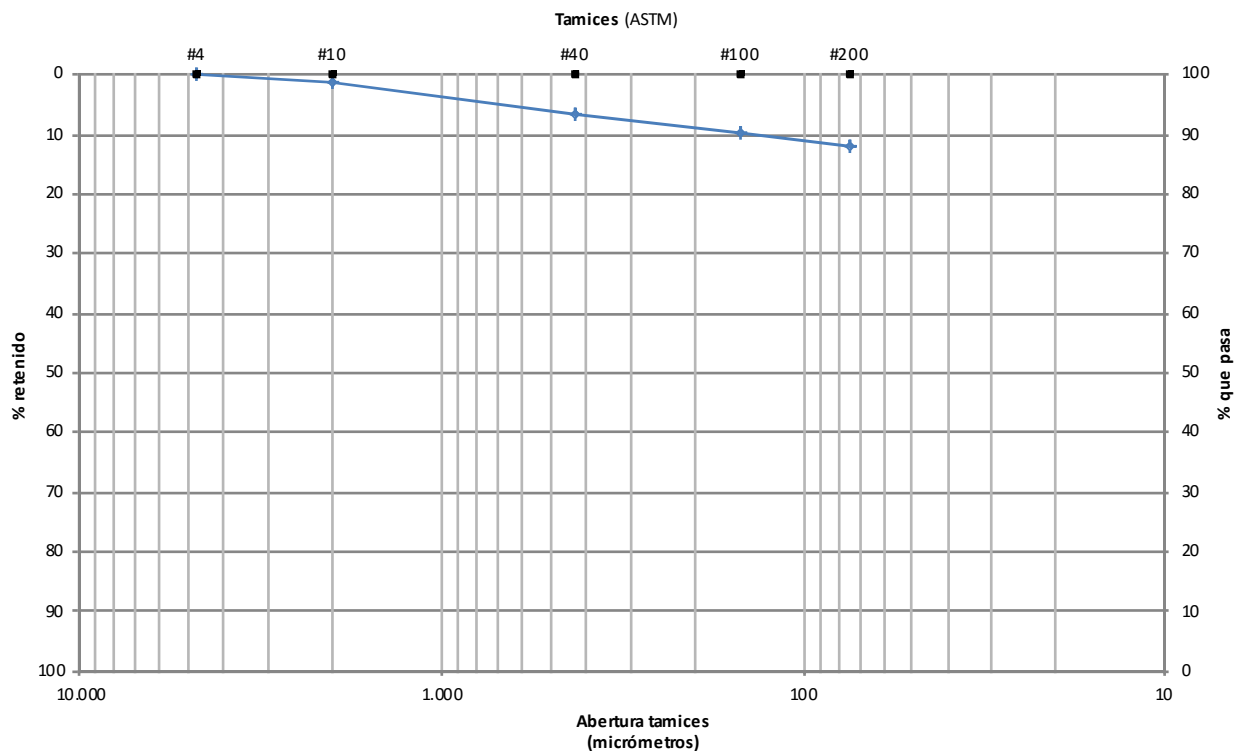
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P14
PROF.: 2,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 21-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
72,1	N°4	4.760
61,5	N°10	2.000
51,2	N°40	425
46,1	N°100	149
43,4	N°200	74

% de grava	28
% de arena	29
% de finos	43

Coef. de uniformidad $C_u =$ -

Coef. de curvatura $C_c =$ -

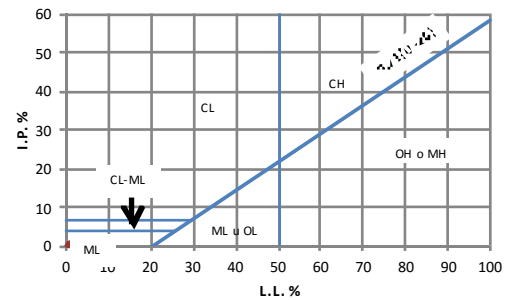
Límites de Atterberg

Límite Líquido: N.P.
Límite Plástico: N.P.
Índice de Plasticidad: N.P.
% de humedad: 11,7

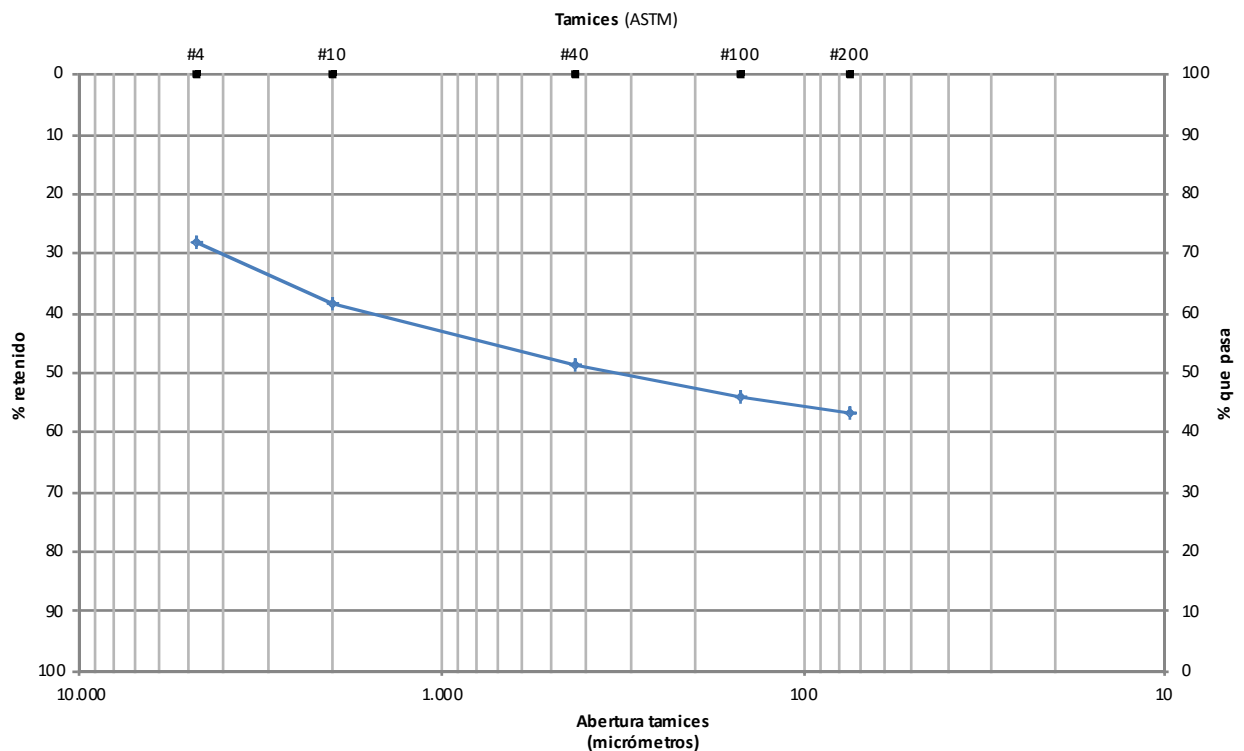
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P14
PROF.: 2,6 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 22-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
77,3	N°4	4.760
66,8	N°10	2.000
58,1	N°40	425
53,7	N°100	149
51,1	N°200	74

% de grava	23
% de arena	26
% de finos	51

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

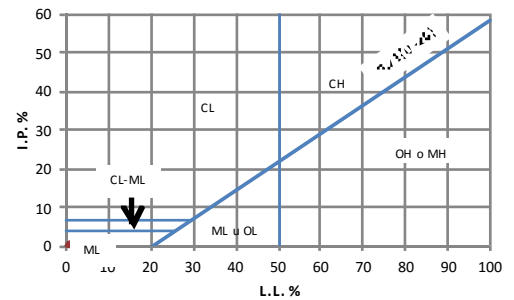
Límites de Atterberg

Límite Líquido: % N.P.
Límite Plástico: % N.P.
Índice de Plasticidad: % N.P.
% de humedad: 15,5

