

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	2
2	UBICACIÓN GEOLÓGICA GENERAL DEL PROYECTO	2
3	DATOS DEL PROYECTO	3
4	ALCANCE Y OBJETIVOS	4
5	TRABAJOS REALIZADOS	4
	TRABAJOS DE EXPLORACIÓN Y MUESTREO	4
	TRABAJOS DE LABORATORIO	5
6	ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	5
	DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO DEL TERRENO	5
7	CAPACIDAD DE CARGA	6
8	PARÁMETROS DE SISMO	7
	CORTANTE BASAL PARA DISEÑO SISMORESISTENTE	7
	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA	8
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
	CONCLUSIONES	9
	RECOMENDACIONES	9
10	OBSERVACIONES	10

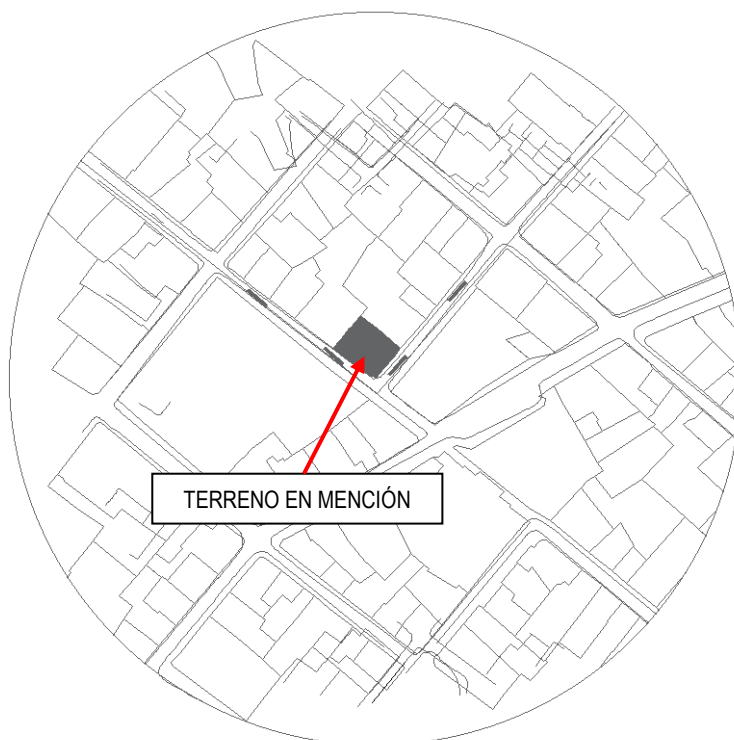
HOJAS DE ANEXOS

1. Ubicación de Sondeos y Anexo Fotográfico
2. Registros de Perforación
3. Perfil Estratigráfico
4. Cálculo de Capacidad de Carga
5. Ensayos de Laboratorio

1 INTRODUCCIÓN

El Arq. Juan Francisco Cazorla ha solicitado el Estudio de Mecánica de Suelos para la estructura denominada: “ECO MUSEO BIBLIOTECA” que se encuentra localizada en la Calle Manabí y Vargas, en el centro Histórico de Quito en la provincia de Pichincha como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA N°1: Ubicación del proyecto



2 UBICACIÓN GEOLÓGICA GENERAL DEL PROYECTO

La ciudad de Quito se encuentra afectada por formaciones geológicas y los depósitos superficiales que se hallan en su interior. Con ayuda de la geología, como insumo fundamental para determinar la amenaza por movimientos en masa, podemos determinar que el terreno se encuentra en las faldas del Volcán Pichincha y Cruz Loma.

De acuerdo a esta información se tiene su ubicación geográfica como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA N°2: Formaciones Geológicas Y Depósitos Superficiales
 (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2015). Atlas De Amenazas Naturales y Exposición de Infraestructura del Distrito Metropolitano de Quito. Formaciones Geológicas y Depósitos Superficiales. Mapa 3-1.)



LEYENDA

	Depósito Coluvial, dc		Lavas, Pvr
	Depósito Lagunar, W		Machang.(mo), Pmo
	Depósito Lagunar, W		Macuchi, Km
	Depósito volcánico, Gna		Piroclastos(pr), Pr
	Depósitos de avalancha, Glr		Roca Intrusiva, Gt
	Depósitos fluviales, d		San Miguel, Ps

- Según la leyenda de la Figura N°2 la geología de la zona del proyecto corresponde a una formación Depósito Lagunar, W.

3 DATOS DEL PROYECTO

De acuerdo a la información entregada la estructura considerada patrimonio del Centro Histórico de Quito cuenta con tres (3) plantas. En la planta baja se planifican salones de estudio, un auditorio, salas de exhibición y una cafetería; en las plantas altas se desarrollarán oficinas, salas de exposición y lectura. El proyecto contará con un elevador además de baterías sanitarias y demás áreas necesarias para el uso propuesto.

El proyecto se encuentra implantado en un terreno de 479.50 m² según el IRM.

4 ALCANCE Y OBJETIVOS

El alcance del estudio está limitado a realizar una caracterización de los suelos del área del terreno en la que se encuentra el proyecto y la determinación de la capacidad portante del suelo.

Los objetivos planteados son los siguientes:

1. Determinación de las propiedades índice y mecánica de los suelos
2. Análisis de capacidad de carga y coeficiente de balasto
3. Determinación de las características sísmicas de la zona de estudio
4. Determinación del perfil estratigráfico
5. Determinación de la capacidad de carga existente en la cimentación actual del proyecto

5 TRABAJOS REALIZADOS

TRABAJOS DE EXPLORACIÓN Y MUESTREO

De acuerdo al proyecto arquitectónico y con la coordinación del Arq. Francisco León se ubicaron tres (3) puntos de perforación para obtener una información óptima del subsuelo a investigarse.

La ubicación de las perforaciones se puede observar en el anexo No 1 de Ubicación de Perforaciones.

El día jueves 18 y viernes 19 de febrero del 2021 se ejecutaron los trabajos de campo para la investigación geotécnica que consistieron en la realización de tres (3) perforaciones de 6.50 m de profundidad cada una, como se detalla en la Tabla N°1; con ensayo de penetración estándar (SPT) y recuperación de muestras alteradas cada metro, según la norma ASTM D-1586. La siguiente tabla muestra la ubicación e información de los sondeos geotécnicos realizados.

