

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 937 DE 2015

ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADA EN ZONA DE AMENAZA SÍSMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1, 2, 3 Y 4.

INFORME ESTUDIO DE SUELOS SENA COMPLEJO PALOQUEMAO - GRUPO 1 AVENIDA CARRERA 30 # 15-53, BOGOTÁ D.C.



VERSION 2 FINAL

BOGOTA D.C., MAYO DE 2016

TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S.



Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

HOJA DE CONTROL

ENTIDAD	RESPONSABLE	EJEMPLARES		
SENA				

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE VERSIÓN	SECCION MODIFICADA	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
0		Abril 2016	
1	3.2 - 4.3.1 - 4.3.3 - 5.6 - 5.7 Tabla 4-2 y Anexo B	Mayo 20116	

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

ТІТ	ULO DOCUMENTO:	INF	ORME FINAL ES	STUDIO DE SUELOS		
	DOCUMENTO No:		No.	3		
Α	NUMERO DE REVISIÓN		0	1	2	
Р		Nombre:	CARLOS VALERO	CARLOS VALERO	CARLOS VALERO	
R	GEOTECNISTA	Firma:				
		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016	
0	ESPECIALISTA	Nombre:	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	
В	ESTRUCTURAL	Firma:				
Α		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016	
C	COORDINADOR	Nombre:	CARMEN HERRERA	CARMEN HERRERA	CARMEN HERRERA	
	COORDINADOR	Firma:				
I		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016	
Ó	DIRECTOR DE	Nombre:	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	
N	ESTUDIOS	Firma:				
		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016	

VISTO BUENO INTERVENTORÍA

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA						
Nombre Fecha Firma						
GUILLERMO CAMACHO	MAY/2016					





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

TABLA DE CONTENIDO

		Pag.
1	INTRODUCCIÓN	8
2	GENERALIDADES	8
2.1	LOCALIZACIÓN GENERAL	8
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
2.3	DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA	17
3	CONDICIÓN GEOLÓGICA Y ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	17
3.1	CONDICIÓN GEOLÓGICA	17
3.2	ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	18
3.3 GEO	IDENTIFICACIÓN EN CAMPO DE ZONAS ASOCIADAS A PROBLEMAS TÉCNICOS	20
4	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	20
4.1	EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	20
4.1.1	SONDEOS	20
4.1.2	NIVEL FREÁTICO	26
4.1.3	PRUEBAS DE CAMPO	27
4.2	ENSAYOS DE LABORATORIO	27
4.3	CARACTERIZACIÓN GEOMECANICA	28
4.3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS ENCONTRADAS	28
4.3.2	PERFIL GEOTÉCNICO PROMEDIO	33
4.3.3	PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL CORTE	36
4.4	CONDICIONES GEOTECNICAS ESPECIALES	42
4.4.1	EVALUACIÓN DE EXPANSIÓN	42
4.4.2	EVALUACIÓN DE LICUACIÓN	43





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

5	ANALISIS GEOTECNICOS	45
5.1	CONDICIÓN ACTUAL DE LA CIMENTACIÓN	45
5.2	EVALUACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE	45
5.2.1	ZAPATAS O CIMIENTOS CUADRADOS	47
5.2.2	CIMENTOS CONTINUOS	48
5.3	CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS	49
5.1.4	CIMENTACIÓN CUADRADA	50
5.1.5	CIMENTOS CONTINUOS	51
5.4	EJECUCIÓN DE CORTES Y RELLENOS	52
5.5	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA CONSTRUCCIONES VECINAS	53
5.6	ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN	53
5.7	CONDICIONES SÍSMICAS	54
5.7.1	ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA	55
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
7	LIMITACIONES	58
	ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla	2-1 Distribución de Estructuras en el Complejo Paloquemao (SENA)	9
	2-2 Resumen de Cargas en las Estructuras	
	4-1 Profundidad de los Apiques Ejecutados	
Tabla	4-2 Tipo y cantidad de ensayos de laboratorio realizados	27
	4-3 Valores de cohesión y ángulo de fricción a partir de SPT y comp	
Tabla	4-4 Parámetros de diseño	41
Tabla	4-5 Clasificación de suelos expansivos	42
	5-1 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos cual método de Terzaghi	





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

por el método de Meyerhof	
Tabla 5-3 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continupor el método de Terzaghi	
Tabla 5-4 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continu por el método de Meyerhof	
Tabla 5-5 Evaluación de asentamientos inmediatos para una cimentación cuadrada	50
Tabla 5-6 Evaluación de asentamientos inmediatos para una cimentación continua	51
Tabla 5-7 Espectros sísmicos de diseño Aluvial 100	55
Tabla 5-8 Espectros sísmicos de diseño Aluvial 200	56
ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 2-1 Localización General del Complejo de Paloquemao (SENA)	9
Figura 2-2 Distribución de Edificaciones en Sena Complejo Paloquemao	11
Figura 2-3 Cimentación de Estructuras 5 y 6 (Hotel y Gimnasio)	14
Figura 2-4 Cimentación de la Torre Oriente y de Estructuras 4.1 4.2 y 4.3	15
Figura 2-5 Cimentación Cenigraf, Estructuras 1 y 2	16
Figura 3-1 Geología Regional del Sitio de Estudio	18
Figura 3-2 Zonas geotécnicas – Plano 1	19
Figura 4-1 Localización de la Exploración Geotécnica	26
Figura 4-2 Carta de Plasticidad de Casagrande para los materiales encontrados en el s de estudio	
Figura 4-3 Variación de la humedad natural y límites de consistencia con la profundidad	29
Figura 4-4 Variación del contenido de gravas, arenas y finos en función de la profundio	
Figura 4-5 Variación de la resistencia a la penetración estándar en función de profundidad	
Figura 4-6 Resistencia al corte no drenada - ensayos de laboratorio	32
Figura 4-7 Resistencia al corte no drenada a	32
Figura 4-8 Evaluación de c y $_{\phi}$ a partir de los valores de N del ensayo de SPT	40
Figura 4-9 Resumen calificación potencial de expansión	43
Figura 5-1 Esquema de la cimentación de las estructuras	45





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Figura 5-2 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimentos cuadrados	48
Figura 5-3 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimentos cuadrados	49
Figura 5-4 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimien cuadrados	
Figura 5-5 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimien continuos	
Figura 5-6 Información espectral	55
Figura 5-7 Aceleración espectral vs Período estructural	56
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS	
Fotografía 2-1 Vista General Estructura 5.1 y Estructura 5.2 (Hotel SENA) (Desde la Carrera 30)	
Fotografía 2-2 Vista de Estructura 1, Estructura 2.2, Estructura 2.1 y Estructura 3 (Des la Carrera 32)	
Fotografía 2-3 Vista de Estructura 5.2, Estructura 5.3, Estructura 6 y Estructura 1 (Des la Calle 17)	
Fotografía 2-4 Vista de Estructura 4.1, Estructura 4.2 y Estructura 5.1 (Desde la Calle	
Fotografía 4-1 Ejecución del Sondeo S-1	22
Fotografía 4-2 Muestra No 6 del Sondeo S-1	22
Fotografía 4-3 Ejecución del Sondeo S-2	22
Fotografía 4-4 Muestra No 7 del Sondeo S-2	22
Fotografía 4-5 Ejecución del Sondeo S-3	22
Fotografía 4-6 Muestra No 3 del Sondeo S-3	22
Fotografía 4-7 Ejecución del Sondeo S-4	23
Fotografía 4-8 Muestra No 8 del Sondeo S-4	23
Fotografía 4-9 Ejecución del Sondeo S-5	23
Fotografía 4-10 Muestra No 11 del Sondeo S-5	23
Fotografía 4-11 Ejecución del Sondeo S-6	23
Fotografía 4-12 Muestra No 7 del Sondeo S-6	23
Fotografía 4-13 Ejecución del Sondeo S-7	24
Fotografía 4-14 Muestra No 5 del Sondeo S-7	24





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Fotografía 4-15 Ejecución del Sondeo S-8	24
Fotografía 4-16 Muestra No 3 del Sondeo S-8	24
Fotografía 4-17 Ejecución del Sondeo S-9	24
Fotografía 4-18 Muestra No 5 del Sondeo S-9	24
Fotografía 4-19 Ejecución del Sondeo S-10	25
Fotografía 4-20 Muestra No 5 del Sondeo S-10	25
Fotografía 4-21 Ejecución del Sondeo S-11	25
Fotografía 4-22 Muestra No del Sondeo S-11	25

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A REGISTROS DE PERFORACIÓN Y VARIACIÓN DE PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS MATERIALES

ANEXO B TABLA RESUMEN Y REPORTES DE LABORATORIO

ANEXO C NORMALIZACIÓN PRUEBA DEL SPT

ANEXO D EVALUACIÓN DE LICUACIÓN

ANEXO E MEMORIAS DE CÁLCULO - CONSOLIDACIONES

ANEXO F CALCULOS DE CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS

ANEXO G REGISTRO FOTOGRÁFICO





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

1 INTRODUCCIÓN

Bajo el contrato No. 937 de 2015 suscrito entre Técnicas Colombianas de Ingeniería TCI y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, cuyo objeto es "Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 de edificaciones del Sena – FASE 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4"; se cobija el presente documento del Estudio de Suelos. Este se ha estructurado bajo las condiciones establecidas en las reglas de participación, Anexo Técnico 1: ALCANCE ESPECÍFICO DE LA CONSULTORIA que hace parte del proceso CM DG 04 de 2015 publicada en la página de contratación.

Dentro del informe se incluye la metodología para la ejecución del estudio de suelos y el diagnóstico de la cimentación existente, se presenta una breve descripción de la condición geológica del sitio, un resumen de la exploración realizada, pruebas de campo y ensayos de laboratorio que se realizaron para conocer las condiciones del sitio.

Posteriormente se realiza la caracterización geotécnica del sitio de estudio y se define el perfil geotécnico representativo con los parámetros de resistencia y deformabilidad los cuales serán útiles para la definición de nivel y tipo de cimentación, capacidad portante y análisis de asentamientos que se presentarán por efecto de las cargas.

Se incluye un aparte del diagnóstico de la cimentación existente, en este caso a partir de la exploración realizada para conocer la condición de la cimentación se presenta una descripción general del tipo de cimentación existente, profundidad, materiales y se determina su capacidad de carga de acuerdo con la capacidad portante admisible del suelo. Con el diagnóstico se determinará la bondad de la cimentación existente y el cumplimiento de los requerimientos de la Norma Técnica NSR-10.

Finalmente se presentan algunas conclusiones y recomendaciones de la condición geotécnica del suelo y las condiciones de cimentación existentes, así mismo se presentarán las recomendaciones necesarias para el reforzamiento estructural de las edificaciones en caso de requerirse.

2 GENERALIDADES

2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

La sede del SENA correspondiente al Complejo de Paloquemao se encuentra ubicada en la Avenida Carrera 30 # 15-53 en la ciudad de Bogotá, cuenta con un área aproximada de 25.610 m². Se encuentra a una altura promedio de 2630 metros sobre el nivel del mar, su temperatura promedio es de 14°C. En la **Figura 2-1** se presenta la localización general del sitio de estudio (recuadro amarillo).





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4



Figura 2-1 Localización General del Complejo de Paloquemao (SENA)

Fuente: Tomado de Wikimapia

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El complejo Paloquemao cuenta con varias estructuras, las cuales fueron construidas en el periodo comprendido entre los años 1965 al año 1970, de acuerdo con la información recopilada en la etapa previa a la intervención y que reposa en los archivos técnicos del Sena. En la **Tabla 2-1** se muestra la distribución de las estructuras, así como el uso y destinación de las mismas.