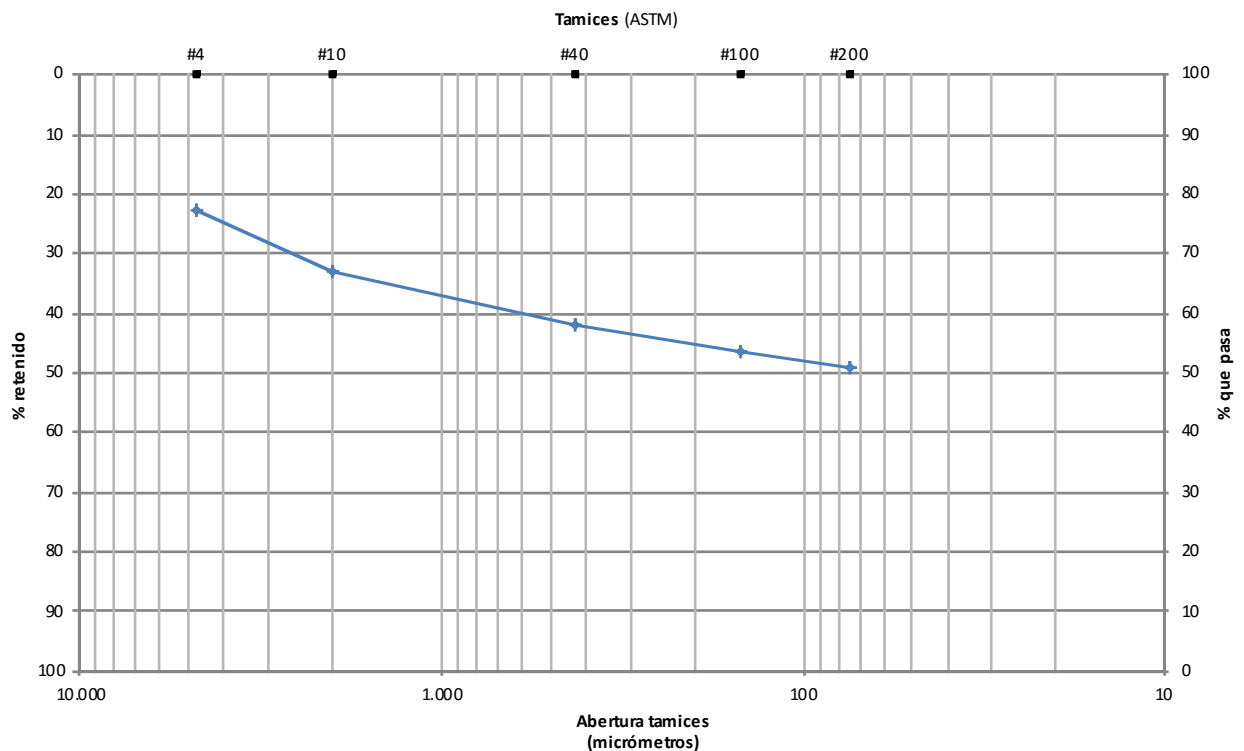
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
ML

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P15
PROF.: 1,2 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 25-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
98,4	N°10	2.000
94,2	N°40	425
91,8	N°100	149
90,4	N°200	74

% de grava	0
% de arena	10
% de finos	90

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

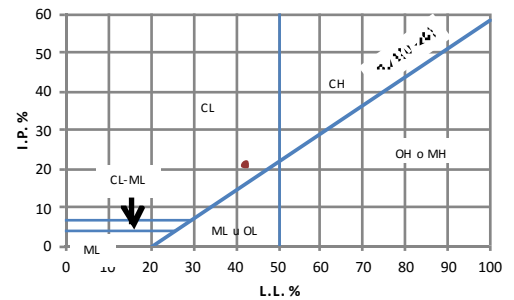
Límite Líquido: 42,9
Límite Plástico: 22,2
Índice de Plasticidad: 20,7
% de humedad: 13,9

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

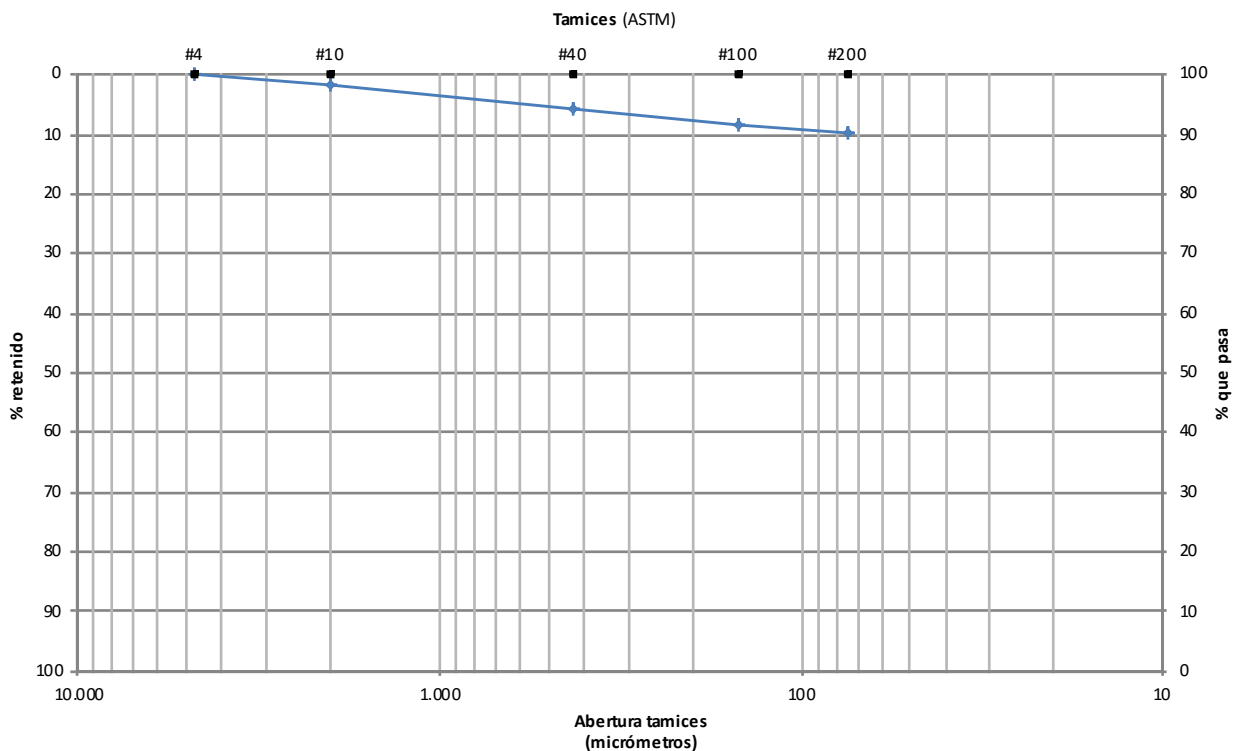
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P15
PROF.: 2,3 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 26-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
100,0	N°4	4.760
97,2	N°10	2.000
91,7	N°40	425
88,4	N°100	149
86,1	N°200	74

% de grava	0
% de arena	14
% de finos	86

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

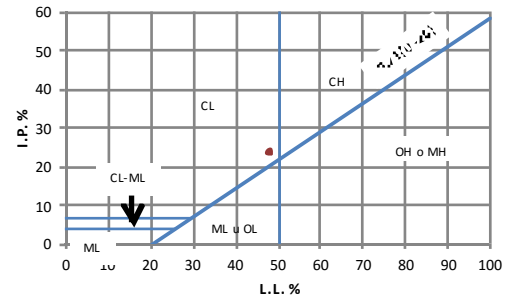
Límite Líquido: 48,1
Límite Plástico: 25,0
Índice de Plasticidad: 23,1
% de humedad: 20,3

CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

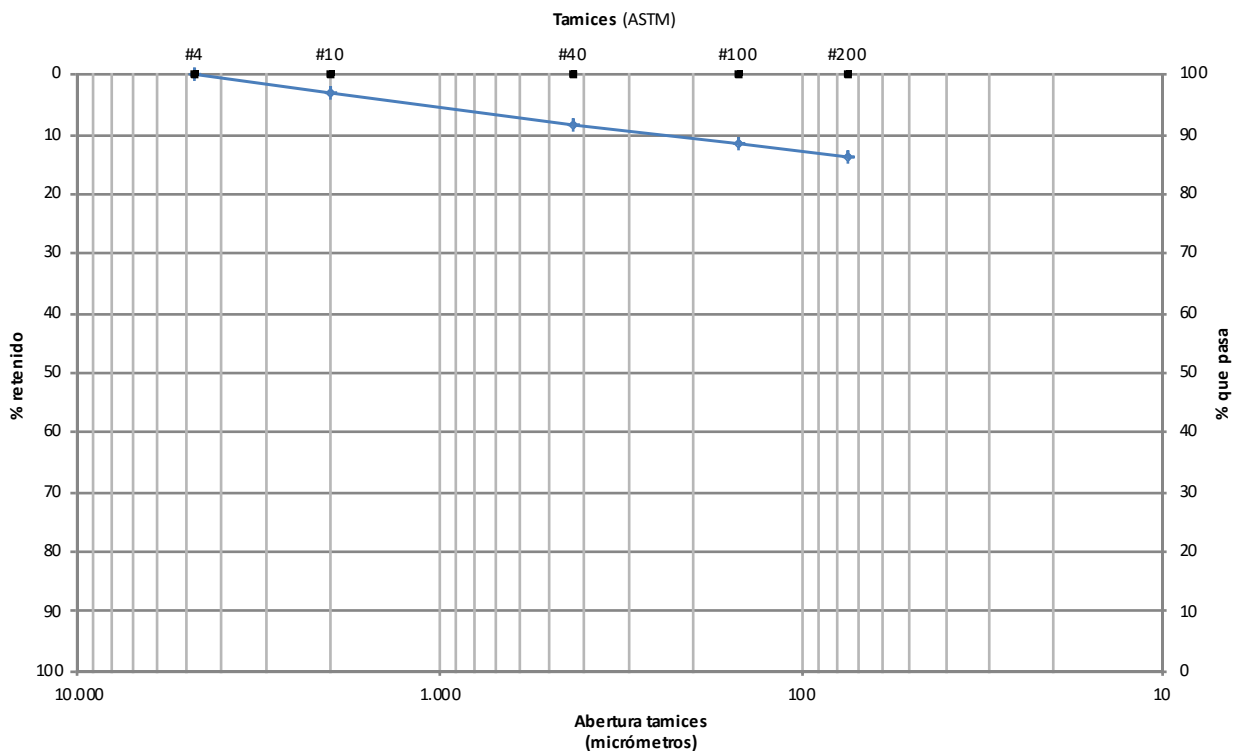
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

CL

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P15
PROF.: 2,9 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 26-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
%	ASTM	μm
74,3	N°4	4.760
62,2	N°10	2.000
53,1	N°40	425
47,0	N°100	149
43,8	N°200	74

% de grava	26
% de arena	30
% de finos	44

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

Límites de Atterberg

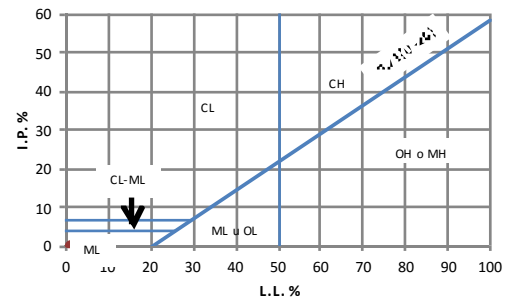
Límite Líquido: N.P.
Límite Plástico: N.P.
Índice de Plasticidad: N.P.

% de humedad: 8,6

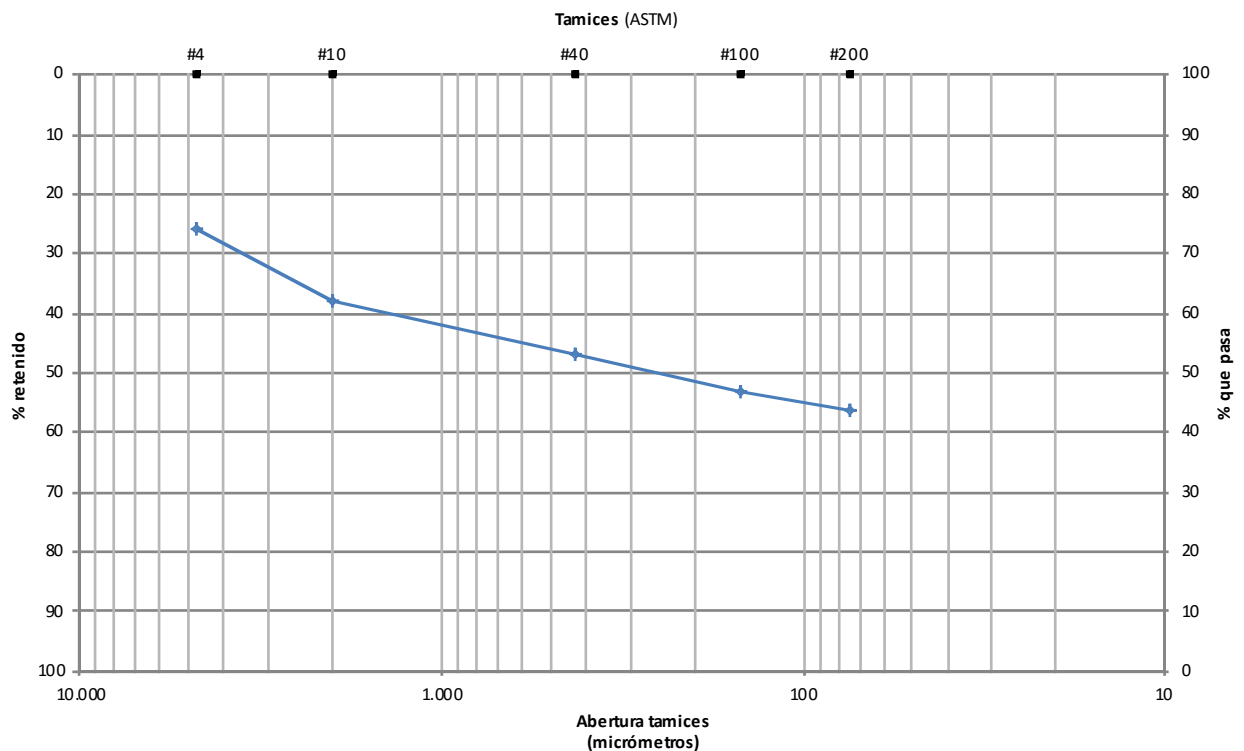
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P15
PROF.: 3,9 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 27-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
66,5	N°4	4.760
44,6	N°10	2.000
26,6	N°40	425
22,9	N°100	149
21,7	N°200	74

% de grava	34
% de arena	44
% de finos	22

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

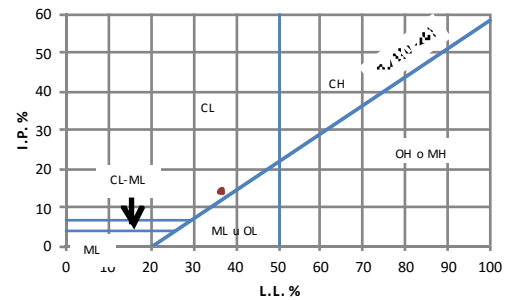
Límites de Atterberg

Límite Líquido: 37,0
Límite Plástico: 23,5
Índice de Plasticidad: 13,5
% de humedad: 4,2

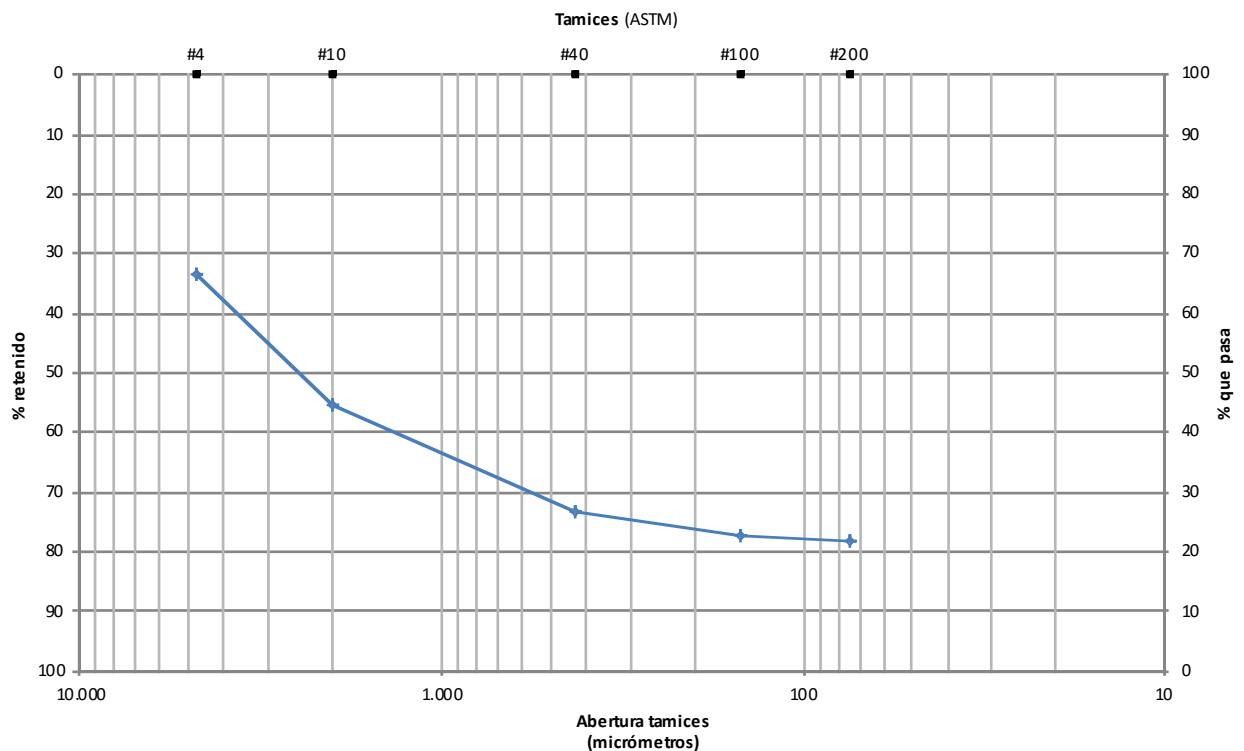
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SC