TABLA N°1: Profundidad y ubicación de los sondeos realizados

<u>SONDEO</u>	<u>PROFUNDIDAD (m)</u>	<u>NIVEL (m)</u>	<u>UBICACIÓN</u>
P-1	6.50	- 0.65	LOCAL COMERCIAL CAFETERÍA
P-2	6.50	- 0.32	PATIO
P-3	6.50	- 0.18	PATIO

Las perforaciones se realizaron en el nivel actual de la casa. Los niveles hacen referencia a las plantas arquitectónicas entregadas.

Para la realización de las perforaciones, se usó equipo manual (Auger) y para la ejecución del ensayo de penetración estándar, se utilizó un motor a gasolina marca Kohler de 8 HP montado

sobre trípode, más un martillo de golpe tipo Safety de 63,5 Kg de masa y tubería de perforación de acuerdo a la norma ASTM D 1586. De cada uno de los sondeos se recuperaron muestras alteradas en cada metro de perforación, usando para este propósito un muestreador tipo cuchara partida y se registraron los valores del “N” del SPT, para los últimos 30cm de penetración de la cuchara.

Los valores resultantes del SPT y las características de los suelos se pueden analizar en el Anexo N° 2 de Registros de Perforación.

Todas las muestras obtenidas durante los sondeos, fueron identificadas y clasificadas IN SITU por el ingeniero de campo, usando el método de Clasificación Manual Visual, propuesto por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS de acuerdo a la norma ASTM 2487. Esta información se encuentra en el Anexo No. 2 del presente informe y en el anexo fotográfico del Anexo N°1.

TRABAJOS DE LABORATORIO

Para complementar la información obtenida en campo y con el objetivo de determinar las propiedades índice de los estratos encontrados, se realizaron ensayos de laboratorio con muestras alteradas e inalteradas, representativas de cada investigación.

Los ensayos realizados son:

- Contenido de humedad	ASTM D-2216
- Análisis granulométrico	ASTM D-422
- Límites Líquido y Plástico	ASTM D-4318

Los resultados obtenidos de estos ensayos, se utilizaron para realizar la clasificación de los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según la norma ASTM D2487.

En el Anexo N° 5 del presente informe, se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

6 ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO DEL TERRENO

Durante las investigaciones geotécnicas realizadas se pudo detectar la presencia de los siguientes estratos de acuerdo a la clasificación de suelos SUCS:

PROFUNDIDAD	SONDEOS		
	P-1	P-2	P-3
0,00	Relleno	Relleno	Relleno
1,00	ML	ML	ML
2,00			
3,00			
4,00			
5,00		SM	
6,00			

ML; Limo arenoso de baja compresibilidad, color café claro, muy húmedo de consistencia media a dura.

SM; Arena limosa no plástica color café oscuro, húmeda de compacidad relativa muy densa.

Durante la ejecución de los sondeos y hasta la profundidad investigada no se detectó la presencia de nivel freático en todos los sondeos. En el anexo N°2 del presente informe se detalla la información de los registros de perforación del proyecto con la distribución de los estratos descritos.

7 CAPACIDAD DE CARGA

Con la finalidad de realizar el análisis de la cimentación actual del proyecto se ha revisado la seguridad del terreno de apoyo tanto por capacidad de carga como por deformaciones del mismo.

Este análisis consiste en verificar que no se excedan los estados límite de falla y de servicio del suelo de cimentación y para ello se ha calculado valores de capacidad portante por asentamiento en función del N (número de golpes) del sondeo de penetración estándar (SPT), para un máximo permisible de 2,5 cm.

Los valores de N del SPT han sido corregidos de manera que se considere los estratos subyacentes. Las siguientes expresiones semiempíricas propuestas por Meyerhoff han sido utilizadas para los cálculos respectivos por compresión y en función del número de golpes del ensayo SPT:

Según Meyerhoff: $q_{adm} = Nkd/0.8$ sí $B < 1.2$ m
 $q_{adm} = Nkd/1.2 \cdot (B + .305)^2 / B^2$ sí $B \geq 1.2$ m
 $kd = 1 + 0.2 D_f / B \leq 1.2$

Los valores del ancho de cimentación fueron analizados entre $B = 1.00$ y 2.00 m.

Para el cálculo de losa de cimentación se utilizó la expresión propuesta por Bowles:

$$q_{adm} = (N55/0.08) \cdot (\Delta H_a / 25.0) K_d \text{ (KPA)}$$

Donde: $K_d = 1 + 0.33 D/B \leq 1.33$

ΔH_a = asentamiento 25 mm
 D = Profundidad desplante
 B = Ancho de losa

El valor de B para el análisis de capacidad portante fue $B = 3.50 - 7.50$ m.

Estos análisis y sus resultados se pueden encontrar en el Anexo No. 4, de Cálculo de Capacidad de Carga.

8 PARÁMETROS DE SISMO

CORTANTE BASAL PARA DISEÑO SISMORESISTENTE

Es la fuerza total de diseño por cargas laterales, aplicada en la base de la estructura, por acción del sismo de diseño. El cortante basal total de diseño V, que será aplicado a la estructura en una dirección dada, se determina con la expresión:

$$V = \frac{I \cdot S_a}{R \cdot \Phi_P \cdot \Phi_E} \cdot W$$

Donde:

- I; coeficiente que define el tipo de uso e importancia de la estructura
- S_a ; aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño
- R; factor de reducción de respuesta estructural
- Φ_P ; factor de configuración estructural en planta
- Φ_E ; factor de configuración estructural en elevación
- W; carga sísmica reactiva, igual a la carga muerta total de la estructura

El valor del factor Z de cada zona representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

F_a , F_d y F_s son coeficientes de amplificación y desamplificación dinámica de los perfiles del suelo. Todos estos parámetros sirven para generar el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño.