Tabla 2-1 Distribución de Estructuras en el Complejo Paloquemao (SENA)

ESTRUC- TURA	No. DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN Y USO	TIPO DE CIMENTACION
Estructura 1 (Cenigraf)	4 pisos	1965	Primer Piso: Acceso peatonal, área administrativa, archivos, depósitos. Segundo Piso al Cuarto Piso: Contiene aulas y oficinas de profesores.	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 2,1 (Cenigraf)	1 piso	1965	Tipo bodegas y contiene talleres tipo aula.	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 2,2(Cenigraf)	1 piso	1965	Tipo bodegas y contiene talleres tipo aula.	Zapatas con vigas de amarre





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

ESTRUC- TURA	No. DE PISOS	negrologian vilga		TIPO DE CIMENTACION
Estructura 2,3 (Cenigraf)	1 piso	Ampliación, no hay datos	Tipo bodegas y contiene talleres tipo aula.	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 3 Torre Occidental	4 pisos	No hay datos	Primer Piso: Acceso peatonal, área administrativa, archivos, depósitos. Segundo Piso al cuarto: Contiene aulas y oficinas de profesores.	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 4,1 Torre Oriental	4 pisos	1967	Zona que contiene zona administrativa	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 4,2 Centro de Diseño	1 piso	1967	Zona que contiene talleres tipo aula	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 4,3 Centro de diseño	1 piso	1967 y también existe una zona ampliada de la que no se sabe el año de construcción	Zona que contiene talleres tipo aula	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 5.1 Hotel	5 pisos + semisotano	1970-1971	Estructura Hotelera	Placa flotante aligerada H=1,60m
Estructura 5.2 Hotel	7 pisos + semisotano	1970-1971	Estructura Hotelera	Placa flotante aligerada H=1,60m
Estructura 5.3 Hotel	1 piso + semisotano	1970-1971	Estructura Hotelera	Zapatas con vigas de amarre
Estructura 6 Coliseo	1 piso + semisotano	1970-1971	Coliseo cubierto en triple altura con graderías y semisótano	Zapatas con vigas de amarre

Fuente: Archivo SENA - Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

De acuerdo con el numeral A.2.5.1.2 de la NSR-10, estas edificaciones por ser de atención a la comunidad pertenecen al grupo de uso III dentro de las cuales se encuentran guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza.

En la **Figura 2-2** se muestra de forma general la distribución de estructuras descrita en la tabla anterior.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

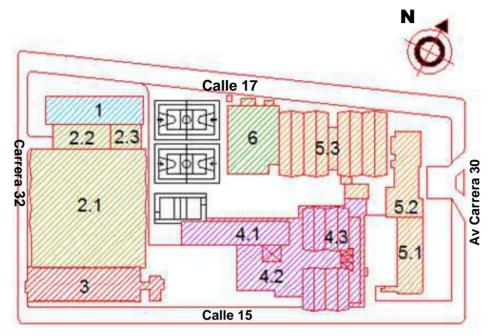


Figura 2-2 Distribución de Edificaciones en Sena Complejo Paloquemao

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

En las fotografías presentadas a continuación se observan panorámicas de las estructuras del SENA (Complejo de Paloquemao) vistas desde las calles vecinas que limitan su cerramiento.



Fotografía 2-1 Vista General Estructura 5.1 y Estructura 5.2 (Hotel SENA) (Desde la Av Carrera 30)

Fuente: Google Street View, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015



Fotografía 2-2 Vista de Estructura 1, Estructura 2.2, Estructura 2.1 y Estructura 3 (Desde la Carrera 32)

Fuente: Google Street View, 2016



Fotografía 2-3 Vista de Estructura 5.2, Estructura 5.3, Estructura 6 y Estructura 1 (Desde la Calle 17)

Fuente: Google Street View, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4



Fotografía 2-4 Vista de Estructura 4.1, Estructura 4.2 y Estructura 5.1 (Desde la Calle 15)

Fuente: Google Street View, 2016

En la **Figura 2-3**, **Figura 2-4** y **Figura 2-5** se presenta la planta de cimentación actual de las Estructuras Principales ubicadas en el Complejo Paloquemao del SENA.





Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

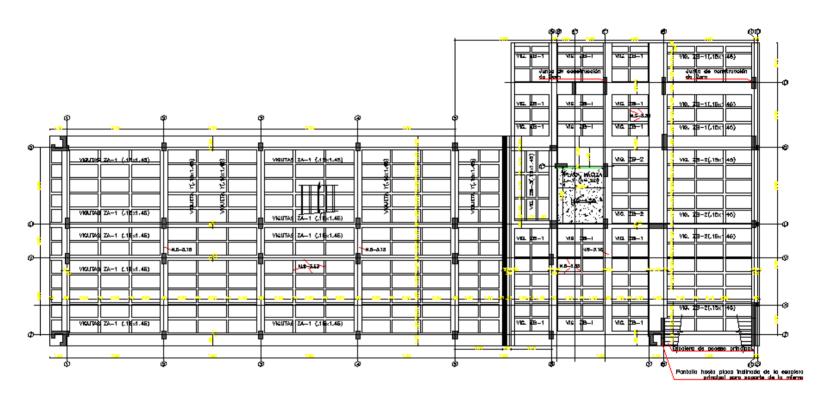


Figura 2-3 Cimentación de Estructuras 5 y 6 (Hotel y Gimnasio)





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

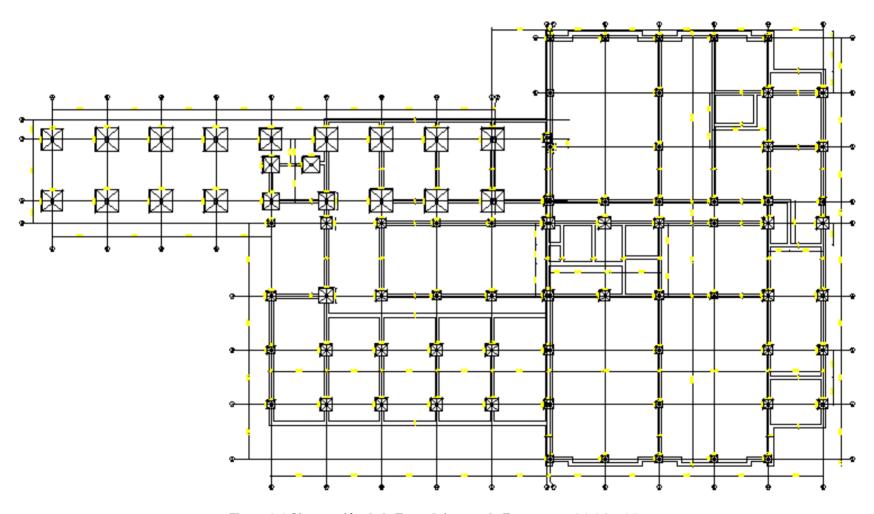


Figura 2-4 Cimentación de la Torre Oriente y de Estructuras 4.1 4.2 y 4.3





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015



Figura 2-5 Cimentación Cenigraf, Estructuras 1 y 2





Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

2.3 DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA

De acuerdo con la información suministrada por el Ingeniero Estructural, se tiene la siguiente distribución de cargas verticales en las estructuras que conforman el Complejo Paloquemao del SENA, las cuales son transmitidas al suelo de fundación.

En la **Tabla 2-2** se presenta un resumen de las cargas actuales en las estructuras del SENA Complejo de Paloquemao, se resaltan los elementos con las cargas más altas.

Tabla 2-2 Resumen de Cargas en las Estructuras

ESTRUCTURA	UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m²)
1 Cenigraf	B-2	133.06	29.14	162.20	227.21	10.24
2.1 Cenigraf	C2-8	32.38	9.61	41.99	44.21	1.21
2.2 Cenigraf	4-G	18.00	5.63	23.63	25.66	1.96
4.1 Torre oriental	5-C	150.35	33.63	183.99	254.63	5.76
4.2 Torre oriental	F-4	31.56	10.15	41.71	42.24	2.56
4.3 Torre oriental	O-4	32.69	8.37	41.06	43.57	1.32
5.1 Hotel	Losa	4883.46	1274.50	6157.97	16385.43	1028.29

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

Donde:

CM Carga Muerta CV Carga Viva

CM+CV Carga Muerta + Carga Viva

CM+CV+E Carga Muerta + Carga Viva + Sismo

El detalle y esquemas de cargas de las demás estructuras son presentadas en el informe estructural del proyecto.

3 CONDICIÓN GEOLÓGICA Y ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

En los numerales siguientes se presenta una breve descripción de la condición geológica y la zonificación geotécnica, tomando como referencia la información disponible en la Microzonificación Sísmica de Bogotá (2010).

3.1 CONDICIÓN GEOLÓGICA

De acuerdo con el mapa geológico de la ciudad de Bogotá, la zona de estudio se encuentra sobre depósitos que corresponden a los complejos de Conos o Abanicos (Qcc). Estos depósitos están constituidos en su mayor parte por capas, de arcilla plástica gris y verde, con intercalaciones de lentes de arena y grava.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

En la **Figura 3-1** se presentan algunos aspectos generales de la geología regional del sitio de estudio.

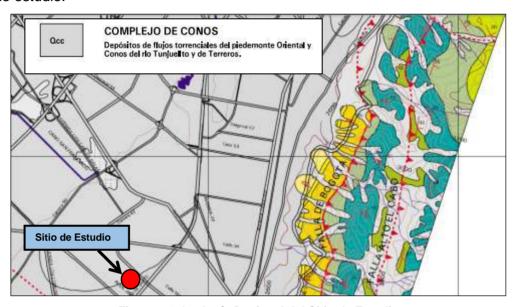


Figura 3-1 Geología Regional del Sitio de Estudio

Fuente: Microzonificación Sísmica de Bogotá, 2010

3.2 ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

De acuerdo con el Decreto 523 de 2010 el sitio de estudio se ubica en la zona geotécnica denominada Aluvial. En la **Figura 3-2** se presenta sobre el plano general de zonas geotécnicas el sitio de estudio.

La geología asociada a esta zona geotécnica corresponde a terraza baja aluvial y complejo de conos aluviales, cuya geomorfología asociada corresponde a planicie

En la Microzonificación Sísmica de Bogotá se menciona que los materiales corresponden a arenas arcillosas sueltas a compactas. El comportamiento geotécnico general es el de suelos de mediana capacidad portante poco compresibles, susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto.

En la Tabla 2 del Decreto 523 de 2010 se describen las zonas de respuesta sísmica de la ciudad de Bogotá, ubicando este sector en una franja de transición comprendida entre las zonas Aluvial 100 y Aluvial 200. Para esta zona, se presenta una descripción geotécnica general haciendo referencia a suelo aluvial duro; arcillas limosas o arenas arcillosas o limos arenosos, con sectores de arenas limpias, con espesor entre 50 m y 100 m, se estima una velocidad de onda (Vs) para esta zona entre 175 y 300 m/s, con efectos de sitio relacionados de amplificación y licuación.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

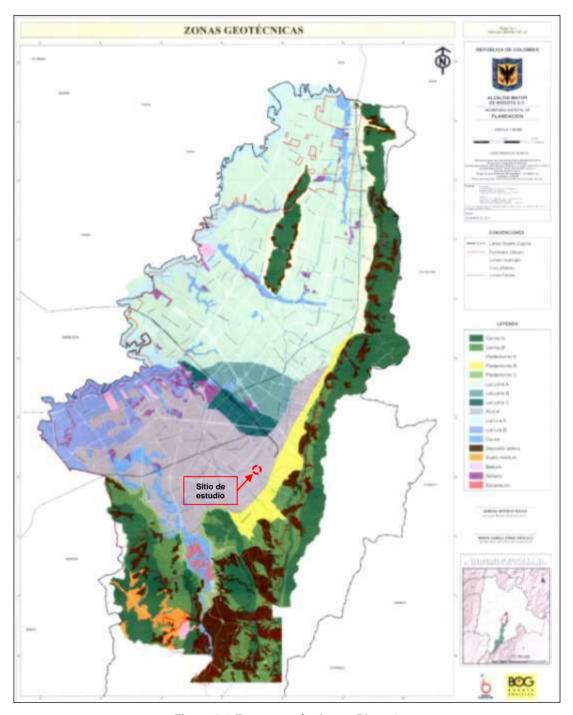


Figura 3-2 Zonas geotécnicas – Plano 1

Fuente: Microzonificación Sísmica de Bogotá, 2010





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

3.3 IDENTIFICACIÓN EN CAMPO DE ZONAS ASOCIADAS A PROBLEMAS GEOTÉCNICOS

En las visitas de campo realizadas a las instalaciones de la Sede Complejo Paloquemao durante el primer semestre de 2016, no se identificó la presencia de problemas geotécnicos como asentamientos diferenciales excesivos, suelos expansivos, licuables, ni fallas por capacidad portante.