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P16
PROF.: 1,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 28-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
93,1	N°4	4.760
85,8	N°10	2.000
43,7	N°40	425
27,4	N°100	149
25,3	N°200	74

% de grava	7
% de arena	68
% de finos	25

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

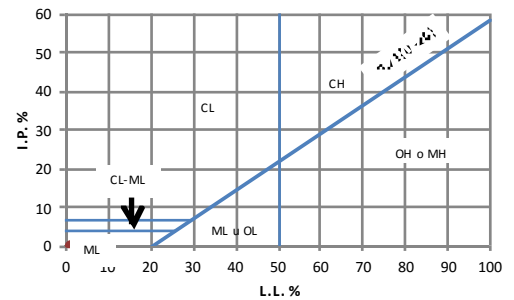
Límites de Atterberg

Límite Líquido: % N.P.
Límite Plástico: % N.P.
Índice de Plasticidad: % N.P.
% de humedad: 10,8

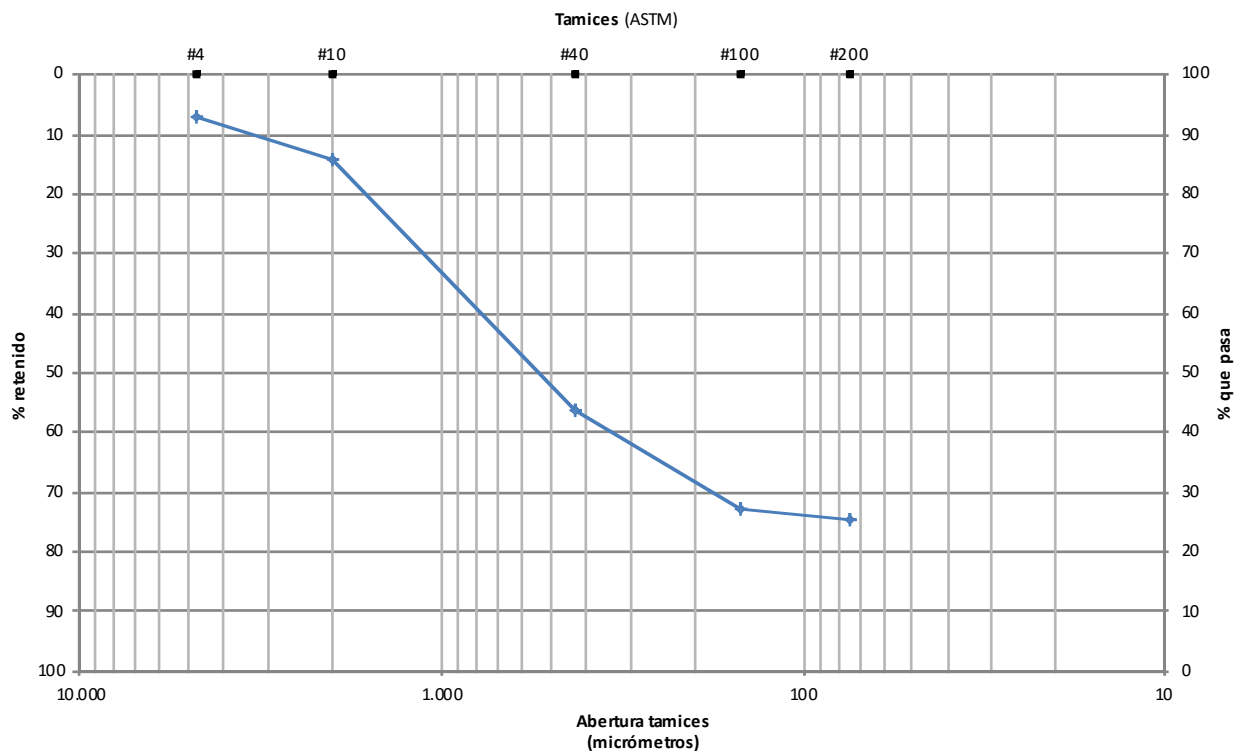
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
SM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P16
PROF.: 2,1 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 29-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
58,8	N°4	4.760
37,9	N°10	2.000
26,0	N°40	425
23,6	N°100	149
22,6	N°200	74

% de grava	41
% de arena	36
% de finos	23

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

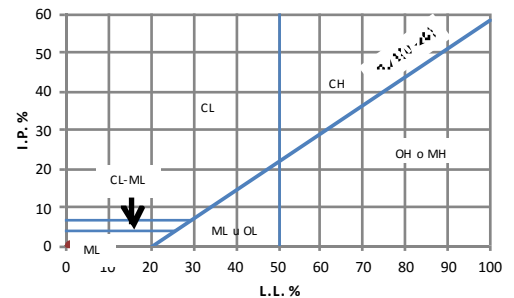
Límites de Atterberg

Límite Líquido: N.P.
Límite Plástico: N.P.
Índice de Plasticidad: N.P.
% de humedad: 21,5

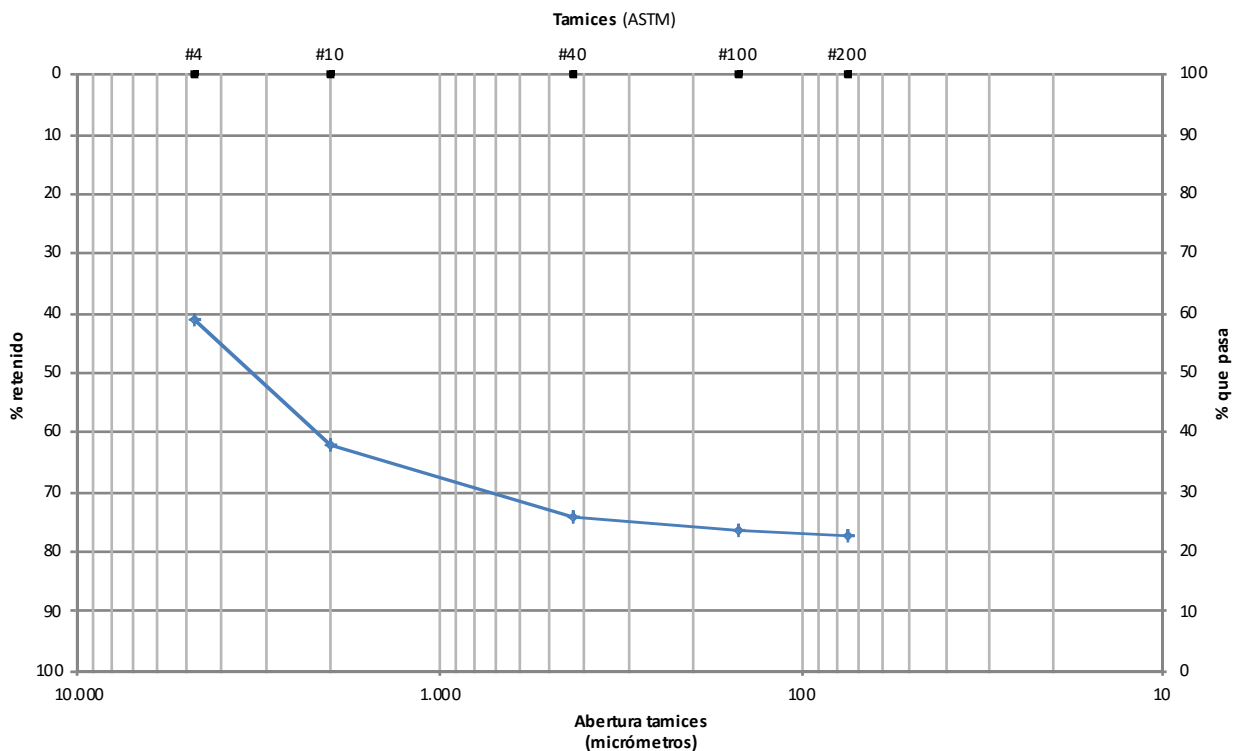
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
GM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