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F_a \quad \text{para } 0 \leq T \leq T_c$$

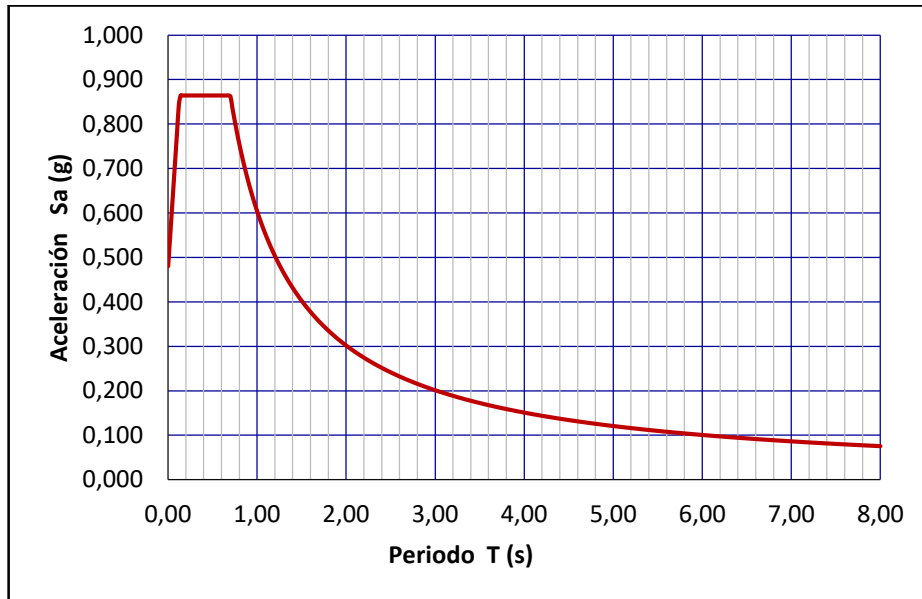
$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \quad \text{para } T > T_c$$

$$T_c = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

T = Periodo de vibración de la estructura

Límites para el periodo de vibración	
$T_0 =$	0,1269
$T_c =$	0,6987

FIGURA N°3: Espectro Sísmico Elástico de Aceleraciones (SISMO DE DISEÑO)



CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA

En función de la Tabla 2: Clasificación de los perfiles de suelo del capítulo de Peligro Sísmico de la NEC – 15 con el N del SPT se tienen valores < 50 por lo que se determinó al perfil del suelo como **tipo D**.

De acuerdo a la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC - 15, en el capítulo referido a Peligro Sísmico y Diseño Sismo Resistente el terreno del proyecto se encuentra ubicado en Quito, correspondiente a la **Zona Sísmica V** generando los siguientes parámetros:

TABLA N°2: Características Sísmicas De La Zona

Zona Sísmica:	V
Valor factor Z:	0.40
Tipo de perfil del suelo:	D
Amenaza Sísmica:	Alta
$\eta =$	2.48

Factores de Sitio:

Fa :	1.20
Fd :	1.19
Fs :	1.28
r :	1.00

El valor del factor Z de cada zona representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

Todos estos parámetros sirven para generar el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Se realizaron tres (3) perforaciones con ensayo SPT cada metro distribuidas en el terreno y en general el subsuelo del proyecto está conformado por limos arenosos color café claro, de baja compresibilidad, muy húmedos de consistencia media a dura del tipo ML y arenas limosas no plásticas, color café oscuro, húmeda de compacidad relativa muy densa.
2. Durante las investigaciones realizadas y hasta la profundidad investigada, no se detectó la presencia de nivel freático.

Recomendaciones

1. Con los resultados expresados anteriormente la cimentación del proyecto tiene la siguiente capacidad de carga en función de la profundidad indicada:

PROFUNDIDAD (m)	CAPACIDAD DE CARGA EXISTENTE (T / m ²)					
	qa (B=1.00 m)	MÓDULO DE BALASTO (T / m ³)	qa (B=2.00 m)	MÓDULO DE BALASTO (T / m ³)	qa (LOSAS)	MÓDULO DE BALASTO (T / m ³)
1,00	23,00	2300,0	19,00	2150,0	21,00	2300,0
2,00	15,00	1500,0	13,00	1460,0	14,00	1500,0

2. Se recomienda tomar en cuenta la capacidad de carga indicada para el uso al que se destinare las diferentes áreas de la casa.

10 OBSERVACIONES

El informe presentado, ha sido elaborado en base al estudio de campo, trabajos de oficina y laboratorio del proyecto *ECO MUSEO BIBLIOTECA* y trata todos los aspectos que forman parte del alcance del presente estudio.

En caso de tener alguna inquietud respecto al presente informe, no dude en contactarnos que estaremos gustosos de atenderle.