4 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Para determinar las características y propiedades mecánicas del suelo en el sitio del proyecto, se realizaron actividades de exploración del subsuelo que consistieron principalmente en la ejecución de sondeos con equipo manual y mecánico, la recuperación de muestras alteradas e inalteradas, así como ensayos de campo y laboratorio.

En este capítulo se presenta el tipo de exploración del subsuelo realizada, el tipo de ensayos de campo y laboratorio, y el análisis de la información obtenida. Se presenta una descripción del comportamiento de las propiedades principales de los diferentes suelos encontrados en cada punto de exploración, y con base en esto, se define el perfil geotécnico representativo del sitio de estudio, así como las condiciones y parámetros geomecánicos que serán utilizados para verificar las condiciones de la cimentación existente, a partir de la evaluación de capacidad portante y de asentamientos inmediatos y a largo plazo.

4.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Teniendo en cuenta las características geológicas del sitio, se proyectó la ejecución de sondeos manuales y mecánicos distribuidos convenientemente en el área de estudio. Lo anterior con el objeto de obtener la información geotécnica necesaria para conocer la distribución lateral y en profundidad de los diferentes tipos de materiales que componen los depósitos existentes, y recuperar muestras inalteradas y alteradas para realizar los ensayos de laboratorio. Además, se realizaron pruebas de campo como el ensayo de penetración estándar (SPT), y ensayos de laboratorio para clasificación y obtener parámetros de resistencia que permitan conocer el comportamiento de estos materiales.

4.1.1 Sondeos

De acuerdo con el Titulo H de la NSR-10, en el Capítulo H.10 "Rehabilitación sísmica de edificios: amenazas de origen sismo geotécnico y reforzamiento de cimentaciones" se presentan algunos lineamientos generales para la caracterización del sitio de estudio. Sin embargo, no se especifica la cantidad de sondeos para la exploración geotécnica.

En total se realizaron 11 sondeos con una profundidad entre 6.80 y 20.05 m, tal como se muestra en la **Tabla 4-1**. Para la totalidad de los sondeos se tuvo recuperación de muestras.





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

En cada sondeo se realizaron pruebas de penetración estándar (SPT) y se tomaron muestras alteradas en bolsa y en el tubo partido, las cuales fueron utilizadas para hacer descripción visual y ensayos de clasificación. Además, en donde fue posible, se recuperaron muestras inalteradas en tubos de pared delgada, las cuales se utilizaron para ensayos de resistencia y deformabilidad.

Tabla 4-1 Profundidad de los Apiques Ejecutados

SONDEO	TIPO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
S-1	MANUAL	6.8	+0.00	n.e
S-2	MANUAL	6.7	+0.00	1.4
S-3	MANUAL	7.3	+0.00	n.e
S-4	MÉCANICO	14.65	+0.00	3.2
S-5	MÉCANICO	14.7	+0.00	2.12
S-6	MÉCANICO	20.05	+0.00	3.0
S-7	MÉCANICO	14.9	+0.00	4.0
S-8	MANUAL	7.0	+0.00	n.e
S-9	MANUAL	7.7	+0.00	n.e
S-10	MECÁNICO	14.8	+0.00	4.0
S-11	MECÁNICO	19.8	+0.00	n.e

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

El muestreo en cada sondeo se hizo de acuerdo con las recomendaciones de la norma NSR-10 en la que indica que se debe hacer cada metro en los primeros 5.0 m y a partir de esta profundidad cada cambio de nivel o cada 1.5 m.

Con el fin de establecer la condición actual de las cimentaciones existentes en las edificaciones del Compleio de Paloquemao del SENA se realizaron 11 apiques con una profundidad entre 0.25 m y 2.10 m, en la cual se encontró el nivel de cimentación de las estructuras. En las fotografías que se presentan a continuación se pueden apreciar las actividades de exploración geotécnica, auscultación de la cimentación y la recuperación de muestras para la realización de ensayos de laboratorio.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015



Fotografía 4-1 Ejecución del Sondeo S-1 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-2 Muestra No 6 del Sondeo S-1 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-3 Ejecución del Sondeo S-2 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-4 Muestra No 7 del Sondeo S-2 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-5 Ejecución del Sondeo S-3 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-6 Muestra No 3 del Sondeo S-3 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015



Fotografía 4-7 Ejecución del Sondeo S-4 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-8 Muestra No 8 del Sondeo S-4 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-9 Ejecución del Sondeo S-5 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-10 Muestra No 11 del Sondeo S-5 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-11 Ejecución del Sondeo S-6 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-12 Muestra No 7 del Sondeo S-6 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015



Fotografía 4-13 Ejecución del Sondeo S-7 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-15 Ejecución del Sondeo S-8 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-17 Ejecución del Sondeo S-9 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-14 Muestra No 5 del Sondeo S-7 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-16 Muestra No 3 del Sondeo S-8 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-18 Muestra No 5 del Sondeo S-9 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4



Fotografía 4-19 Ejecución del Sondeo S-10 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-21 Ejecución del Sondeo S-11 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-20 Muestra No 5 del Sondeo S-10 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



Fotografía 4-22 Muestra No del Sondeo S-11 Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

En el **ANEXO** A se presenta el resumen de las propiedades geotécnicas y la estratigrafía encontrada. La localización general de los sondeos realizados en el área de estudio se presenta en la **Figura 4-1**.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

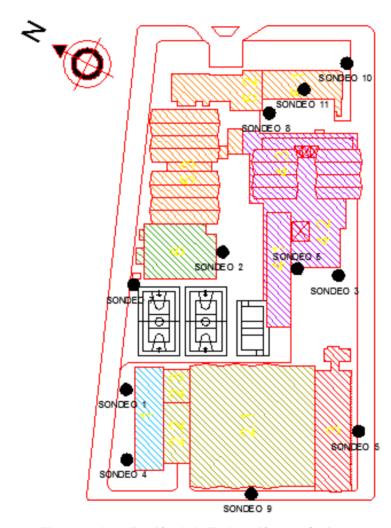


Figura 4-1 Localización de la Exploración Geotécnica

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

4.1.2 Nivel Freático

La profundidad a la cual se reportó el nivel freático en cada una de las perforaciones se presentó en la **Tabla 4-1.**

De acuerdo con la exploración realizada, se registra el nivel freático a una profundidad entre 1.4 y 4.0 m, en algunos sondeos no se reporta la presencia de lámina de agua. En el sondeo S-1, S-3, S-8, S-9 y S-11 no se identifica la presencia tabla de agua, estas son algunas posibles razones para no identificar el nivel freático en las perforaciones enunciadas anteriormente:





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

- El nivel freático se encontraba a una profundidad superior a la profundidad de exploración.
- Presencia de lentes o capas de arenas que abaten localmente la tabla de agua.
- Condiciones particulares en cada punto de perforación que pueden generar abatimiento de la tabla de agua.
- Temperatura y pluviosidad en el momento de ejecución de los sondeos que pueden generar variaciones en la tabla de agua.

Para los análisis de licuación se utilizará el nivel freático reportado en cada sondeo durante la fase de exploración.

4.1.3 Pruebas de Campo

Durante la ejecución de los sondeos se realizaron ensayos in situ de penetración estándar (SPT) para establecer de forma aproximada la variación de resistencia del suelo y recuperar muestras alteradas de los diferentes materiales encontrados para definir cambios estratigráficos.

4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para determinar las propiedades de los materiales encontrados, se realizaron ensayos de caracterización física como humedad natural, límites de Atterberg, granulometría, lavado sobre tamiz No. 200, contenido de materia orgánica y peso unitario, y ensayos de resistencia y deformabilidad como compresión inconfinada, consolidación unidimensional y corte directo en los materiales cohesivos. En la **Tabla 4-2** se relaciona la cantidad de ensayos ejecutados.

Tabla 4-2 Tipo y cantidad de ensayos de laboratorio realizados

TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD
Humedad Natural	107
Límites de Consistencia	53
Lavado Tamiz No. 200	57
Peso Unitario	24
Compresión Inconfinada	11
Contenido de materia orgánica	4
Corte Directo Suelo Cohesivo	1
Expansión Unidimensional	1
Consolidación Unidimensional	5

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

De acuerdo con la norma NSR-10 el tipo y número de ensayos depende de las características propias de los suelos, como ya se mencionó anteriormente se hicieron ensayos de caracterización física, de resistencia, esfuerzo-deformación y de compresibilidad. La cantidad de ensayos realizada es suficiente para una adecuada caracterización.

En el **ANEXO B** se presenta la tabla resumen y los ensayos de laboratorio ejecutados para el sitio de estudio.

CARACTERIZACIÓN GEOMECANICA 4.3

4.3.1 Descripción de las propiedades geotécnicas encontradas

A continuación se presenta una descripción detallada de las propiedades geotécnicas encontradas en la exploración del subsuelo, para los materiales existentes en el área de estudio.

Humedad natural y límites de consistencia: En el sitio de estudio predominan materiales finos de composición arcillosa con intercalaciones de arenas arcillosas y/o limosas. Para estos materiales, el contenido de humedad se encuentra entre el 11.1% y 103.3% con un promedio de 30.4%. El límite líquido varía entre el 28% y 87% con un promedio de 48.5%, y el límite plástico varía entre 17% y 38% con un promedio de 24.2%. De acuerdo con la carta de plasticidad de Casagrande, los ensayos muestran que estos materiales se clasifican como arcillas de baja y alta plasticidad (CL y CH) predominantemente y algunos limos de alta plasticidad (MH).

En la Figura 4-2 se presenta la Carta de Plasticidad de Casagrande con los resultados de los ensayos de límites de consistencia. En la Figura 4-3 se aprecian gráficas de variación del contenido de humedad, límite líquido y límite plástico en función de la profundidad, para algunos de los sondeos realizados. En el ANEXO A se presentan las demás figuras de variación de las propiedades índice con la profundidad. Con respecto al contenido de humedad, se aprecia como tendencia general un incremento de esta con la profundidad en los primeros 6 metros y luego esta decrece, sin embargo en algunos sondeos es posible que no se presente una tendencia muy clara y a diferentes profundidades se encuentren diversos valores de contenido de humedad de acuerdo con el tipo de material. En cuanto al límite líquido y al plástico, se aprecia como tendencia general que estos tienden a disminuir con la profundidad, sin embargo también en posible observar algunos valores que no corresponden exactamente con esta tendencia. El comportamiento de estos materiales es predominantemente plástico, y corresponde a arcillas de baja plasticidad (CL), con la presencia de algunas arcillas de alta plasticidad (CH) y algunas intercalaciones de arenas.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

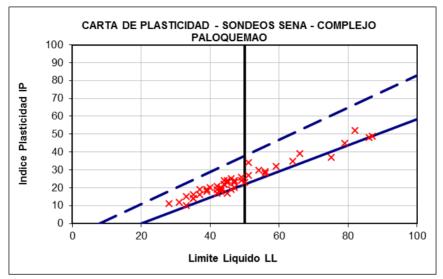


Figura 4-2 Carta de Plasticidad de Casagrande para los materiales encontrados en el sitio de estudio

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

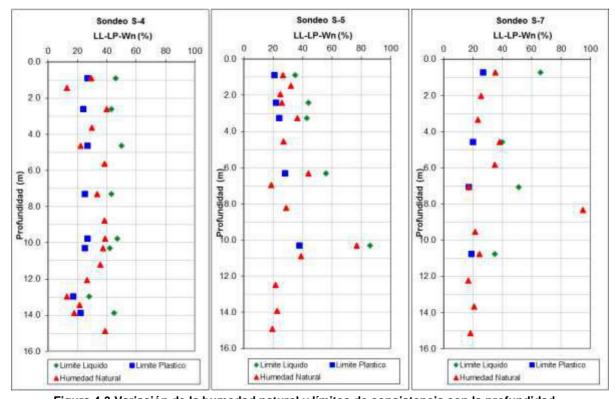


Figura 4-3 Variación de la humedad natural y límites de consistencia con la profundidad

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

<u>Características Granulométricas:</u> Básicamente se hace énfasis en el contenido de gravas, arenas y finos.