OBRA: PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE
UBICACIÓN: Departamento de Montevideo
COMITENTE: ESTUDIO CHRISTOFF - DE SIERRA
REF. N°: IG3174/16

PROCEDENCIA: P17
PROF.: 0,4 m
MUESTRA: -
TIPO: SPT
FECHA ENSAYO: 29-jul.-16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Muestra que pasa	Tamices	
	ASTM	μm
%		
44,2	N°4	4.760
29,3	N°10	2.000
17,6	N°40	425
13,9	N°100	149
12,5	N°200	74

% de grava	56
% de arena	32
% de finos	12

Coef. de uniformidad $C_u =$ - Coef. de curvatura $C_c =$ -

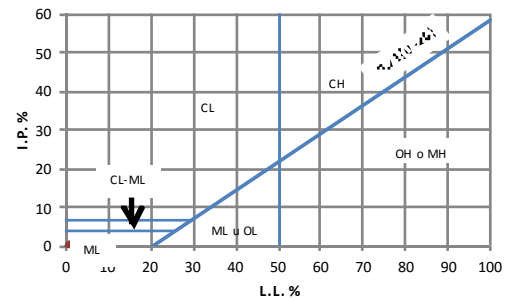
Límites de Atterberg

Límite Líquido: N.P.
Límite Plástico: N.P.
Índice de Plasticidad: N.P.
% de humedad: 12,5

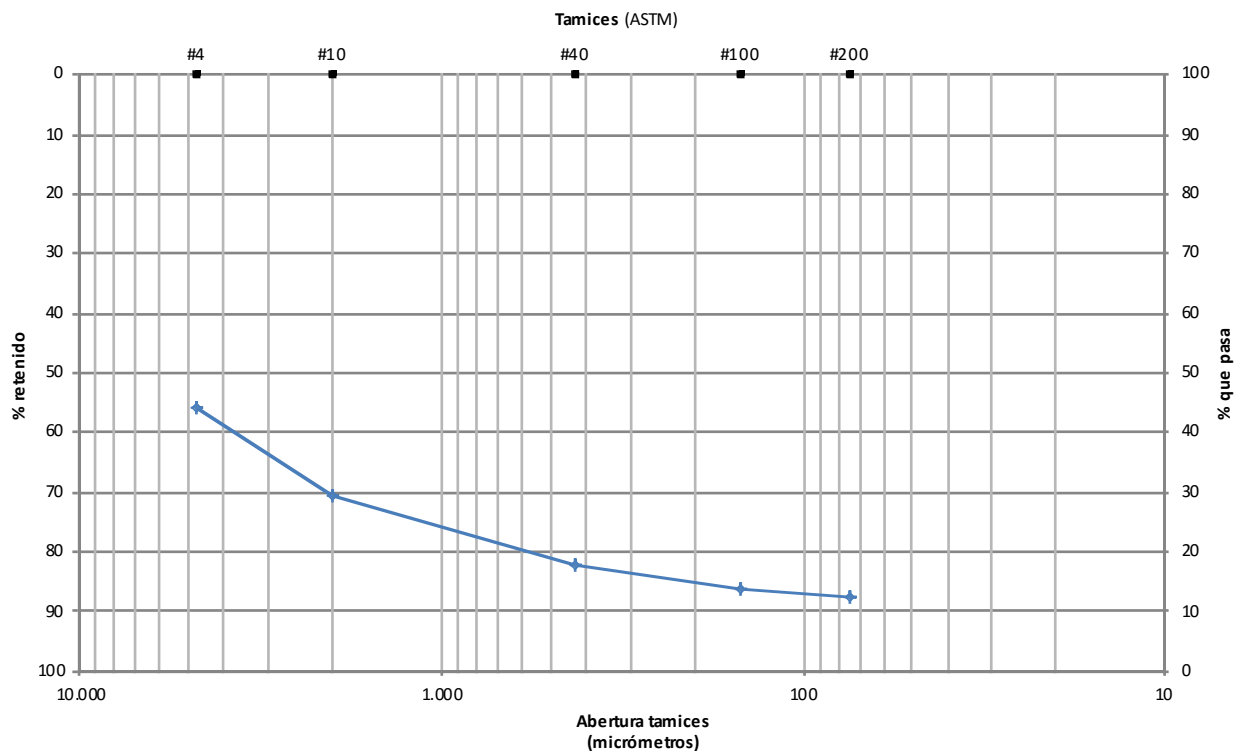
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.

CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
GM

Carta de Plasticidad (S.U.C.S.)



CURVA GRANULOMÉTRICA



GRAVAS

ARENAS

FINOS (arcillas y limos)

Laboratorista:
Sr. Juan Carlos Iturria
Técnico Responsable:
Ing. Mariano Cabrera

Ingefund
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

ANEXO IVb – PROCTOR Y C.B.R.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN: "PROCTOR STANDARD"**OBRA:** PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE**UBICACION:** Departamento de Montevideo

MUESTRA N° :	P1
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

23.5%

P.U.SECO MÁX.

1.527

MOLDE N°	1	2	3	4
N° DE CAPAS	3	3	3	3
N° DE GOLPES	25	25	25	25
VOL. AGUA AGREGADA	-	-	-	-

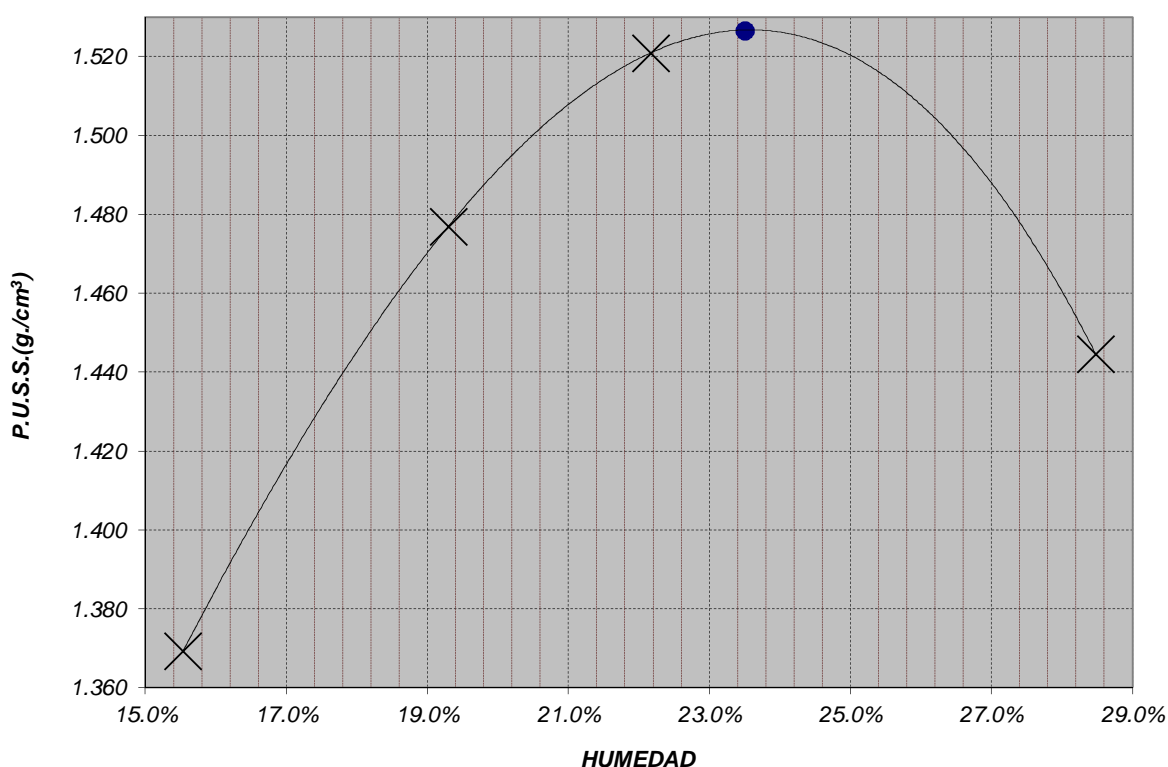
COMPACTACIÓN

PESO MUESTRA+MOLDE	3542	3722	3818	3816
PESO MOLDE	1960	1960	1960	1960
PESO MUESTRA	1582	1762	1858	1856
VOLUMEN MOLDE	1000	1000	1000	1000
P.U.S.H.	1.582	1.762	1.858	1.856

HUMEDAD

PESAFILTRO N°	1	2	3	4
PESO HUMEDO+TARA	56.4	57.0	58.4	53.5
PESO SECO+TARA	53.2	53.7	54.1	49.2
TARA	32.6	36.6	34.7	34.1
% HUMEDAD	15.5	19.3	22.2	28.5
% HUMEDAD MEDIA	15.5%	19.3%	22.2%	28.5%

P.U.S.S.	1.369	1.477	1.521	1.445
-----------------	-------	-------	-------	-------



ENSAYO DE CBR

PROYECTO: PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE

UBICACION: Departamento de Montevideo



MUESTRA N° :	P1
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

23.5%

P.U.SECO MÁX.