Atentamente,



Ing. Civil Carlos Ortiz
GERENTE GENERAL
ZITRO CONSULTORÍA EN INGENIERÍA



ANEXOS

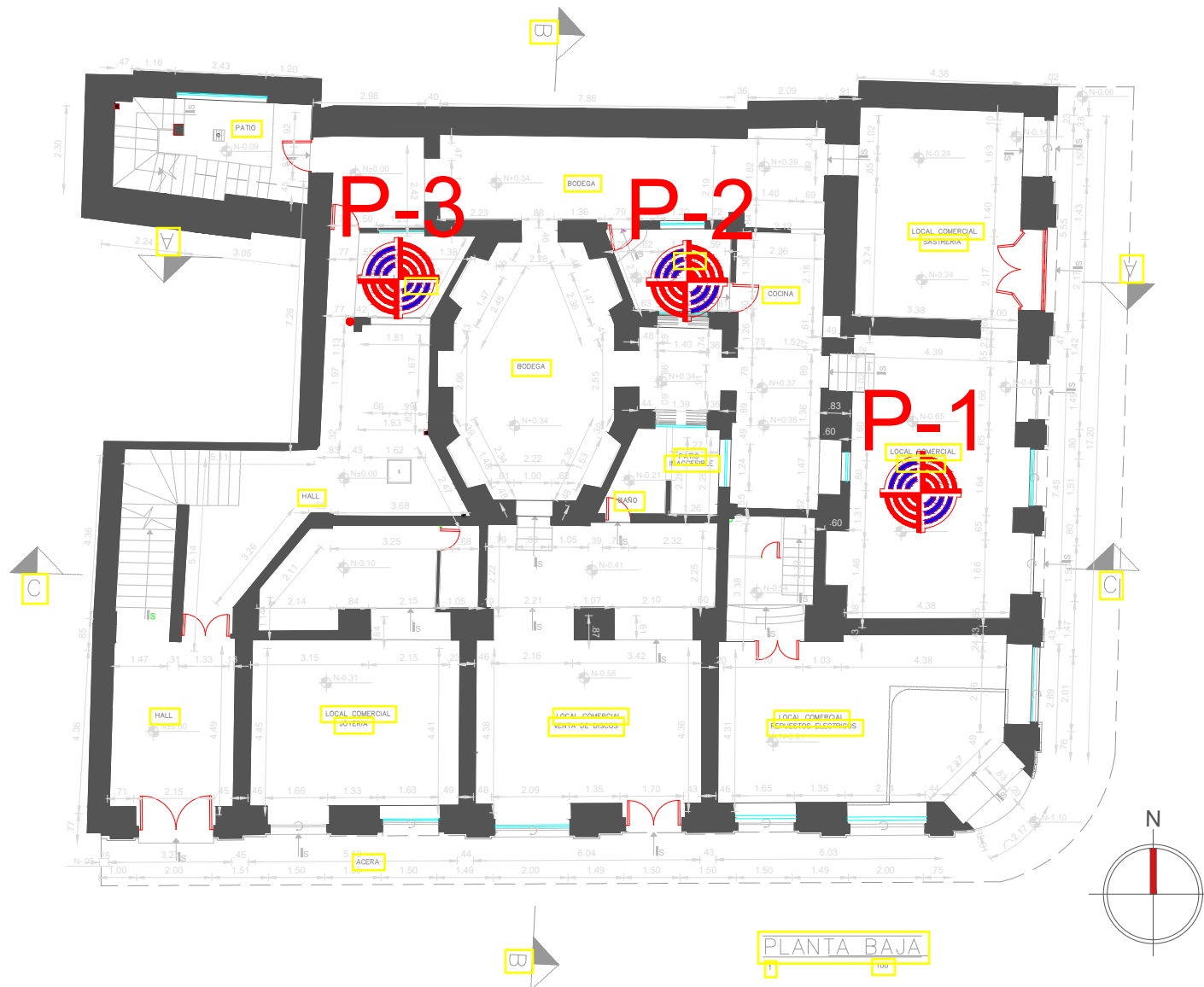




UBICACIÓN DE SONDEOS ANEXO FOTOGRAFICO

1






PLANTA BAJA

SIMBOLOGÍA

SPT 

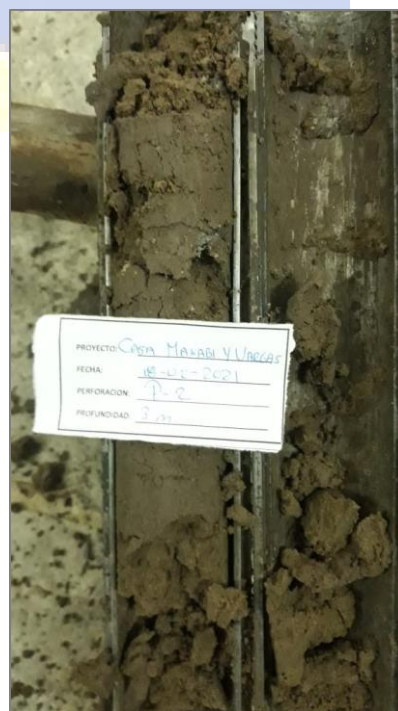
UBICACIÓN DE PERFORACIÓN

ECO MUSEO BIBLIOTECA		 ZITRO Consultoría en Ingeniería
CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
CONTIENE: - UBICACIÓN DE SONDEOS	COORDINADOR: ING. CARLOS ORTIZ	ESCALA: S/E
		LÁMINA: A4
		FECHA: FEBRERO DEL 2021

SONDEO: P - 1	
FECHA:	18 de febrero del 2021
PROFUNDIDAD:	6.50 m



SONDEO: P - 2	
FECHA:	18 de febrero del 2021
PROFUNDIDAD:	6.50 m



SONDEO: P - 3	
FECHA:	19 de febrero del 2021
PROFUNDIDAD:	6.50 m





REGISTROS DE PERFORACIÓN

2



REGISTROS DE PERFORACIÓN



PROYECTO : ECO MUSEO BIBLIOTECA
LOCALIZ. : CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA
SOLICITA : ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA
REALIZADO : ING. CARLOS ORTIZ
FECHA : 18 de febrero del 2021

OPERADOR: S. Paucar
EQUIPO DE PERFORACIÓN: Manual SPT
MARTILLO TIPO: Safety (63.5 Kg)

SONDEO No.: **P-1** LOCAL COMERCIAL CAFETERÍA
NIVEL : -0,65 m

Hoja 1 de 1

NIVEL FREÁTICO: -

PROF. (m)	NIVEL m	MUESTREO		N SPT vs PROFUNDIDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD Y LÍMITES DE ATTERBERG	W %	GRANULOMETRÍA			LÍMITES			SUCS	PERFIL	FREÁTICO	DESCRIPCIÓN
			No golp.				% pasa			L.L.	L.P.	I.P.				
							4	40	200							
0,0	-0,7	P	1			25	100	95	70	27	25	2	ML			0,50 m de relleno
1,0	-1,7	P	1													22
2,0	-2,7	P	1													18
3,0	-3,7	P	1													16
4,0	-4,7	P	1													32
5,0	-5,7	P	1													35
6,0	-6,7	P	1													66
SIMBOLOGÍA: LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE PLÁSTICO % DE HUMEDAD																
FIN DEL SONDEO																

REGISTROS DE PERFORACIÓN



PROYECTO : ECO MUSEO BIBLIOTECA
LOCALIZ. : CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA
SOLICITA : ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA
REALIZADO : ING. CARLOS ORTIZ
FECHA : 18 de febrero del 2021

OPERADOR: S. Paucar
EQUIPO DE PERFORACIÓN: Manual SPT
MARTILLO TIPO: Safety (63.5 Kg)

SONDEO No.: **P-2** *PATIO*
NIVEL : -0,32 m

Hoja 1 de 1

NIVEL FREÁTICO: -

PROF. (m)	NIVEL m	MUESTREO		N SPT vs PROFUNDIDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD Y LÍMITES DE ATTERBERG	W %	GRANULOMETRÍA			LÍMITES			SUCS	PERFIL	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN
			No golp.				% pasa			L.L.	L.P.	I.P.				
							4	40	200							
0,0	-0,3	P	2													0,50 m de relleno
1,0	-1,3	P	2	19												Limo arenoso de baja compresibilidad, color café claro, muy húmedo de consistencia firme a muy firme.
2,0	-2,3	P	2	13												
3,0	-3,3	P	2	30												Arena limosa no plástica color café oscuro, húmeda de compacidad relativa muy densa.
4,0	-4,3	P	2	52		28	100	90	61	NP	NP	NP	ML			
5,0	-5,3	P	2	70		22	97	84	43	NP	NP	NP	SM			
6,0	-6,3	P	2	72												