En la **Figura 4-4** se aprecia la variación del contenido de gravas, arenas y finos en función de la profundidad, para una muestra de los sondeos realizados. En esta figura se puede observar el predominio de materiales de tamaño fino con alguna fracción de material de tamaño arenas, los finos tienden a disminuir con la profundidad y se incrementa el porcentaje de arenas. En los diferentes sondeos es posible observar las distintas combinaciones de tamaños de material. Las demás figuras de variación de gravas, arenas y finos se presentan en el **ANEXO A**.

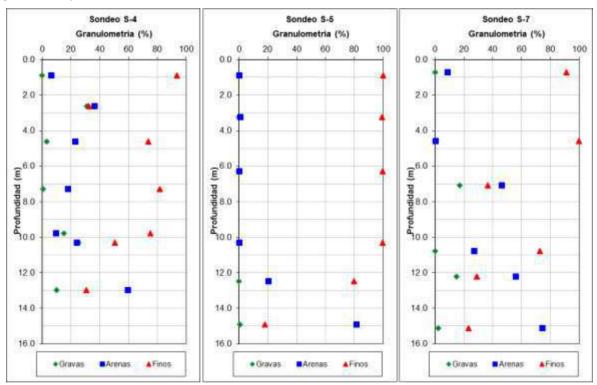


Figura 4-4 Variación del contenido de gravas, arenas y finos en función de la profundidad Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

En general, se puede apreciar que predominan los materiales finos tipo arcilla con presencia de algunos niveles de arenas los cuales generalmente no presentan continuidad en el perfil de suelo.

<u>Peso Unitario:</u> Para los materiales identificados, el peso unitario total se encuentra entre 13.99 y 20.94 kN/m³, con un promedio de 18.55 kN/m³. El peso unitario seco se encuentra entre 6.88 y 17.13 kN/m³ con un promedio de 13.99 kN/m³.

Resistencia a la penetración estándar: Se tomó como referencia el número de penetración estándar N obtenido en campo. Los materiales registran valores de N entre 4





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

y 47 golpes/pie. Los valores relativamente bajos se presentan en los materiales arcillosos, mientras que los valores más altos se registran en los materiales granulares tipo arenas.

En la **Figura 4-5** se observa el comportamiento del número de golpes registrados en el ensayo de penetración estándar SPT en función de la profundidad, para una muestra de sondeos realizados a 16.0 m de profundidad. Las demás figuras de variación de resistencia a la penetración se presentan en el **ANEXO A**.

En general, se puede apreciar que los valores de resistencia a la penetración estándar son menores a los 20 golpes/pie, se aprecian algunos pocos valores mayores hacia los 12 m de profundidad que corresponden normalmente con materiales arenosos. Sin embargo, lo que se puede ver de forma general es una alta dispersión de los datos sin una tendencia muy clara.

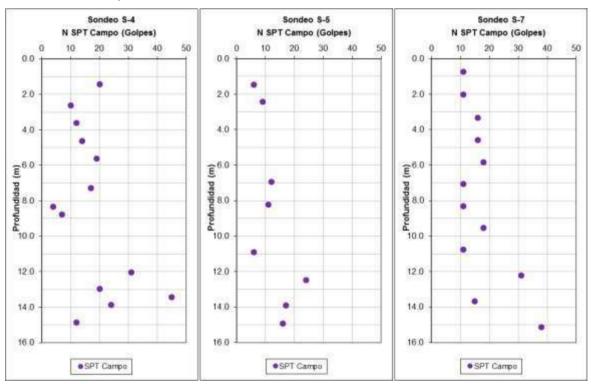


Figura 4-5 Variación de la resistencia a la penetración estándar en función de la profundidad Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

Resistencia a la compresión: En el sitio de estudio se realizaron ensayos de compresión inconfinada en los materiales finos. Además, donde no fue posible obtener muestras inalteradas para realizar este ensayo, se determinó a partir de la correlación con el número de penetración estándar N obtenido en campo. Para este caso, se utilizó la correlación propuesta por Stroud (1974):





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

$$3.5N_{Campo} < c_u < 6.5.N_{Campo}(kN/m^2)^{1}$$
.

Para los materiales finos, la resistencia al corte no drenada (Cu), de acuerdo con los resultados de laboratorio tuvieron valores entre 4.6 y 109 kPa. Sin embargo, es importante aclarar que las muestras ensayadas seguramente fueron las de consistencia más blanda y que se pudo muestrear. En la Figura 4-6 se aprecian los valores de resistencia al corte no drenado obtenidos en los ensayos de compresión inconfinada. Los valores obtenidos por correlación se muestran en la Figura 4-7, se puede ver que estos son comparables con los obtenidos en los ensayos de laboratorio. Se adopta un valor de 67.7 kPa.

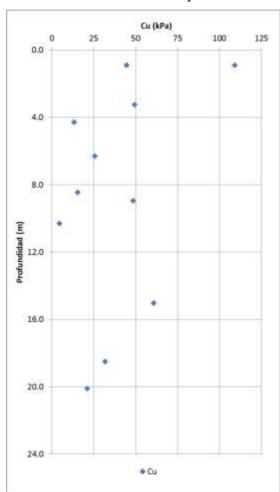


Figura 4-6 Resistencia al corte no drenada ensayos de laboratorio Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

Cu (kPa) 100.0 150.0 200.0 0.0 4.0 8.0 (w) pepipun 16.0 20.0 · Cu Promedia Cu Max 24.0

Figura 4-7 Resistencia al corte no drenada a partir de correlación con N

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

¹ Referenciado en: "Variabilidad espacial del ensayo de penetración estándar en los sedimentos volcánicos



del subsuelo del centro-norte de la ciudad de Quito". Luis Patricio Ludeña Encalada. Barcelona. 2007.



Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

4.3.2 Perfil Geotécnico promedio

De acuerdo con los resultados obtenidos en la exploración del subsuelo, los ensayos de laboratorio y las observaciones de campo, se identifican 7 materiales en el sitio de estudio:

Material 1. Arcilla algo arenosa de color gris: Corresponde con arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad baja. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como CL. Se identificó en todas las perforaciones del área de estudio y es el material predominante en la profundidad explorada. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 12.8% 56.8%.
- Límite Líquido (LL): 31.0% 49.0%.
- Límite Plástico (LP): 18.0% 27.0%.
- Composición granulométrica:

Gravas: 0.0% - 25.2%

Arenas: 0.0% - 43.6%.

Finos: 50.5% - 100%.

- Peso unitario total (γt): 15.68 20.94 kN/m³.
- Peso unitario seco (γd): 10.46 17.13 kN/m³.
- Resistencia a la penetración estándar N: 4 31 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfinada (g₁₁): 26.5 218.1 kPa.

Material 2. Arcilla de color gris alta plasticidad: Corresponde con arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como CH. Se identificó en 8 de las 11 perforaciones del área de estudio, aparece en espesores no mayores a 0.7 m. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 22.1% 74.1%.
- Límite Líquido (LL): 50.0% 87.0%.
- Límite Plástico (LP): 24.0% 38.0%.
- Composición granulométrica:

Gravas: 0.0% - 9.7%

Arenas: 0.0% - 24.6%.

Finos: 65.8% - 100%.

Peso unitario total (γt): 17.07 – 18.95 kN/m³.





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

- Peso unitario seco (γd): 11.37 13.93 kN/m³.
- Resistencia a la penetración estándar N: 6 23 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfinada (q_u): 51.3 kPa.

Material 3. Limo arenoso de color gris: Corresponde a limo arenoso de color gris, con bajo contenido de humedad, de consistencia media a firme y baja plasticidad. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como ML. Se identificó en las perforaciones S-3, S-5 y S-6 hacia los 12 y 14 m de profundidad, no presenta continuidad en el área de estudio. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 16.6% 26.5%.
- Límite Líquido (LL): 45%
- Límite Plástico (LP): 28%
- Composición granulométrica:

Gravas: 0.0% - 6.0%

Arenas: 20.4% - 46.9%.

Finos: 53.1% - 79.6%.

- Peso unitario total (γt): 18.89 kN/m³.
- Peso unitario seco (γd): 15.53 kN/m³.
- Resistencia a la penetración estándar N: 13 41 golpes/pie.

Material 4. Arena arcillosa de color gris: Corresponde a arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad suelta a media, la fracción fina del material es de baja plasticidad. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como SC. Se identificó en las perforaciones S-4, S6, S-7, S-10 y S-11 generalmente después de los 10 m de profundidad. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 11.1% 40.0%.
- Límite Líquido (LL): 28.0% y 51.0%.
- Límite Plástico (LP): 17.0% y 24.0%
- Composición granulométrica:

Gravas: 5.6% - 36.8%

Arenas: 36.5% - 59.6%.

Finos: 25.2% - 36.5%.

Resistencia a la penetración estándar N: entre 10 y 47 golpes/pie.

<u>Material 5. Arcilla de color gris:</u> Corresponde a arcilla de color gris oscuro con presencia de materia orgánica, alto contenido de humedad, de consistencia media. Se identificó en





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

las perforaciones S-6, S-7 y S-10 entre 8 y 13 m de profundidad con espesor de hasta 0.8 m. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 69.8% 103.3%.
- Peso unitario total (γt): 13.99 16.12 kN/m³.
- Peso unitario seco (γd): 6.88 9.86 kN/m³.
- Resistencia a la penetración estándar N: 11 15 golpes/pie.

<u>Material 6. Limo de color gris de alta plasticidad:</u> Corresponde con un limo de color gris, con contenido medio alto de humedad, consistencia media y alta plasticidad. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como MH. Se identificó únicamente en las perforaciones S-5 y S-10 hacia los 10 m de profundidad con un espesor menor de 1.0 m. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 31.7% 76.7%.
- Límite Líquido (LL): 75.0% y 86.0%
- Límite Plástico (LP): 38.0%
- Composición granulométrica:

Gravas: 0.0%

Arenas: 0.3% - 0.7%.

Finos: 99.3% - 99.7%.

- Peso unitario total (γt): 15.25 kN/m³.
- Peso unitario seco (γd): 8.63 kN/m³.
- Resistencia a la penetración estándar N: 15 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfinada (q_u): 9.2 kPa.

<u>Material 7. Arena limosa de grano fino de color gris:</u> Corresponde a arena limosa de grano fino de color gris y marrón de compacidad suelta a media, la fracción fina del material es no plástica. De acuerdo con el sistema de clasificación USCS, el material clasifica como SM. Se identificó solamente en las perforaciones S-5, S-6, S-7 y S-11 a partir de los 12 m de profundidad. Las propiedades físicas y mecánicas de este material son:

- Humedad natural (w_n): 16.8% 28.0%.
- Límite Líquido (LL): No liquido (NL).
- Límite Plástico (LP): No plástico (NP).
- Composición granulométrica:

Gravas: 0.0% - 14.9%





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Arenas: 56.1% - 81.5%.