1.527

EXPANS.

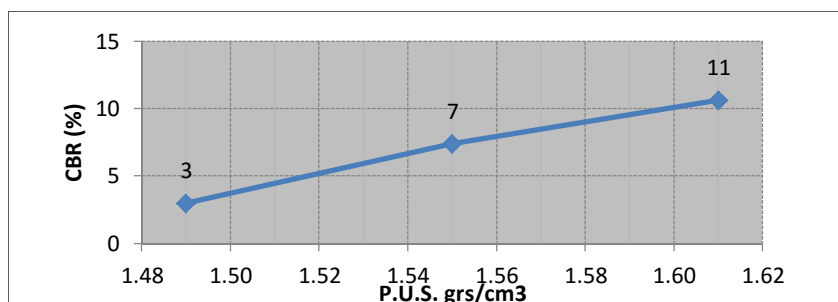
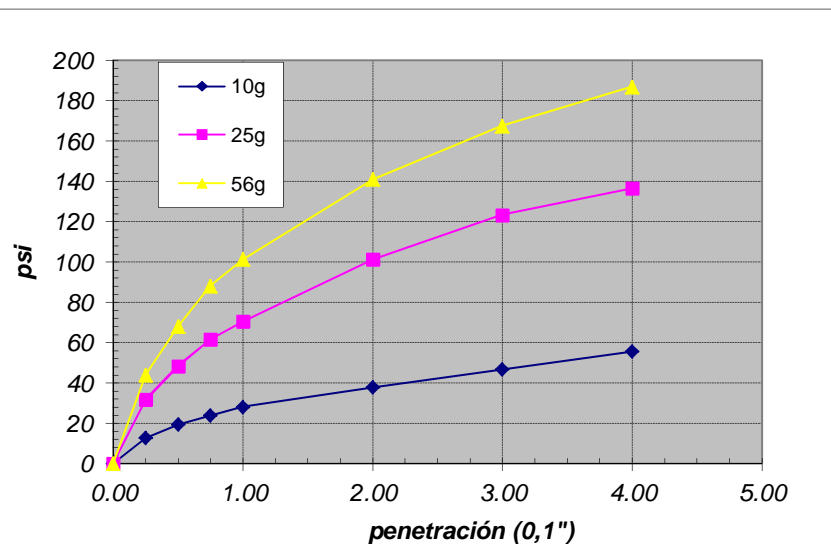
1.7%

Pesa de 9,0 kg

Penetración	
0,01mm	0,001"
0.0	0
63.5	25
127.0	50
190.5	75
254.0	100
381.0	150
508.0	200
762.0	300
1016.0	400
1270.0	500

MOLDE N°	1	MOLDE N°	2	MOLDE N°	3
N° GOLPES	10	N° GOLPES	25	N° GOLPES	56

Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)	
0.000	0		0.000	0		0.000	0	
0.179			0.445			0.616		
0.271			0.678			0.953		
0.333	correcc. lectura	kgf	0.863	correcc. lectura	kgf	1.232	correcc. lectura	kgf
0.394	0.394	40	0.986	0.986	101	1.417	1.417	145
0.530	0.530	54	1.417	1.417	145	1.972	1.972	201
0.653			1.725			2.341		
0.776			1.910			2.612		
CBR	0,1"	3.0	CBR	0,1"	7.4	CBR	0,1"	10.6
	0,2"	2.6		0,2"	7.1		0,2"	9.8
CBR	CBR	3.0	CBR	CBR	7.4	CBR	CBR	10.6
p.u.s.	p.u.s.	1.49	p.u.s.	p.u.s.	1.55	p.u.s.	p.u.s.	1.61



ENSAYO DE COMPACTACIÓN: "PROCTOR STANDARD"**OBRA:** PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE**UBICACION:** Departamento de Montevideo

MUESTRA N° :	P3
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

14.3%

P.U.SECO MÁX.

1.830

MOLDE N°	1	2	3	
N° DE CAPAS	3	3	3	
N° DE GOLPES	25	25	25	
VOL. AGUA AGREGADA	-	-	-	

COMPACTACIÓN

PESO MUESTRA+MOLDE	3854	4032	4018	
PESO MOLDE	1960	1960	1960	
PESO MUESTRA	1894	2072	2058	
VOLUMEN MOLDE	1000	1000	1000	
P.U.S.H.	1.894	2.072	2.058	

HUMEDAD

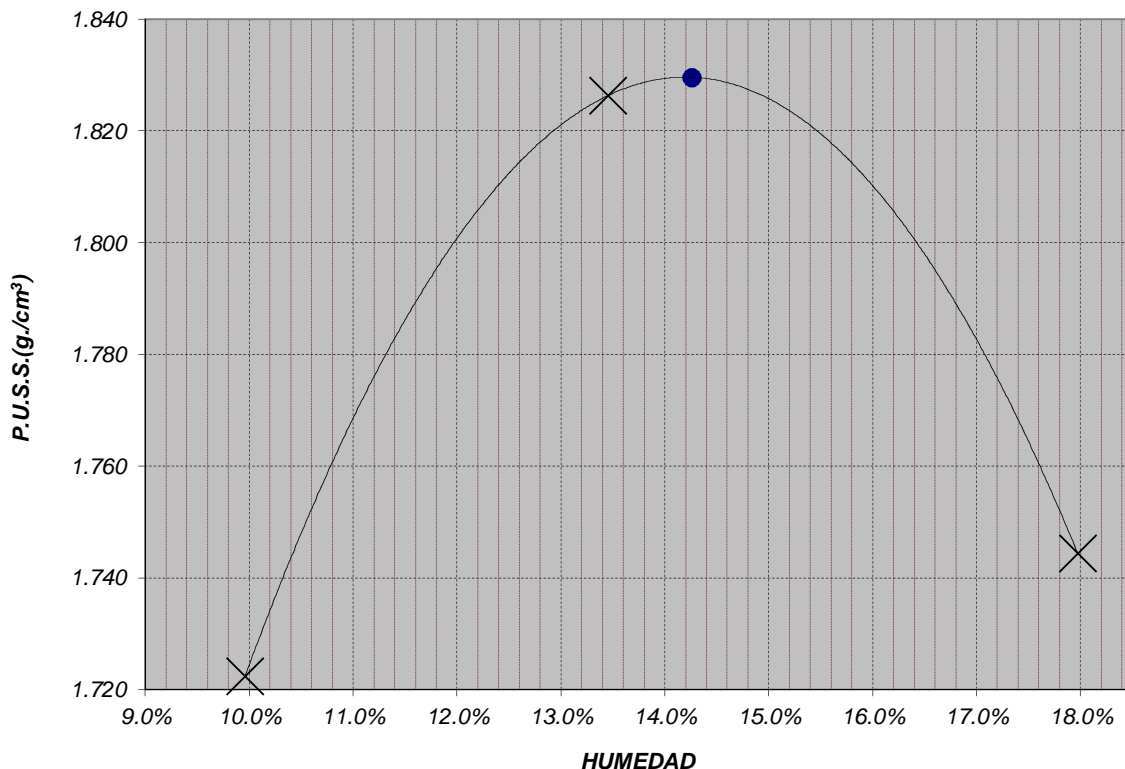
PESAFILTRO N°	1	2	3			
PESO HUMEDO+TARA	60.2	61.9	60.3			
PESO SECO+TARA	57.7	58.9	56.4			
TARA	32.6	36.6	34.7			
% HUMEDAD	10.0	13.5	18.0			
% HUMEDAD MEDIA	10.0%	13.5%	18.0%			

P.U.S.S.

1.722

1.826

1.744



ENSAYO DE CBR

PROYECTO: PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE

UBICACION: Departamento de Montevideo



MUESTRA N° :	P3
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

14.3%

P.U.SECO MÁX.

1.830

EXPANS.