SIMBOLOGÍA: ■ LÍMITE LÍQUIDO ▲ LÍMITE PLÁSTICO ◆ % DE HUMEDAD

FIN DEL SONDEO

REGISTROS DE PERFORACIÓN



PROYECTO : ECO MUSEO BIBLIOTECA
LOCALIZ. : CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA
SOLICITA : ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA
REALIZADO : ING. CARLOS ORTIZ
FECHA : 19 de febrero del 2021

OPERADOR: S. Paucar
EQUIPO DE PERFORACIÓN: Manual SPT
MARTILLO TIPO: Safety (63.5 Kg)

SONDEO No.: **P-3** *PATIO*
NIVEL : -0,18 m

Hoja 1 de 1

NIVEL FREÁTICO: -

PROF. (m)	NIVEL m	MUESTREO		N SPT vs PROFUNDIDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD Y LÍMITES DE ATTERBERG	W %	GRANULOMETRÍA			LÍMITES			SUCS	PERFIL	FREÁTICO	DESCRIPCIÓN
			No golp.				% pasa			L.L.	L.P.	I.P.				
							4	40	200							
0,0	-0,2	P	3													0,30 m de relleno
1,0	-1,2	P	3	24												
2,0	-2,2	P	3	9		29	98	90	65	33	28	5	ML			
3,0	-3,2	P	3	21												
4,0	-4,2	P	3	78		22	97	84	50	NP	NP	NP	ML			
5,0	-5,2	P	3	73												
6,0	-6,2	P	3	71												

SIMBOLOGÍA:
 LÍMITE LÍQUIDO
 LÍMITE PLÁSTICO
 % DE HUMEDAD

FIN DEL SONDEO

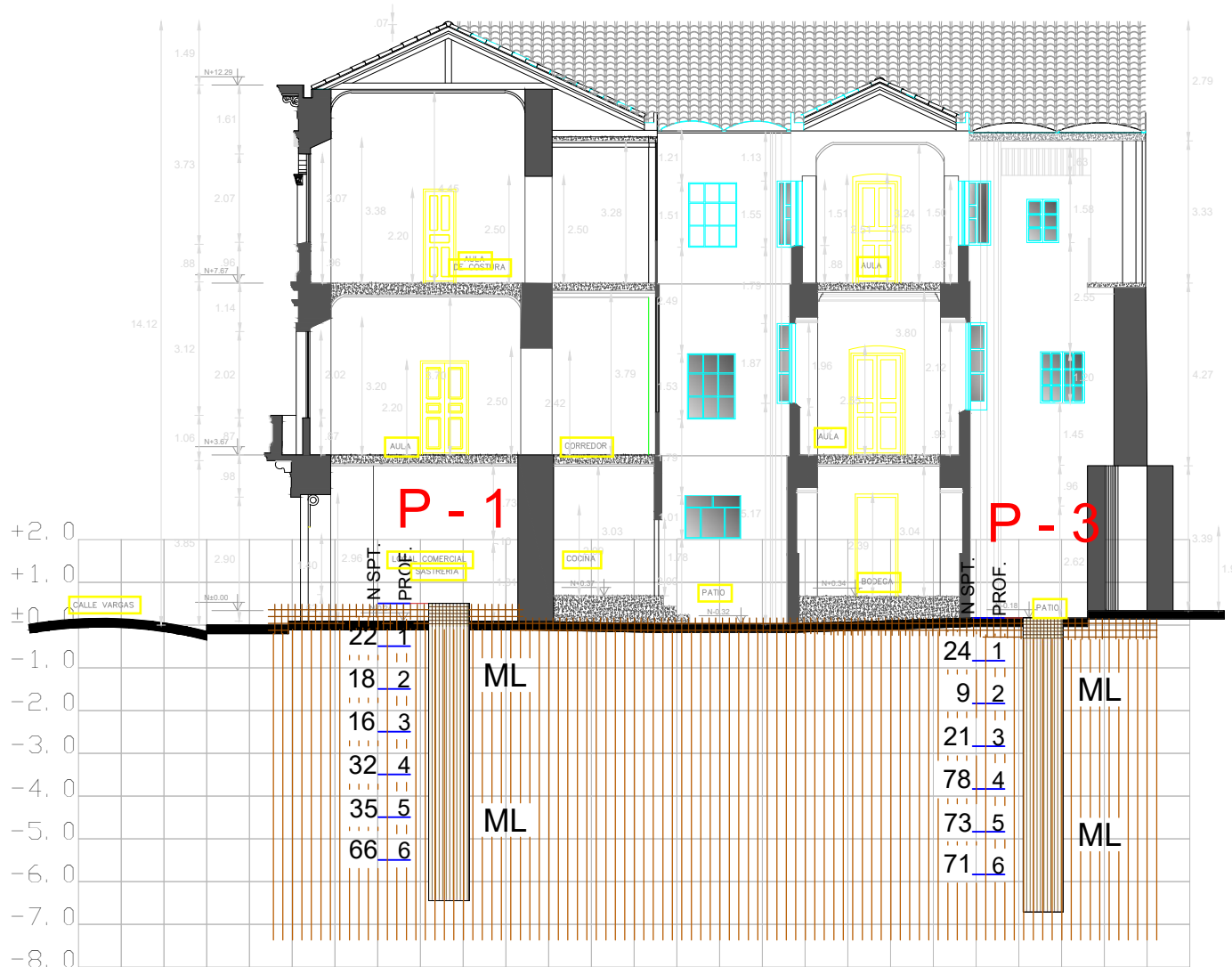


PERFIL ESTRATIGRÁFICO

3



CORTE A-A



ECO MUSEO BIBLIOTECA

CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - PROV. PICHINCHA



CONTIENE:
- PERFIL ESTRATIGRAFICO

COORDINADOR DEL PROYECTO:

ING. CARLOS ORTIZ

ESCALA:
S/E
DIBUJO:
FECHA:
FEBRERO DEL 2021



CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA

4



PROYECTO : ECO MUSEO BIBLIOTECA
LOCALIZACIÓN : CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA
SOLICITA : ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA
REALIZADO : ING. CARLOS ORTIZ
FECHA : 22 de febrero del 2021



ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA POR ASENTAMIENTO EN FUNCION DE " N " (SPT)