Finos: 18.1% - 40.9%.

Peso unitario total (γt): 19.96 kN/m³.

Peso unitario seco (γd): 16.15 kN/m³.

■ Resistencia a la penetración estándar N: 15 – 38 golpes/pie.

4.3.3 Parámetros de Resistencia al Corte

La determinación de los parámetros de resistencia al corte (cohesión c' y ángulo de fricción ϕ ') se realizó a partir de los resultados obtenidos en el ensayo de penetración estándar SPT, para los diferentes materiales encontrados en cada sondeo.

Los resultados del ensayo SPT fueron corregidos para tener en cuenta el confinamiento y la energía promedio aplicada, de acuerdo con las siguientes expresiones:

$$N_{i} = C_{N} * N * \eta_{1} * \eta_{2} * \eta_{3} * \eta_{4}$$

En donde:

 N'_i : Número de golpes corregido, estandarizado para un esfuerzo de confinamiento = 1 Kg/cm² \approx 1 atmósfera = p_a , como función del parámetro R_s , definido para un determinado nivel de transmisión de energía como $R_s = \sigma'_v/p_a$

C_N : Factor de ajuste para tener en cuenta el nivel de confinamiento. Se evaluó de la siguiente manera:

$$C_N = 1 - 1.41 \log \left(\frac{R_S}{10}\right)$$
 Para R_s < 1

$$C_N = 1 - 0.92 \log \left(\frac{R_S}{10} \right)$$
 Para R_s > 1

$$C_N \leq 2$$

π1 : Factor de corrección por caída del martillo. Se obtiene como la relación entre la energía impartida por el martillo a la parte superior del sistema de varillas y la energía teórica en caída libre. Las eficiencias medias son diferentes en cada país así, para Japón la eficiencia es del 72%, para USA del 60% y para Colombia del orden de 45%.

 η_2 : Factor de corrección por longitud del sistema de varillas. Como las longitudes de varillaje fueron inferiores a 4.00 m, el factor de corrección es 1.0.

 η₃ : Factor de corrección por presencia de revestimiento interno. Debido a que no se utilizó revestimiento, el factor de corrección es 1.0.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

 η_4 : Factor de corrección por diámetro de la perforación. Los diámetros de las perforaciones fueron inferiores a 12 cm, por lo cual el factor de corrección es 1.0

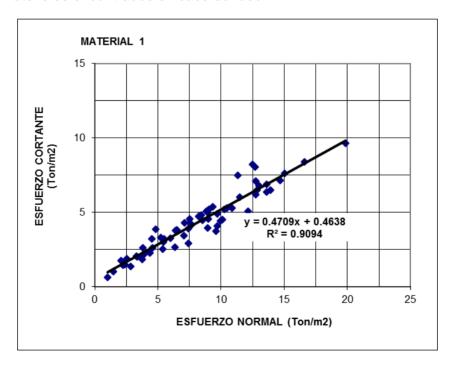
Para estimar los valores de ángulo de fricción equivalente (ϕ_{equiv}), se utilizó la siguiente expresión:

$$\phi_{equiv} = 15 + \sqrt{20.N'_i}$$
 (Kishida)

Con el valor de ϕ_{equiv} se calcularon los parámetros de c' y ϕ ' para cada material, siguiendo la metodología propuesta por González A. J. $(1999)^2$ que consiste en graficar puntos $(\sigma_v$ ', τ) en planos Mohr-Coulomb, donde los coeficientes obtenidos en una regresión lineal, corresponden a los parámetros geomecánicos efectivos buscados.

El esfuerzo efectivo vertical σ_v ', se calcula como la diferencia entre el esfuerzo geoestático total y la presión de poros, y el esfuerzo cortante a la profundidad del ensayo, τ , se obtiene como el producto del esfuerzo efectivo vertical por la tangente del ángulo de fricción equivalente ϕ_{equiv} .

En el **ANEXO C** se presenta la tabla resumen de corrección de N del ensayo de penetración estándar y en la **Figura 4-8** se muestran curvas de variación τ vs $\sigma_{v'}$ para los diferentes materiales encontrados en cada sondeo.



² Estimativo de parámetros efectivos de resistencia con el SPT. X Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana – SCI – SCG.



Página 37

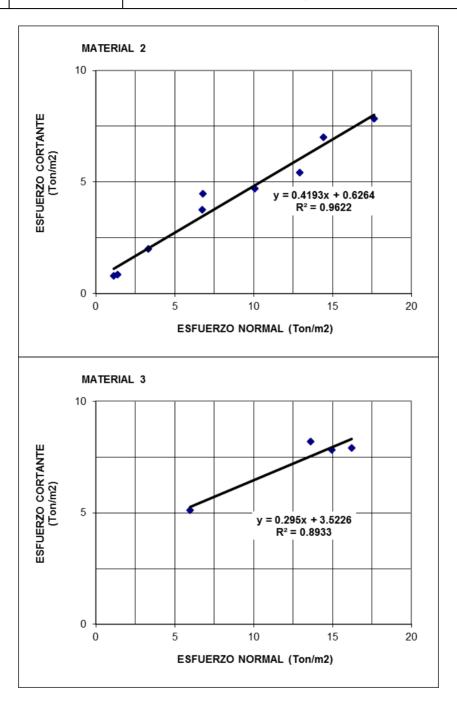


Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4





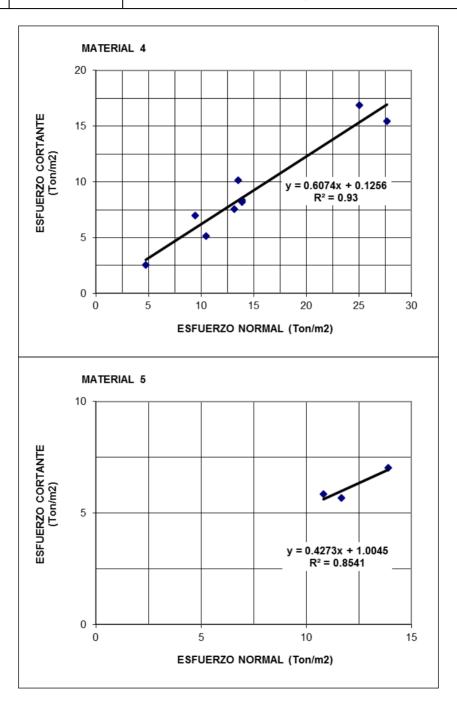


Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4







Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

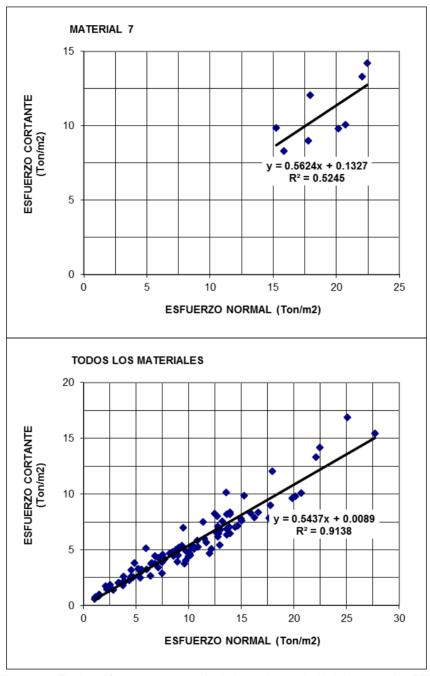


Figura 4-8 Evaluación de c y ϕ a partir de los valores de N del ensayo de SPT

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

En las curvas realizadas para cada material se aprecia un buen grado de correlación de la tendencia lineal, con un coeficiente de correlación superior al 90%.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

En la **Tabla 4-3** se presentan los valores promedio de c', ϕ ' y Cu obtenidos para cada material, a partir de correlaciones del N de la prueba de penetración estándar y compresión inconfinada.

Tabla 4-3 Valores de cohesión y ángulo de fricción a partir de SPT³ y compresión inconfinada

Material	γ (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)	Cu (kPa)	Tipo de Ensayo
	-	4.6	25.2	39.9	SPT
Material 1	17.3	13.0	20.0	67.7	Corte directo / Compresión inconfinada
Material 2	17.9 6.3 22.8 40.1		40.1	SPT	
Material 2	18.0	-	-	25.7	Compresión inconfinada
Material 3	18.9	35.2	16.4	57.2	SPT
Material 4	-	1.3	31.3	-	SPT
Material 5	15.1	10.0	23.1	26.0	SPT
Material 6	-	-	27.7	31.0	SPT
ivialeriai o	15.3	-	-	4.6	Compresión inconfinada
Material 7	19.9	1.3	29.4	-	SPT

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

Para efectos de diseño se adoptan los parámetros que se listan en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4 Parámetros de diseño

Material	γ (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)	Cu ⁴ (kPa)	E (kPa)
Material 1	17.3	13.0	20.0	67.7	16900
Material 2	18.0	6.3	22.8	32.9	10300
Material 3	18.9	35.2	16.4	57.2	14000
Material 4	-	1.3	31.3	-	22000
Material 5	15.1	10.0	23.1	26.0	9000
Material 6	15.3	-	27.7	31.0	10000

³ Los valores de SPT reportados corresponden con un promedio de los valores de Cu calculados a partir de correlaciones.

⁴ Promedio entre valor determinado a partir de SPT y ensayo de compresión inconfinada.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Material	γ	c'	φ'	Cu ⁴	E
	(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(kPa)
Material 7	19.9	1.3	29.4	-	20000

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

4.4 CONDICIONES GEOTECNICAS ESPECIALES

4.4.1 Evaluación de expansión

De acuerdo con la NSR-10 todas las arcillas tienen de una forma u otra la propiedad de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan nuevamente, según condiciones ambientales.

"Los daños que se registran en las edificaciones cimentadas superficialmente en suelos expansivos se manifiestan mediante fisuramientos, agrietamientos y giro de conjunto de los muros y elementos estructurales a causa de movimientos desiguales de sus cimientos"⁵

Para el presente estudio de suelos se hizo la identificación de la posible presencia de suelos con potencial de expansión siguiendo los criterios de laboratorio aceptados para el reconocimiento de suelos expansivos basados en altos valores de límite líquido, índice de plasticidad y bajos valores de límite de contracción.

Estos criterios se presentan en la Tabla 4-5.

Tabla 4-5 Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Límite Líquido (%)	Límite de Contracción (%)	Índice de plasticidad (%)		
Muy alto	>63	<10	>32		
Alto	50-63	6-12	23-45		
Medio	39-50	8-18	12-34		
Bajo	<39	>13	<20		

Fuente: Titulo H de la NSR-10

De la totalidad de los ensayos de límites de consistencia realizados para la caracterización de los materiales, se utilizó un total de 53 datos que resulta estadísticamente una muestra representativa para la evaluación del potencial de expansión de los materiales.

Inicialmente se hizo la calificación del potencial de expansión a partir del límite líquido y luego del índice de plasticidad, entre estas dos se escogió la que arrojó la mayor

⁵ Tomado del numeral H.9.1 de la NSR-10



Página 42



Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

calificación de potencial de expansión. Los resultados obtenidos fueron: en el rango muy alto estuvieron 7 datos que corresponde a un 13%, en el rango alto hubo 6 datos que representan un 12%, en el rango medio hubo 24 datos para un 45% y en el rango bajo hubo 16 datos para un 30%. En la **Figura 4-9** se presenta el resumen de la calificación de potencial de expansión.