4.5%

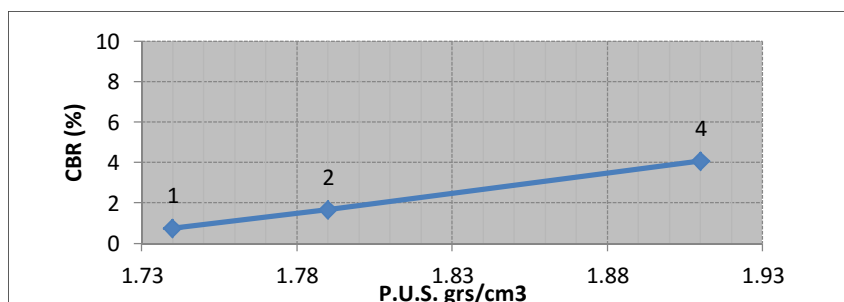
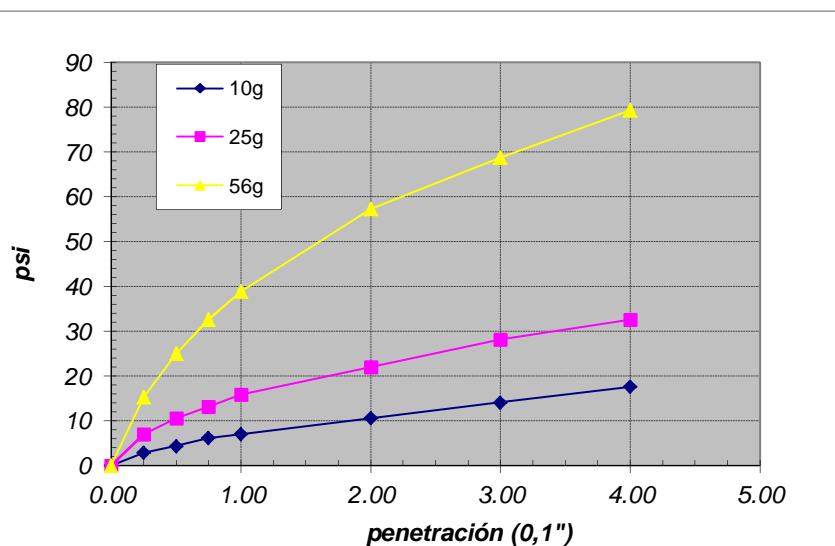
Pesa de 9,0 kg

Penetración	
0,01mm	0,001"
0.0	0
63.5	25
127.0	50
190.5	75
254.0	100
381.0	150
508.0	200
762.0	300
1016.0	400
1270.0	500

Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)
0.000	0
0.040	correcc. lectura
0.062	
0.086	
0.099	
0.099	0.099
0.148	0.148
0.197	
0.246	
CBR	0,1"
	0,2"
	CBR
	p.u.s.

Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)	
0.000	0	
0.099	correcc. lectura kgf	
0.148		
0.185		
0.222	0.222	23
0.308	0.308	31
0.394		
0.456		
C B R	0,1"	1.7
	0,2"	1.5
	C B R	1.7
	p.u.s.	1.79

	Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)	
	0.000	0	
	0.214	correcc. lectura	kgf
	0.350		
	0.456		
	0.543		
	0.543	0.543	55
	0.801	0.801	82
	0.961		
	1.109		
	C B R	0,1"	4.1
		0,2"	4.0
		C B R	4.1
		p.u.s.	1.91



ENSAYO DE COMPACTACIÓN: "PROCTOR STANDARD"**OBRA:** PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE**UBICACION:** Departamento de Montevideo**Ingefund**
INGENIERÍA | GERENCIAMIENTO | FUNDACIONES

MUESTRA N° : P11
FECHA: 04-ago.-16
MATERIAL: Arcilla
PROF: 1,0 m
PROCED.: Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria **CONTROL:** Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

19.5%

P.U.SECO MÁX.

1.642

MOLDE N°	1	2	3	
N° DE CAPAS	3	3	3	
N° DE GOLPES	25	25	25	
VOL. AGUA AGREGADA	-	-	-	

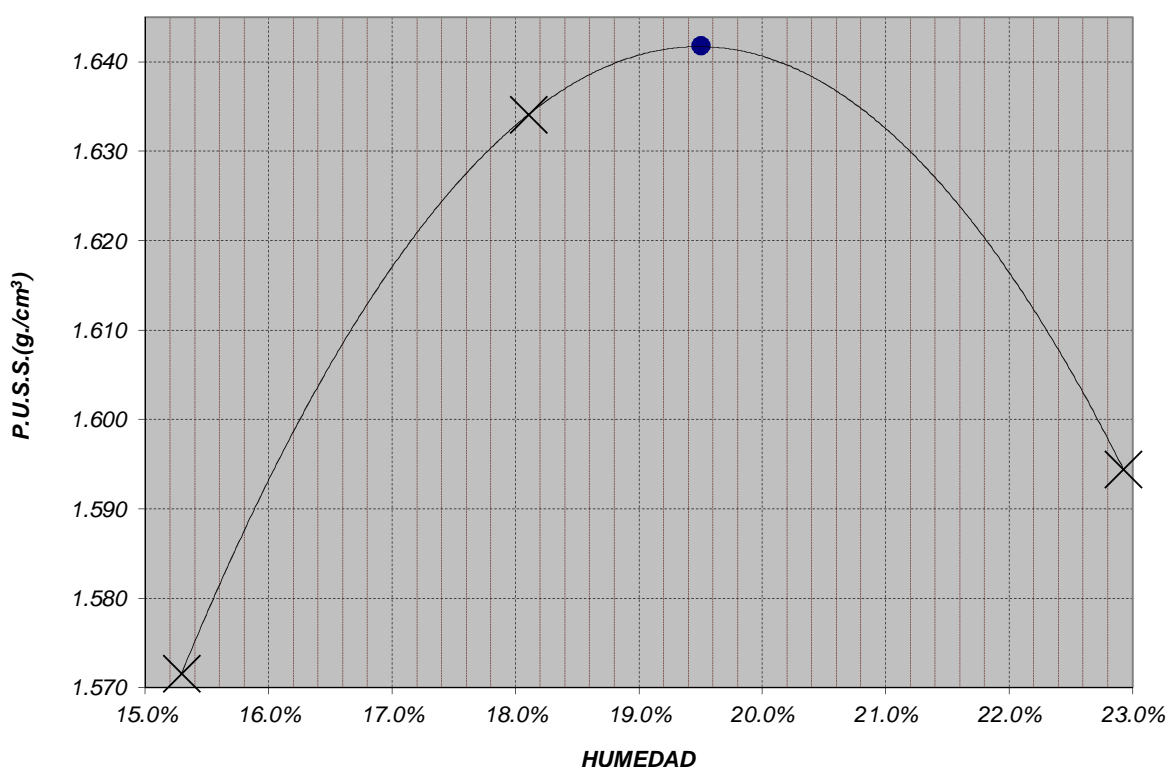
COMPACTACIÓN

PESO MUESTRA+MOLDE	3772	3890	3920	
PESO MOLDE	1960	1960	1960	
PESO MUESTRA	1812	1930	1960	
VOLUMEN MOLDE	1000	1000	1000	
P.U.S.H.	1.812	1.930	1.960	

HUMEDAD

PESAFILTRO N°	1	2	3			
PESO HUMEDO+TARA	62.0	65.3	59.9			
PESO SECO+TARA	58.1	60.9	55.2			
TARA	32.6	36.6	34.7			
% HUMEDAD	15.3	18.1	22.9			
% HUMEDAD MEDIA	15.3%	18.1%	22.9%			

P.U.S.S.	1.572	1.634	1.594
-----------------	-------	-------	-------



ENSAYO DE CBR

PROYECTO: PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE

UBICACION: Departamento de Montevideo



MUESTRA N° :	P11
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

19.5%

P.U.SECO MÁX.

1.642

EXPANS.