$\gamma = 1,60$ t / m³
 $\gamma_{sat} = 1,70$ t / m³
 Nivel Freático: m

PERFORACION: P-1
 NIVEL: -0,65 m

**LOCAL COMERCIAL
CAFETERIA**

Prof. (m)	NIVEL m	N (spt)	N60corr	Nprom.	Q(mey)		PROMEDIO t / m2	qa (T/m ²) LOSAS	ÁNGULO DE FRICCIÓN OSAKI (°)	MÓDULO DE BALASTO	
					t / m2 1,00	t / m2 2,00		Según Bowles B= 7,50 m		Ksh t / m3	Ksv t / m3
0,00	-0,65										
1,00	-1,65	22	19,80	16,33	24,49	19,88	22,19	21,72	33,07	61,18	2449,05
2,00	-2,65	18	14,15	12,60	18,89	16,73	17,81	17,46	30,87	305,91	1889,31
3,00	-3,65	16	10,27	10,27	15,40	13,64	14,52	14,81	29,33	458,87	1540,20
4,00	-4,65	32	17,78	17,78	26,68	23,62	25,15	26,65	33,86	2447,28	2667,60
5,00	-5,65	35	19,72	19,72	29,58	26,19	27,89	30,65	34,86	1529,55	2957,55
6,00	-6,65	66	33,94	33,94	50,91	45,08	48,00	54,67	41,05	3670,92	5091,30

$\gamma = 1,60$ t / m³
 $\gamma_{sat} = 1,70$ t / m³
 Nivel Freático: m

PERFORACION: P-2
 NIVEL: -0,32 m

PATIO

Prof. (m)	NIVEL m	N (spt)	N60corr	Nprom.	Q(mey)		PROMEDIO t / m2	qa (T/m ²) LOSAS	ÁNGULO DE FRICCIÓN OSAKI (°)	MÓDULO DE BALASTO	
					t / m2 1,00	t / m2 2,00		Según Bowles B= 3,50 m		Ksh t / m3	Ksv t / m3
0,00	-0,32										
1,00	-1,32	19	17,10	14,35	21,52	17,47	19,50	19,09	31,94	30,59	2152,02
2,00	-2,32	13	10,22	10,22	15,33	13,57	14,45	14,16	29,29	122,36	1532,55
3,00	-3,32	30	19,25	19,25	28,88	25,57	27,23	27,77	34,62	183,55	2887,80
4,00	-4,32	52	28,90	28,90	43,35	38,39	40,87	43,30	39,04	1223,64	4334,85
5,00	-5,32	70	39,44	39,44	59,15	52,38	55,77	61,30	43,08	1529,55	5915,25
6,00	-6,32	72	37,03	37,03	55,54	49,18	52,36	59,64	42,21	1835,46	5554,20

PROYECTO : ECO MUSEO BIBLIOTECA
LOCALIZACIÓN : CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA
SOLICITA : ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA
REALIZADO : ING. CARLOS ORTIZ
FECHA : 22 de febrero del 2021



ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA POR ASENTAMIENTO EN FUNCION DE " N " (SPT)

$\gamma = 1,60$ t / m³
 $\gamma_{sat} = 1,70$ t / m³
 Nivel Freático: m

PERFORACION: P-3 **PATIO**
 NIVEL: -0,18 m

Prof. (m)	NIVEL m	N (spt)	N60corr	Nprom.	Q(mey)		PROMEDIO t / m2	qa (T/m ²) LOSAS	ÁNGULO DE FRICCIÓN OSAKI (°)	MÓDULO DE BALASTO	
					t / m2 1,00	t / m2 2,00		Según Bowles B= 3,50 m		Ksh t / m3	Ksv t / m3
0,00	-0,18										
1,00	-1,18	24	21,60	15,40	23,11	18,76	20,94	21,48	32,55	61,18	2310,60
2,00	-2,18	9	7,07	7,07	10,61	9,40	10,01	10,71	26,89	305,91	1061,10
3,00	-3,18	21	13,48	13,48	20,21	17,90	19,06	22,03	31,42	458,87	2021,40
4,00	-4,18	78	43,35	43,35	65,02	57,58	61,30	73,46	44,44	2447,28	6502,35
5,00	-5,18	73	41,13	39,28	58,92	52,17	55,55	66,57	43,03	1529,55	5892,03
6,00	-6,18	71	36,51	36,51	54,77	48,50	51,64	61,88	42,02	3670,92	5476,95



ENSAYOS DE LABORATORIO

5



CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D2487



SOLICITADO POR :	ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA	PERFORACION :	P - 1
PROYECTO :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	MUESTRA :	6,00
OBRA :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	PROFUNDIDAD :	6.00 - 6,45
LOCALIZACIÓN :	CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
FECHA :	26 de febrero del 2021		

CONTENIDO DE HUMEDAD w	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	w (%) prom.
		50,02	43,77	17,93	24,19
	51,03	44,08	17,81	26,46	25,33

LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LIQUIDO (WL)	NÚM. GOLPES	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	W L (%)
		33	34,92	31,22	16,54	25,20	
		28	32,12	28,60	15,43	26,73	
		16	33,98	29,85	15,26	28,31	26,66

LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE PLÁSTICO (WP)	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	W P (%)
		10,17	9,92	8,89	24,27	
		10,12	9,86	8,81	24,76	24,52

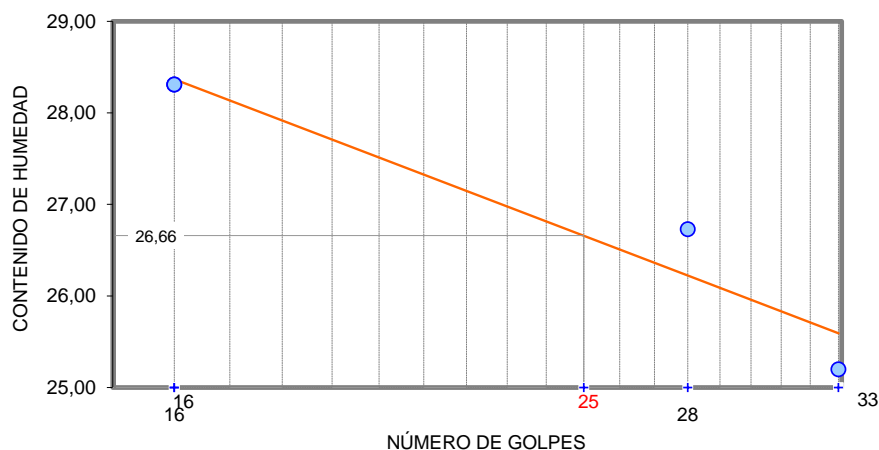
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO INICIAL (gr)				110,10	H
	PESO PARA CÁLCULO (gr)				87,85	(D / H)
	TAMIZ ASTM	ABERT. (mm)	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUM.	% RETEN.	% PASA
	3	75,00	0,00	0,00	0	100
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0	100
	1	25,00	0,00	0,00	0	100
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0	100
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0	100
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0	100
	No. 4	4,75	0,00	0,00	0	100
No. 10	2,00	0,76	0,76	1	99	
No. 40	0,425	3,83	4,59	5	95	
No. 200	0,075	22,14	26,73	30	70	