Figura 4-9 Resumen calificación potencial de expansión

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

Posteriormente, se realizó un ensayo de expansión libre sobre la muestra M1 del sondeo S4, la cual de forma cualitativa registraba un potencial de expansión medio. El resultado de la expansión libre fue de 2.72%, lo cual indica que los materiales tienen un potencial de expansión bajo.

En este sector de la ciudad no se tienen reportes de daños, ni la presencia de suelos expansivos que puedan afectar las cimentaciones de las estructuras del proyecto.

4.4.2 Evaluación de licuación

La licuación es un proceso que generalmente ocurre en suelos granulares saturados o cercanos al estado de saturación que tienden a densificarse cuando son sometidas a cargas cíclicas o monotónicas. Robertson & Fear (1995) resumen este comportamiento de falla como movilidad cíclica y flujo por licuación respectivamente.

De acuerdo con la NSR-10 existen varias características que permiten inferir si es posible que ocurra licuación en un depósito de suelo. A continuación se citan algunos apartes tomados de la NSR-10 indicativos de suelos susceptibles a licuación:

a) El depósito de suelo debe estar saturado, o cerca de la saturación, para que ocurra la licuación.





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

- b) Depósitos fluviales, coluviales, granulares, eólicos. cuando saturados. susceptibles de licuación.
- c) Asimismo pueden clasificarse como licuables los depósitos de abanicos aluviales. planicies aluviales, playas, terrazas y estuarios.
- d) Son muy susceptibles a la licuación las arenas finas y arenas limosas, relativamente uniformes, con densidad suelta y media. Generalmente se producen grandes deformaciones del terreno y de las estructuras apoyadas, y pueden formar volcanes de arena en superficie con los correspondientes cambios volumétricos severos.
- e) Los limos, limos arcillosos y arcillas limosas, de baia plasticidad y con la humedad natural cercana al límite líquido, también son susceptibles de presentar licuación o falla cíclica. Generalmente se produce la degradación progresiva de la resistencia dinámica de los suelos finos con el número de ciclos de carga equivalente, llevándolos a la falla o generando grandes asentamientos del terreno y de las estructuras apoyadas en él.
- f) Cuando el depósito está en condición seca o con bajo grado de saturación, se genera un proceso de densificación con las consecuentes deformaciones permanentes del terreno y estructuras apoyadas en él."

Se hizo la evaluación del potencial de licuación de suelos en los sondeos S-4 y S-6, aplicando del método de análisis de Idriss & Bolanger (2008).

En el ANEXO D se presentan las memorias de cálculo de la evaluación del potencial de licuación. De acuerdo con los resultados se concluye que los materiales no tienen potencial de licuación.





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

5 ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

5.1 CONDICIÓN ACTUAL DE LA CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta el tipo de estructuras existentes en la sede del Complejo Paloquemao del SENA y el perfil de suelo establecido en la exploración geotécnica para el sitio de estudio, se revisó la condición actual de la cimentación.

De acuerdo con los planos de diseño y los apiques realizados para la auscultación de las cimentaciones, se estableció que las estructuras se encuentran cimentadas de forma superficial mediante zapatas cuadradas y cimientos continuos. Las estructuras más importantes se cimentan a una profundidad de 1.10 m.

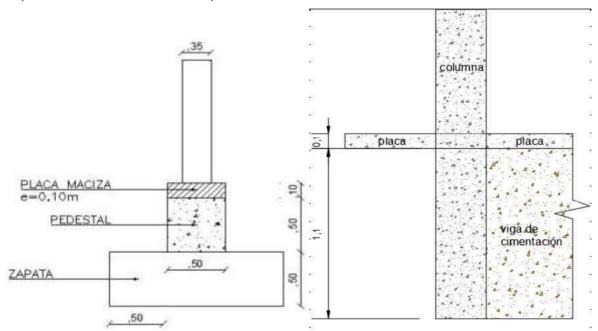


Figura 5-1 Esquema de la cimentación de las estructuras

5.2 EVALUACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE

Teniendo en cuenta las características de los materiales encontrados y la distribución de las cargas transmitidas por las estructuras existentes al suelo de fundación, se evalúa el sistema de cimentación superficial mediante zapatas cuadradas y cimientos continuos.

La evaluación de la capacidad portante se realizó para el nivel de cimentación actual, a partir de las propiedades geotécnicas encontradas para el material. Dado que el tipo de cimentación empleada es de tipo superficial, es adecuado utilizar el método propuesto por Terzaghi, el cual ofrece buenos resultados en este tipo de cimientos. También se utilizó el método de Meyerhof, el cual incluye factores de corrección por forma y profundidad de la cimentación.





Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

La expresión utilizada para el cálculo de capacidad portante de cimentaciones superficiales por el método de Meyerhof, se presenta a continuación:

Método de Terzaghi

$$Qu = 1.3.C.N_c + q.N_a + 0.4.\gamma.B.N_v$$
 (cimiento cuadrado)

$$Qu = C.N_c + q.N_a + 0.5.\gamma.B.N_{\gamma}$$
 (cimiento continuo)

Método de Meyerhof

$$Qu = C.N_c.F_{cs}.F_{cd} + q.N_q.F_{qs}.F_{qd} + 0.5.\gamma.B.N_{\gamma}.F_{\gamma s}.F_{\gamma d}$$

Dónde:

C : Cohesión del suelo

γ : Peso unitario del suelo

B : Ancho de la cimentación

q : Sobrecarga del suelo sobre el nivel de cimentación (γ.Df)

N_i: Factores de capacidad de carga en función de φ (N_c, N_a, N_v)

Angulo de fricción interno del suelo

 F_{is} : Factores de corrección por forma (F_{cs} , F_{qs} , F_{ys})

 F_{id} : Factores de corrección por profundidad (F_{cd} , F_{qd} , $F_{\gamma d}$)

Para la evaluación de capacidad portante, se utilizó una hoja de cálculo con el fin de obtener resultados con parámetros variables como el ancho de la cimentación, y generar ábacos de los cimientos en función de la magnitud de las cargas esperadas. Para la determinación de la capacidad portante admisible del suelo se empleó un factor de seguridad de 3.0.

Los parámetros geotécnicos utilizados para la evaluación de capacidad portante son:

- Resistencia al corte no drenada: 6.77 Ton/m² (67.7 kPa Material 1)
- Peso Unitario: 1.73 Ton/m³ (17.3 kN/m³ Material 1)

Parámetros de la Cimentación

- Nivel de Cimentación (Df): 1.1 m para zapatas cuadradas y 1.2 m para cimientos continuos.
- Ancho de cimentación (B): Variable.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de capacidad portante para una cimentación cuadrada y continua, utilizando el método de Terzaghi y Meyerhof.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

5.2.1 Zapatas o cimientos cuadrados

<u>Método de Terzaghi:</u> La capacidad portante admisible para cimientos cuadrados es de 157.1 kPa (15.71 t/m²), para un ancho de cimentación comprendido entre 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-1**.

<u>Método de Meyerhof:</u> La capacidad portante admisible se encuentra entre 166.2 kPa y 208.3 kPa, con un promedio de 183.9 kPa (18.39 t/m²), para un ancho de cimentación comprendido entre los 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-2**.

Tabla 5-1 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos cuadrados por el método de Terzaghi

Cu (kPa)	ф (°)	B (m)	Df (m)	γ1 (kN/m3)	γ2 (kN/m3)	Nc	Nq	Νγ	Qu (kPa)	Qadm (kPa)	Padm (kN)
67.7	0.0	0.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	39.3
67.7	0.0	0.75	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	88.4
67.7	0.0	1.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	157.1
67.7	0.0	1.25	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	245.5
67.7	0.0	1.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	353.6
67.7	0.0	1.75	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	481.2
67.7	0.0	2.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	628.5
67.7	0.0	2.25	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	795.5
67.7	0.0	2.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	982.1
67.7	0.0	3.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	471.4	157.1	1414.2

Tabla 5-2 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos cuadrados por el método de Meyerhof

Cu (kPa)	ф (°)	B (m)	Df (m)	γ1 (kN/m3)	γ2 (kN/m3)	Nc	Nq	Νγ	Qu (kPa)	Qadm (kPa)	Padm (kN)
67.7	0.0	0.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	625.0	208.3	52.1
67.7	0.0	0.75	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	596.4	198.8	111.8
67.7	0.0	1.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	573.2	191.1	191.1
67.7	0.0	1.25	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	581.0	193.7	302.6
67.7	0.0	1.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	556.6	185.5	417.5
67.7	0.0	1.75	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	539.2	179.7	550.5
67.7	0.0	2.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	526.2	175.4	701.5
67.7	0.0	2.25	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	516.0	172.0	870.7
67.7	0.0	2.50	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	507.9	169.3	1058.1
67.7	0.0	3.00	1.10	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	495.7	165.2	1487.0

Para efectos de diseño se puede tomar un valor de capacidad portante admisible de 180 kPa (18.0 t/m²). En la **Figura 5-2** se muestra la variación de la capacidad portante para diferentes valores del ancho de la cimentación.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

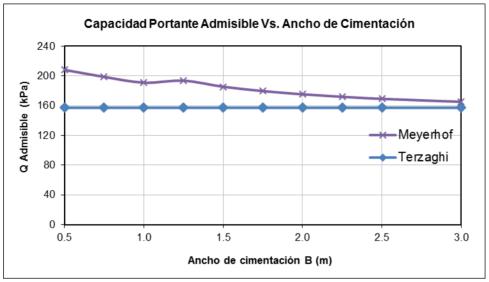


Figura 5-2 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimentos cuadrados

5.2.2 Cimentos Continuos

<u>Método de Terzaghi:</u> La capacidad portante admisible para cimientos continuos es de 122.9 kPa (12.29 t/m²), para un ancho de cimentación comprendido entre 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-3.**

<u>Método de Meyerhof:</u> La capacidad portante admisible se encuentra entre 144.1 kPa y 178.0 kPa, con un promedio de 159.4 kPa (15.94 t/m²), para un ancho de cimentación comprendido entre los 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-4**.

Tabla 5-3 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continuos por el método de Terzaghi

Cu (kPa)	ф (°)	B (m)	Df (m)	γ1 (kN/m3)	γ2 (kN/m3)	Nc	Nq	Νγ	Qu (kPa)	Qadm (kPa)	Padm (kN/m)
67.70	0.00	0.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	61.5
67.70	0.00	0.75	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	92.2
67.70	0.00	1.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	122.9
67.70	0.00	1.25	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	153.6
67.70	0.00	1.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	184.4
67.70	0.00	1.75	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	215.1
67.70	0.00	2.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	245.8
67.70	0.00	2.25	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	276.6
67.70	0.00	2.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	307.3
67.70	0.00	3.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	368.7	122.9	368.7





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Tabla 5-4 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continuos por el método de Meyerhof

Cu (kPa)	ф (°)	B (m)	Df (m)	γ1 (kN/m3)	γ2 (kN/m3)	Nc	Nq	Νγ	Qu (kPa)	Qadm (kPa)	Padm (kN/m)
67.70	0.00	0.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	534.1	178.0	89.0
67.70	0.00	0.75	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	512.0	170.7	128.0
67.70	0.00	1.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	493.7	164.6	164.6
67.70	0.00	1.25	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	506.3	168.8	210.9
67.70	0.00	1.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	484.6	161.5	242.3
67.70	0.00	1.75	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	469.2	156.4	273.7
67.70	0.00	2.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	457.8	152.6	305.2
67.70	0.00	2.25	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	449.1	149.7	336.9
67.70	0.00	2.50	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	442.3	147.4	368.6
67.70	0.00	3.00	1.20	17.30	17.30	5.14	1.00	0.00	432.3	144.1	432.3

Para efectos de diseño se puede tomar un valor de capacidad portante admisible de 160 kPa (16.0 t/m²). En la Figura 5-3 se muestra la variación de la capacidad portante para diferentes valores del ancho de la cimentación.