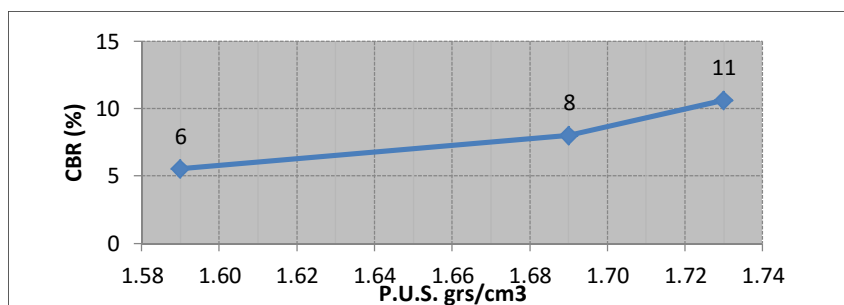
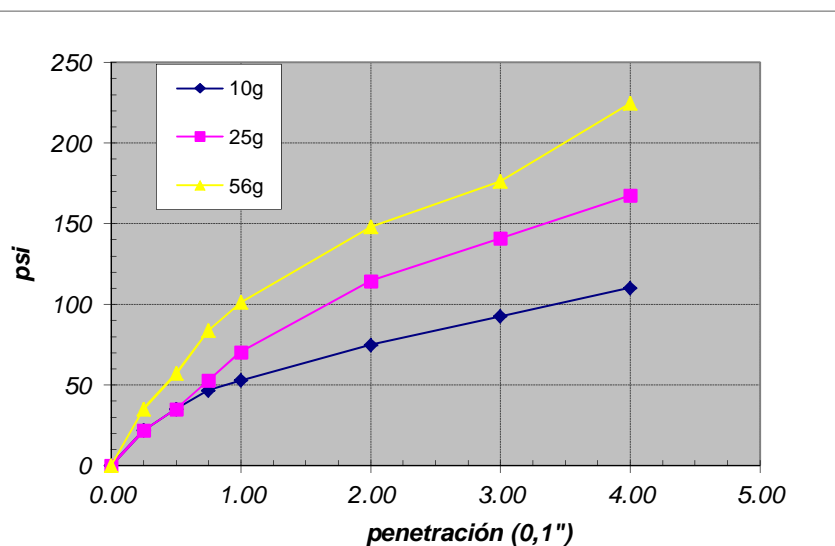
1.6%

Pesa de 9,0 kg

Penetración	
0,01mm	0,001"
0.0	0
63.5	25
127.0	50
190.5	75
254.0	100
381.0	150
508.0	200
762.0	300
1016.0	400
1270.0	500

MOLDE N°	1	MOLDE N°	2	MOLDE N°	3
N° GOLPES	10	N° GOLPES	25	N° GOLPES	56

Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)	
0.000	0		0.000	0		0.000	0	
0.308			0.308			0.493		
0.493			0.493			0.801		
0.653	correcc. lectura	kgf	0.739	correcc. lectura	kgf	1.171	correcc. lectura	kgf
0.739	0.739	75	0.986	0.986	101	1.417	1.417	145
1.047	1.047	107	1.602	1.602	163	2.070	2.070	211
1.294			1.972			2.465		
1.540			2.341			3.142		
CBR	0,1"	5.5	CBR	0,1"	7.4	CBR	0,1"	10.6
	0,2"	5.2		0,2"	8.0		0,2"	10.3
	CBR	5.5		CBR	8.0		CBR	10.6
	p.u.s.	1.59		p.u.s.	1.69		p.u.s.	1.73



ENSAYO DE COMPACTACIÓN: "PROCTOR STANDARD"**OBRA:** PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE**UBICACION:** Departamento de Montevideo

MUESTRA N° : P13
FECHA: 04-ago.-16
MATERIAL: Arcilla
PROF: 1,0 m
PROCED.: Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria **CONTROL:** Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

18.8%

P.U.SECO MÁX.

1.672

MOLDE N°	1	2	3	
N° DE CAPAS	3	3	3	
N° DE GOLPES	25	25	25	
VOL. AGUA AGREGADA	-	-	-	

COMPACTACIÓN

PESO MUESTRA+MOLDE	3722	3924	3948	
PESO MOLDE	1960	1960	1960	
PESO MUESTRA	1762	1964	1988	
VOLUMEN MOLDE	1000	1000	1000	
P.U.S.H.	1.762	1.964	1.988	

HUMEDAD

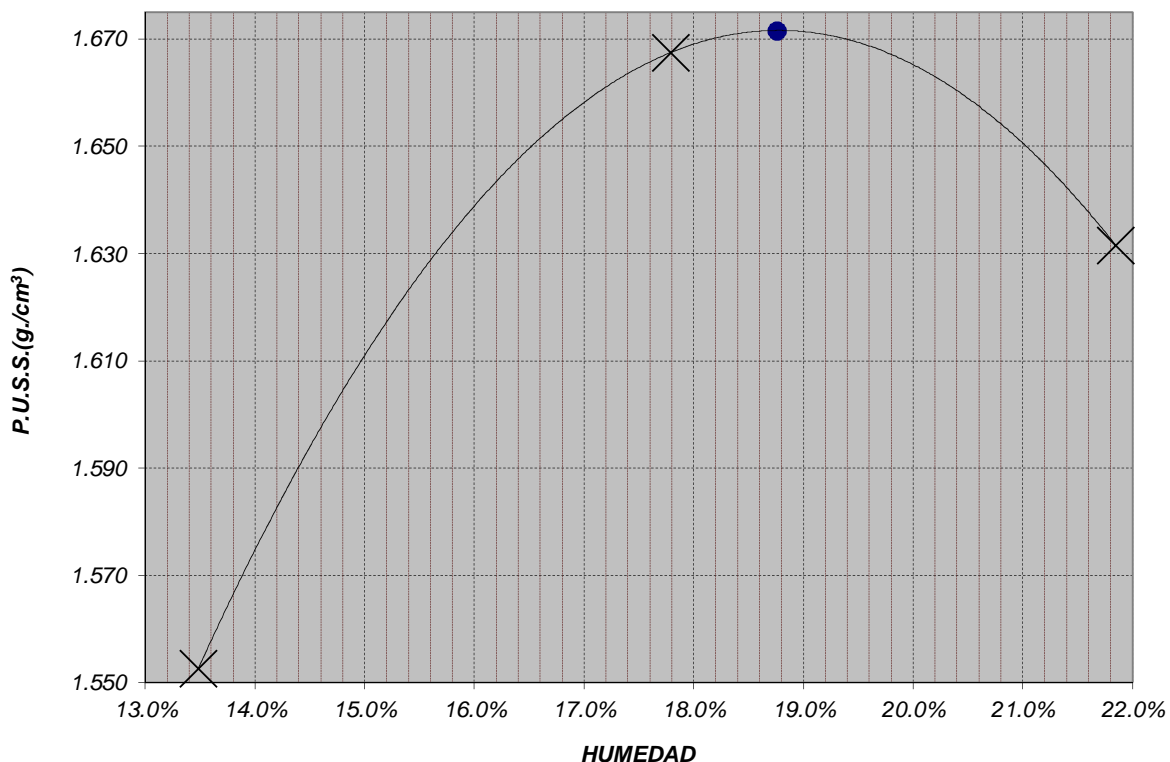
PESAFILTRO N°	1	2	3			
PESO HUMEDO+TARA	62.9	66.4	59.8			
PESO SECO+TARA	59.3	61.9	55.3			
TARA	32.6	36.6	34.7			
% HUMEDAD	13.5	17.8	21.8			
% HUMEDAD MEDIA	13.5%	17.8%	21.8%			

P.U.S.S.

1.553

1.667

1.632



ENSAYO DE CBR

PROYECTO: PROY. MEJORAMIENTO INTEGRAL RIBERA DEL MIGUELETE

UBICACION: Departamento de Montevideo



MUESTRA N° :	P13
FECHA:	04-ago.-16
MATERIAL:	Arcilla
PROF:	1,0 m
PROCED.:	Calicata Manual
OPERADOR: Sr. Iturria	CONTROL: Ing. Mariano Cabrera

HUM. OPTIMA

18.8%

P.U.SECO MÁX.

1.672

EXPANS.

1.4%

Pesa de 9,0 kg

Penetración	
0,01mm	0,001"
0.0	0
63.5	25
127.0	50
190.5	75
254.0	100
381.0	150
508.0	200
762.0	300
1016.0	400
1270.0	500

MOLDE N°	1	MOLDE N°	2	MOLDE N°	3
N° GOLPES	10	N° GOLPES	25	N° GOLPES	56

Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)		Carga KN	Lect.Corr. (0,01mm)	
0.000	0		0.000	0		0.000	0	
0.290			0.501			0.634		
0.468			0.715			0.924		
0.601	correcc. lectura	kgf	0.924	correcc. lectura	kgf	1.146	correcc. lectura	kgf
0.679	0.679	69	1.072	1.072	109	1.294	1.294	132
0.880	0.880	90	1.503	1.503	153	1.848	1.848	188
1.120			1.811			2.255		
1.331			2.095			2.588		
CBR	0,1"	5.1	CBR	0,1"	8.0	CBR	0,1"	9.7
	0,2"	4.4		0,2"	7.5		0,2"	9.2
CBR	CBR	5.1	CBR	CBR	8.0	CBR	CBR	9.7
<i>p.u.s.</i>	<i>p.u.s.</i>	1.59	<i>p.u.s.</i>	<i>p.u.s.</i>	1.70	<i>p.u.s.</i>	<i>p.u.s.</i>	1.77