CLASIFICACIÓN	
GRAVA	0
ARENA	30
FINOS	70

WL =	27
WP =	25
IP =	2

SUCS :	ML
AASHTO :	A-4
IG :	7

LÍMITE LÍQUIDO



REALIZADO POR:

ING. ALEXANDRA ARAUJO

REVISADO POR:

ING. CARLOS ORTIZ

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
ASTM D2487



SOLICITADO POR :	ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA	PERFORACIÓN :	P - 2
PROYECTO :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	MUESTRA:	3,00
OBRA:	ECO MUSEO BIBLIOTECA	PROFUNDIDAD :	3.00 - 3,45
LOCALIZACIÓN :	CALLE MANABI Y VARGAS, CENTRO HISTORICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
FECHA:	26 de febrero del 2021		

CONTENIDO DE HUMEDAD w	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	w (%) prom.
	48,87	41,97	17,90	28,67	28,19
	47,00	40,61	17,55	27,71	

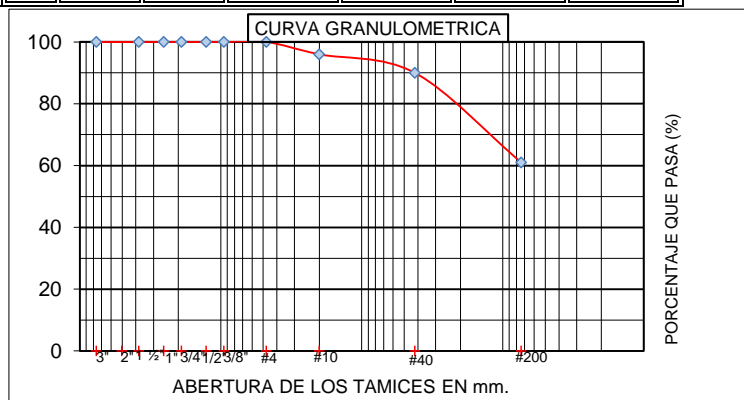
LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LIQUIDO (WL)	SUELO NO PLÁSTICO
	LÍMITE PLÁSTICO (WP)	SUELO NO PLÁSTICO

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO INICIAL (gr)		109,21		H	
	PESO PARA CÁLCULO (gr)		85,19		(D / H)	
	TAMIZ ASTM	ABERT. (mm)	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUM.	% RETEN.	% PASA
	3	75,00	0,00	0,00	0	100
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0	100
	1	25,00	0,00	0,00	0	100
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0	100
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0	100
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0	100
	No. 4	4,75	0,39	0,39	0	100
No. 10	2,00	3,12	3,51	4	96	
No. 40	0,425	5,26	8,77	10	90	
No. 200	0,075	24,66	33,43	39	61	

CLASIFICACIÓN	
GRAVA	0
ARENA	39
FINOS	61

WL =	-
WP =	-
IP =	NP

SUCS :	ML
AASHTO :	A-4
IG :	5



REALIZADO POR:

ING. ALEXANDRA ARAUJO

REVISADO POR:

ING. CARLOS ORTIZ

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
ASTM D2487



SOLICITADO POR :	ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA	PERFORACIÓN :	P - 2
PROYECTO :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	MUESTRA:	5,00
OBRA:	ECO MUSEO BIBLIOTECA	PROFUNDIDAD :	5.00 - 5,45
LOCALIZACIÓN :	CALLE MANABI Y VARGAS, CENTRO HISTORICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
FECHA:	26 de febrero del 2021		

CONTENIDO DE HUMEDAD w	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	w (%) prom.
		49,89	43,89	17,09	22,39
	48,13	42,55	17,44	22,22	

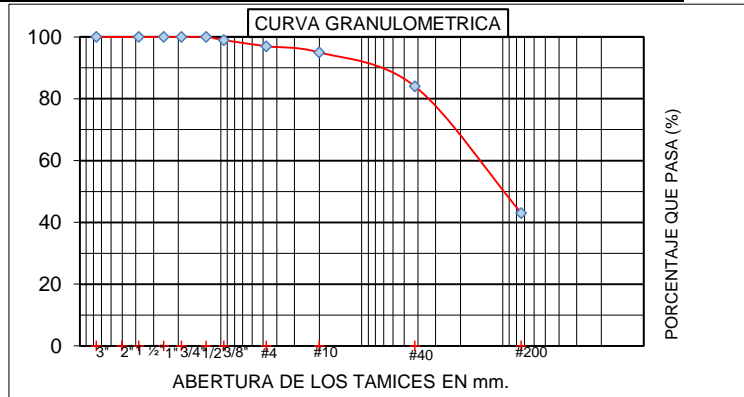
LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LIQUIDO (WL)	SUELO NO PLÁSTICO
	LÍMITE PLÁSTICO (WP)	SUELO NO PLÁSTICO

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO INICIAL (gr)		112,67	H	
	PESO PARA CÁLCULO (gr)		92,12	(D / H)	
	TAMIZ ASTM	ABERT. (mm)	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUM.	% RETEN.
3	75,00	0,00	0,00	0	100
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0	100
1	25,00	0,00	0,00	0	100
3/4"	19,00	0,00	0,00	0	100
1/2"	12,50	0,00	0,00	0	100
3/8"	9,50	0,84	0,84	1	99
No. 4	4,75	1,72	2,56	3	97
No. 10	2,00	2,24	4,80	5	95
No. 40	0,425	9,88	14,68	16	84
No. 200	0,075	38,26	52,94	57	43

CLASIFICACIÓN	
GRAVA	3
ARENA	54
FINOS	43

WL =	-
WP =	-
IP =	NP

SUCS :	SM
AASHTO :	A-4
IG :	2



REALIZADO POR:

ING. ALEXANDRA ARAUJO

REVISADO POR:

ING. CARLOS ORTIZ

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D2487



SOLICITADO POR :	ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA	PERFORACION :	P - 3
PROYECTO :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	MUESTRA :	2,00
OBRA :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	PROFUNDIDAD :	2,00 - 2,45
LOCALIZACIÓN :	CALLE MANABÍ Y VARGAS, CENTRO HISTÓRICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
FECHA :	26 de febrero del 2021		

CONTENIDO DE HUMEDAD w	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	w (%) prom.
		48,04	41,06	17,20	29,25
	47,09	40,12	16,37	29,35	29,30

LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LIQUIDO (WL)	NÚM. GOLPES	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	W L (%)
		35	29,86	26,79	16,70	30,43	
		23	31,18	27,28	15,74	33,80	
		17	35,24	30,04	15,50	35,76	32,99

LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE PLÁSTICO (WP)	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	W P (%)
		10,49	10,14	8,86	27,34	
		10,43	10,06	8,80	29,37	28,36

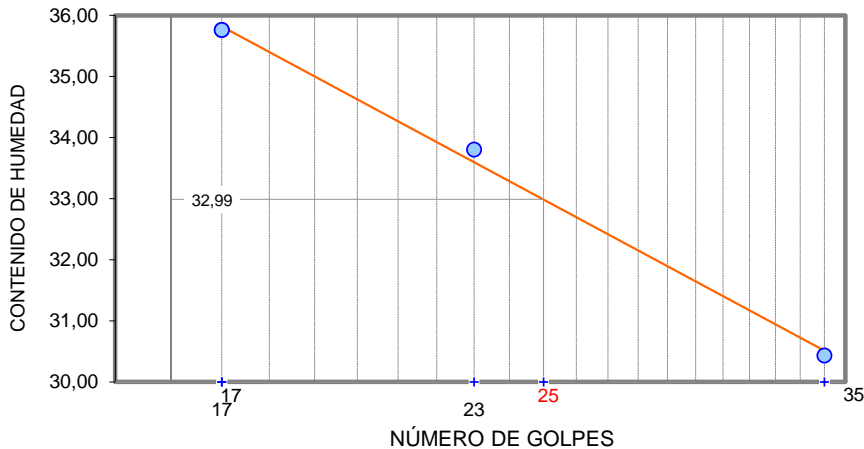
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO INICIAL (gr)			111,09		H
	PESO PARA CÁLCULO (gr)			85,92		(D / H)
	TAMIZ ASTM	ABERT. (mm)	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUM.	% RETEN.	% PASA
	3	75,00	0,00	0,00	0	100
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0	100
	1	25,00	0,00	0,00	0	100
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0	100
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0	100
	3/8"	9,50	0,69	0,69	1	99
	No. 4	4,75	0,67	1,36	2	98
No. 10	2,00	2,27	3,63	4	96	
No. 40	0,425	4,91	8,54	10	90	
No. 200	0,075	21,18	29,72	35	65	

CLASIFICACIÓN	
GRAVA	2
ARENA	33
FINOS	65

WL =	33
WP =	28
IP =	5

SUCS :	ML
AASHTO :	A-4
IG :	6

LÍMITE LÍQUIDO



REALIZADO POR:

ING. ALEXANDRA ARAUJO

REVISADO POR:

ING. CARLOS ORTIZ

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
ASTM D2487



SOLICITADO POR :	ARQ. JUAN FRANCISCO CAZORLA	PERFORACIÓN :	P - 3
PROYECTO :	ECO MUSEO BIBLIOTECA	MUESTRA:	4,00
OBRA:	ECO MUSEO BIBLIOTECA	PROFUNDIDAD :	4.00 - 4.45
LOCALIZACIÓN :	CALLE MANABI Y VARGAS, CENTRO HISTORICO DE QUITO - QUITO - PROV. PICHINCHA		
FECHA:	26 de febrero del 2021		

CONTENIDO DE HUMEDAD w	PESO HUM. + CAP.	PESO SECO + CAP.	PESO CÁPSULA	w (%)	w (%) prom.
		51,54	45,56	17,64	21,42
	50,26	43,98	16,08	22,51	

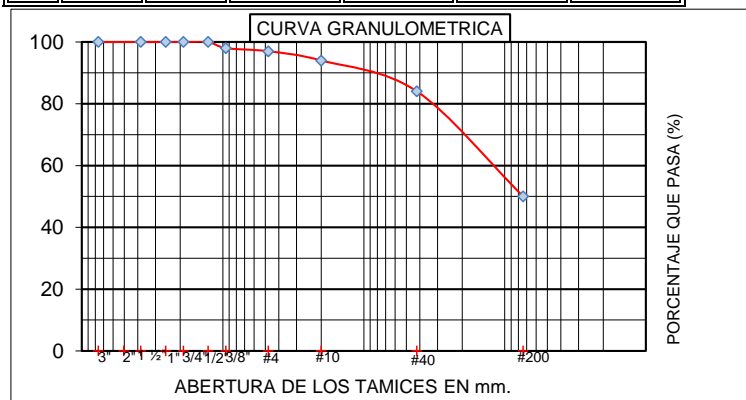
LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LIQUIDO (WL)	SUELO NO PLÁSTICO
	LÍMITE PLÁSTICO (WP)	SUELO NO PLÁSTICO

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO INICIAL (gr)		111,56		H
	PESO PARA CÁLCULO (gr)		91,47		(D / H)
	TAMIZ ASTM	ABERT. (mm)	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUM.	% RETEN.
3	75,00	0,00	0,00	0	100
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0	100
1	25,00	0,00	0,00	0	100
3/4"	19,00	0,00	0,00	0	100
1/2"	12,50	0,00	0,00	0	100
3/8"	9,50	1,79	1,79	2	98
No. 4	4,75	0,84	2,63	3	97
No. 10	2,00	2,91	5,54	6	94
No. 40	0,425	9,24	14,78	16	84
No. 200	0,075	30,80	45,58	50	50

CLASIFICACIÓN	
GRAVA	3
ARENA	47
FINOS	50

WL =	-
WP =	-
IP =	NP

SUCS :	ML
AASHTO :	A-4
IG :	3



REALIZADO POR:

ING. ALEXANDRA ARAUJO

REVISADO POR:

ING. CARLOS ORTIZ