Se aclara que la evaluación de capacidad portante se hizo para cargas verticales transmitidas por la estructura existente al suelo de fundación. En el caso de que se tengan cargas excéntricas o inclinadas en la estructura, se deben aplicar los correspondientes factores de corrección para diseñar adecuadamente la cimentación.

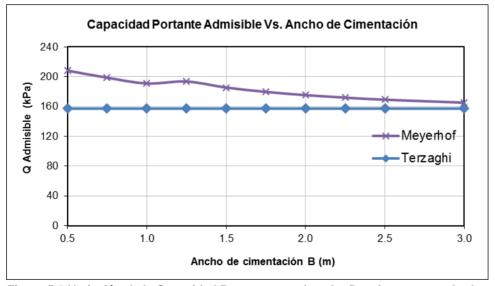


Figura 5-3 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimentos cuadrados

5.3 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Solo se evaluaran los asentamientos inmediatos bajo el nivel de cimentación. De acuerdo con las condiciones observadas en campo, no se espera la generación de asentamientos por consolidación debido a que las estructuras fueron construidas entre los años 1965 y 1971, aproximadamente 50 años, tiempo en el cual ya ocurrieron estos asentamientos.





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Para este caso, se empleó la metodología propuesta por Harr para el cálculo de asentamientos inmediatos en cimentaciones superficiales rígidas, los cuales se hallan por medio de la siguiente expresión:

$$Se = \frac{B.q_o}{E_s}.(1 - \mu_s^2).\alpha_r$$
 (centro de la cimentación)

Dónde:

B : Ancho de la cimentación

q : Esfuerzo de sobrecarga (Capacidad portante recomendada)

μ_s : Relación de Poisson

E_s : Módulo de elasticidad en condición confinada

α_r : Factor de influencia para cimentación rígida

Los parámetros de deformación utilizados para la evaluación de los asentamientos inmediatos son:

Módulo de Elasticidad (E_s): 16900 kPa para los materiales bajo la cimentación.

Relación de Poisson (μ_s): 0.35 (asumida)

Esfuerzo de sobrecarga (q_o): 180 kPa (zapatas cuadradas) y 160 kPa (cimientos

continuos).

Ancho de cimentación: Variable.

5.1.4 Cimentación Cuadrada

Para una cimentación cuadrada rígida, los asentamientos inmediatos varían entre 4.6 mm y 27.7 mm, en un ancho de cimentación comprendido entre los 0.5 m y 3.0 m. Ver **Tabla 5-5**.

Tabla 5-5 Evaluación de asentamientos inmediatos para una cimentación cuadrada

B (m)	Qapl. (kPa)	Es (kPa)	μs	L/B	αr	Se (mm)
0.50	180	16900	0.35	1.00	0.988	4.6
0.75	180	16900	0.35	1.00	0.988	6.9
1.00	180	16900	0.35	1.00	0.988	9.2
1.25	180	16900	0.35	1.00	0.988	11.5
1.50	180	16900	0.35	1.00	0.988	13.8
1.75	180	16900	0.35	1.00	0.988	16.2
2.00	180	16900	0.35	1.00	0.988	18.5
2.25	180	16900	0.35	1.00	0.988	20.8
2.50	180	16900	0.35	1.00	0.988	23.1
3.00	180	16900	0.35	1.00	0.988	27.7





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

De acuerdo con los resultados obtenidos, se considera que los valores de capacidad portante calculados en el numeral anterior son adecuados y el dimensionamiento de esta cimentación se puede realizar con estos valores para un ancho de hasta 3.0 m. Para la distribución de cargas estructurales del proyecto, los asentamientos inmediatos esperados estarán del orden de los 11.5 mm.

En la **Figura 5-4** se muestra la variación de los asentamientos inmediatos para diferentes valores del ancho de la cimentación.

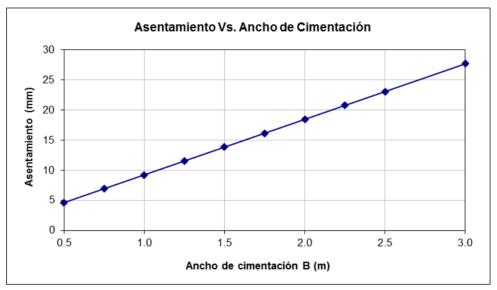


Figura 5-4 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimientos cuadrados

5.1.5 Cimentos Continuos

Para una cimentación continua rígida, los asentamientos inmediatos varían entre 12.5 mm y 50.2 mm, en un ancho de cimentación comprendido entre 0.5 y 3.0 m. Ver **Tabla 5-6**.

Tabla 5-6 Evaluación de asentamientos inmediatos para una cimentación continua

B (m)	Qadm (kPa)	Es (kPa)	μs	L/B	αr	Se (mm)
0.50	160	16900	0.35	40.00	3.015	12.5
0.75	160	16900	0.35	26.67	2.788	17.4
1.00	160	16900	0.35	20.00	2.627	21.8
1.25	160	16900	0.35	16.00	2.502	26.0
1.50	160	16900	0.35	13.33	2.400	29.9
1.75	160	16900	0.35	11.43	2.314	33.6
2.00	160	16900	0.35	10.00	2.239	37.2
2.25	160	16900	0.35	8.89	2.173	40.6
2.50	160	16900	0.35	8.00	2.114	43.9
3.00	160	16900	0.35	6.67	2.012	50.2





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

De acuerdo con los resultados obtenidos, se considera que los valores de capacidad portante calculados son adecuados y el dimensionamiento de esta cimentación se puede realizar con estos valores para un ancho de hasta 1.0 m. Para efectos de diseño, se debe tomar un valor de capacidad portante de 160 kPa (16.0 t/m²), con lo cual se obtienen asentamientos inmediatos del orden de 15 mm para el cimiento tipo más cargado de la edificación.

En la **Figura 5-5** se muestra la variación de los asentamientos inmediatos para diferentes valores del ancho de la cimentación.

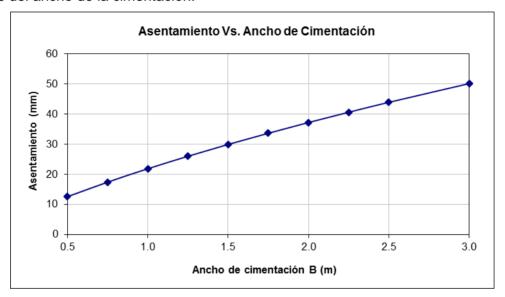


Figura 5-5 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimientos continuos

5.4 EJECUCIÓN DE CORTES Y RELLENOS

Teniendo en cuenta la topografía del sitio de estudio y el nivel de cimentación, no se espera la generación de taludes de corte permanentes. Para algunas intervenciones que eventualmente se puedan requerir se plantea el recalce de algunos cimientos por lo tanto es posible que se requiere la ejecución de excavaciones temporales no mayores a 1.5 m de altura y éstos pueden hacerse verticales, aunque de cualquier manera es importante que el tiempo de exposición al medio ambiente sea mínimo.

En cuanto a los rellenos, se deben realizar con material tipo recebo cumpliendo con los requisitos estipulados en el Artículo 300 de las Especificaciones Generales de Construcción del Invias, compactado al 95% mínimo de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado. Para la colocación de estos materiales se recomienda previamente realizar el retiro del material orgánico.





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

5.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA CONSTRUCCIONES VECINAS

La intervención en las estructuras actuales posiblemente esté orientada a la ampliación de algunas secciones de columnas, la cual será definida en el informe estructural del estudio de reforzamiento. Teniendo en cuenta que las diferentes construcciones que conforman el Complejo Paloquemao se encuentran en predios del SENA no requiere la implementación de medidas de protección para construcciones vecinas.

Otras estructuras serán reforzadas pero se encuentran suficientemente alejadas de sus vecinas, por lo tanto no requieren de medidas de protección para edificaciones vecinas.

5.6 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

De acuerdo con las características del proyecto no se tiene prevista la construcción de estructuras de contención. Sin embargo, en el evento de requerirse la construcción de una estructura enterrada como por ejemplo un tanque, se recomienda la utilización de los siguientes parámetros de presiones de tierras, los cuales se determinan mediante las ecuaciones que se muestran a continuación:

Ecuación de Jaki para coeficiente de Presión en Reposo

$$Ko = 1 - sen\phi$$

Donde, ϕ = Ángulo de fricción interna del suelo (25.2°)

El valor obtenido a partir de Coeficiente de presión de tierra en reposo (K₀): **0.57**

Ecuación de Rankine para coeficiente de Presión activa (para un ángulo de inclinación del talud β =0°)

$$Ka = \tan^2(45 - (\phi/2))$$

El valor obtenido de Coeficiente de presión activa de Rankine (Ka): 0.40

Ecuación de Rankine para coeficiente de Presión pasiva (para un ángulo de inclinación del talud β =0°)

$$Kp = \tan^2(45 + (\phi/2))$$

El valor obtenido de Coeficiente de presión pasiva de Rankine (Kp): 2.48

Para los valores de coeficientes en condiciones seudoestáticas se utilizan las siguientes formulas:



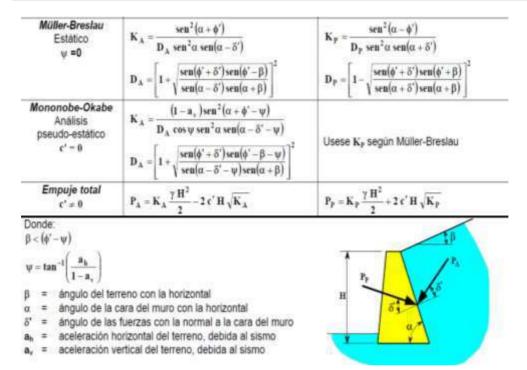


Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4



Coeficiente de presión activa seudoestática de Rankine (Kae): 0.49 Coeficiente de presión pasiva seudoestática de Rankine (Kpe): 4.03

5.7 CONDICIONES SÍSMICAS

De acuerdo con el Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá (2010), el sitio de estudio se encuentra en la zona de respuesta sísmica de transición entre Aluvial 100 y Aluvial 200, con un Aa (coeficiente de aceleración pico efectiva) de 0.15 g, que corresponde a un periodo de retorno de 100 años, según el Decreto 523 de 2010.

En la **Figura 5-6** se presenta la consulta realizada a la página Web del SIRE, para la definición de información espectral.

Los efectos de sitio relacionados con la zona identificada como Aluvial 100 y Aluvial 200 son amplificación y licuación.





Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4



Figura 5-6 Información espectral

Fuente: www.sire.gov.co

5.7.1 Espectro de Microzonificación Sísmica

De acuerdo con el informe de vulnerabilidad, en la **Tabla 5-7** y en la **Tabla 5-8** se presentan los coeficientes espectrales de diseño para la zona de transición entre Aluvial 100 y Aluvial 200 y en la **Figura 5-7** se presenta la gráfica de aceleración espectral vs período estructural que corresponde al espectro promedio de diseño.

Tabla 5-7 Espectros sísmicos de diseño Aluvial 100

PARA- METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de
- α-	1.20	periodos cortos
Fv=	2.10	Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de
	2	periodos intermedios
I=	1.00	Coeficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coeficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
TI=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	2.86	Periodo de vibración (s) NSR-10

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

Tabla 5-8 Espectros sísmicos de diseño Aluvial 200

PARA- METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de
	1.00	periodos cortos
Fv=	2.10	Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de
	2	periodos intermedios
l=	1.00	Coeficiente de importancia (Deriva)
l=	1.25	Coeficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
TI=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	2.86	Periodo de vibración (s) NSR-10

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

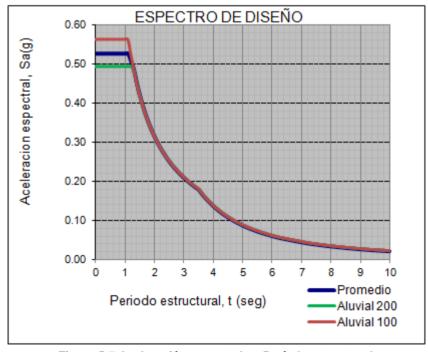


Figura 5-7 Aceleración espectral vs Período estructural

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de las observaciones de campo, exploración y análisis geotécnicos realizados para el estudio de vulnerabilidad sísmica, estructural de las edificaciones del Complejo Paloguemao del SENA, ubicadas en la Avenida Carrera 30 # 15-53, localidad 16 de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá.

De acuerdo con el mapa geológico de la ciudad, la zona de estudio se encuentra sobre depósitos que corresponden a los complejos de conos o abanicos (Qcc). Estos depósitos están constituidos por capas de arcilla plástica gris y verde, con intercalaciones de lentes de arena y gravas.

A partir del Decreto 523 de 2010 el sitio de estudio se ubica en la zona geotécnica Aluvial. La geología asociada a esta zona geotécnica corresponde a a terraza baja aluvial y complejo de conos aluviales, la geomorfología asociada corresponde a planicie. Los efectos de sitio relacionados a esta zona son de amplificación y licuación.

En la tabla mostrada a continuación se presenta, el resumen del tipo de sondeos, la profundidad explorada y profundidad a la cual se reportó el nivel freático en el momento de ejecución de la exploración geotécnica.

SONDEO	TIPO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
S-1	MANUAL	6.8	+0.00	n.e
S-2	MANUAL	6.7	+0.00	1.4
S-3	MANUAL	7.3	+0.00	n.e
S-4	MÉCANICO	14.65	+0.00	3.2
S-5	MÉCANICO	14.7	+0.00	2.12
S-6	MÉCANICO	20.05	+0.00	3.0
S-7	MÉCANICO	14.9	+0.00	4.0
S-8	MANUAL	7.0	+0.00	n.e
S-9	MANUAL	7.7	+0.00	n.e
S-10	MECÁNICO	14.8	+0.00	4.0
S-11	MECÁNICO	19.8	+0.00	n.e

Para los análisis de licuación se utilizó el nivel freático reportado en los sondeos durante la fase de exploración.

Al revisar la condición actual de la cimentación en las edificaciones del Complejo Paloquemao del SENA, se encontró que las estructuras están cimentadas a una profundidad entre 1.1 y 1.2 m, sobre arcilla algo arenosa de color gris de consistencia





Colombianas de Ingeniería S.A.S.

Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

blanda a firme y plasticidad baja. En cuanto a su configuración estructural, se puede apreciar que estos cimientos se componen principalmente de un sistema de zapatas aisladas en concreto de ancho 1.5 m.

Desde el punto de vista geotécnico, se puede decir que este tipo de cimentación es adecuada para transmitir las cargas de servicio de las estructuras existentes al suelo de fundación.

La capacidad portante admisible (Q_{adm}) obtenida en zapatas aisladas (cuadradas) en concreto de 0.5 a 3 m de ancho, es de 180 kPa y de 160 kPa para cimientos corridos.

El asentamiento calculado es de 11.5 mm, el cual ya seguramente se ha presentado durante la vida útil de las estructuras. En el evento de un reforzamiento los asentamientos que pueden llegar a presentarse serán mínimos.

Se realizaron análisis de licuación donde se pudo concluir que el suelo no es susceptible a este fenómeno.

7 LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente informe están basadas en los resultados obtenidos a partir de la información recopilada, investigación del subsuelo y ensavos de laboratorio ejecutados.

La información de exploración y laboratorio corresponde a sitios puntuales, por lo tanto, los perfiles geotécnicos obtenidos son aproximados y establecidos de acuerdo a los perfiles de cada sondeo.

En caso de encontrarse alguna situación particular que no se haya tenido en cuenta en el presente informe, se debe informar inmediatamente a TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA - TCI, para realizar las aclaraciones y/o modificaciones oportunas para el buen desarrollo del proyecto.





Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

ANEXO A - REGISTROS DE PERFORACIÓN Y VARIACIÓN DE PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS MATERIALES



	//							E	(PL	ORA	ACIO	ÓN	DEI	L S	UB	SU	EL	0									de _	
	TEC	ENICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:	_		ESTUD		E VULI										MIEN	NTO		_	Pı	oye	cto:	_	0	-
	Pe	rforación No. S-1	Lo	calizac	ión:	Est	te:		0	!	Norte	e: _		0			C	ota	(m):		0.0		Fe	echa	ı: <u>(</u>)8/1:	2/20	<u>15</u>
(E)	scs		o.		Į.		Ángulo	de fri	cción i	nterna	(°)					SPT	(N)						Pa	sa Ta	miz N	No. 20	0	$\overline{\top}$
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resiste					35	5			15 Unita				35	_						85 umeda	100 ad
Profi	Clasifi		ž	_	Pru	0			150			300	17	7 18						23								100
		Material de relleno y escombros e=0.90 m)																									
1.0					1																							
				¥ X	SPT													•0					•					
2.0	덩			M2	SPT									•		_							+		- -			•
3.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad baja		M3	SPT									\$	•								•					
4.0	占			₩ ₩	SPT								*	•								-	+•	+				-
5.0				M5	SPT								\$	•										•				
		Arcilla de color gris, de consistencia																										
6.0	ᆼ	blanda a firme y plasticidad alta		Me	SPT								\$	•									_	-	•		+	-
		Arcilla algo arenosa de color gris, de																										
7.0		consistencia blanda a firme y plasticidad baja		¥	SPT									\$		•							•					
8.0																												
9.0																												
10.0		5.11.1.25																										
CO	\\\/ -	Fin del sondeo: 7.25 m Nivel freático: N.E NCIONES			ı																				_	_	_	
		Alterada	\boxtimes	 1		×	Angu	ılo de	fricció	on inte	erna			•	Valo	r SP	T - N	campo				-	Pasa	Tamiz	: N° 2	00		
	Tipo de muestra	Inalterada]		•	Com	presió	in Inco	onfina	da					r SP						-	+	H.	Natu	ral	+	
	. c	Nivel freático	<u>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</u>			△△△	Corte	e direc ta de l	etro ma cto (c' labora Campa	') itorio.	-Lab.			A	Peso	o uni	tario				•		L.Plás Índice		astici		Líquic	ok

	//								EXP															<u>1</u> d		
	O TEC	NICAS COLOMBIANAS DE IN	rgenieria	No	mbre:	_	E	STUDIO	OS DE VI EDIFIC	JLNERA	ABILID <i>A</i> ES DEL	AD SÍS . SEN	SMICA A - COI	Y DISE	EÑOS [JO PAL	OE RE	FORZ <i>A</i>	AMIEN	TO		_ P _	roye	ecto:		0	_
	Pei	rforación No.	<u>S-2</u>	Lo	calizad	ión:	Est	e:	0		_Nort	e:		0		_ (Cota	(m):	(0.0	_ F	echa	a: <u>(</u>	8/12	/201	5
Œ.	SCS			0		æ	-	Ángulo	de fricció	n intern	na (°)				SI	PT (N)				Pa	asa Ta	amiz N	lo. 200		_
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESC	CRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ			15 20 ncia al co			35	5) 15 eso Ur				35		25 imites					
Profi	Clasifi			ž	2	Pru	0		100 15			300	17		3 19				23		25					
		Placa de concreto	e=0.20m																							
1.0																										
1.0		Material de relle	eno granular, recebo	∇																						
				-																						
2.0																										
	CL Cl				E X	SPT							*										+			_
3.0						S																	1			
					M2	SPT								\$												
4.0					2	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\																				
						/_																				
5.0	CL	consistencia	osa de color gris, de blanda a media y		M3	SPT							*			A					+	-	+			•
		plastic	cidad baja			Л																				
6.0					₩ 4	SPT							*									•				
					V	1																				
7.0																										
	C				M5	SPT							*								•+ •	+				
8.0					r	V																				
6.0																										
9.0																										
10.0			ondeo: 7.5 m																							
CON	ΝVΕ	Nivel fre	eático: 1.4 m										1								Pasa	Tamir	- No O	200	<u> </u>	
	de stra	Al	terada	\boxtimes			×	_	o de fric resión li					• \	Valor S	SPT -	N _{campo}			-	- rasa	. rami	Z IN- ZI	10		
	Tipo de muestra		ılterada				•	Penet	rómetro rómetro	manua	al-inalt.				Valor S			ido			L.Plá		. Natu		_íquido	٥
		Nive	l freático	<u>-</u>			△ △ △	Veleta	directo a de labo a de Car	oratorio) .		· ·	▲ F	Peso u	nitario	0			• 1	P: Índic	e de p	lastici	bat		

	/							E	XPL	OF	RAC	IÓN	DE	LS	SUE	BSL	JEL	0					Р	agi	na	_1	de	· _ ·	1_
	Отес	INICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:			ESTU	DIOS I	DE VU	LNER	ABILID ES DE	AD SÍS L SEN	SMICA A - CC	Y DI	ISEÑO .EJO	OS DE	REF	ORZ MAO	AMIE	NTO			P	Proy	ect	o: _	(0	_
	Pe	rforación No. <u>S-3</u>	Lo	calizac	ión:	Es	te: _		0		_Nor	te:		0)		C	ota	(m)	:	0.0		F	ecl	na:	09/	/12/	201	5
(E)	SOS		8		itu		Ángul	o de f	fricción	interr	na (°)					SP [*]	T (N))					Pa	asa ⁻	Tami:	z No.	200	$\overline{\top}$	
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		Resist	tencia	al cor	te C _u					Peso	Unit	ario (kN/m	3)	53		Lim	nites	de A	tterb	erg y	Hum	edad	
ď	Clas	Capa vegetal e=0.20 m	_		Δ.	0	50	100	150	200	250	300		/	18	19	20	21	22	23		10	25	40) :	5	/0	85	100
1.0		Material de relleno y escombros																											
					-																								
2.0				2	SPT											•							•					-	
		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja			\																								
3.0	ML	Limo arenoso de color gris, con bajo		M2	SPT												*		•				+		+	-			
		contenido de humedad, de consistencia media a firme y baja plasticidad	a		0)																		'						
4.0				M3	SPT									\$	•							•							
				V	V																								
5.0	CL			4M	SPT								∞												L				
		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda y plasticidad baja			<u>o</u>																		7		1				
6.0					1																								
				M5	SPT								*										•	•					
7.0																													
	ᆼ	Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta		M6	SPT								\$	• 4	۸								+	•	_	⊢ •	i		
8.0																													
9.0					-																								
10.0																													
10.0		Fin del sondeo: 7.9 m Nivel freático: N.E m		II.																						_		_	
COI	۱VE	NCIONES																				-	Pasa	a Tan	niz Nʻ	200		_	
	o de stra	Alterada	\times]		×	_		e fricc ión Ind					•		or SF												_	
	Tipo de muestra	Inalterada		ı		•					al-inalt al-Lab			♦	Val	or SF	1 - T	V _{corre}	gido			'.	L.Plá		H. Na	tural	L.Lí	quido	c
		Nivel freático	<u>-</u>			△ ▲ △	Vele	eta de	ecto (e Iabor e Cam	ratorio	o.			A	Pes	so un	itario)				• IP:	Índic	e de	plast	ticidad	i		

			Nc	ombre:	_	Į	ESTUD	OIOS D	E VULI	NERAI	BILIDA	AD SÍS	DEL	DISE	ÑOS E	DE RI	EFORZ	ZAMIEI	NTO			ágina royed				
	Pei	entras colombianas de ingenieria entración No. S-4-1	Lo	ocalizac	ión:	Est	te:						A - COM						:!	0.0	– _ F	echa	: <u>18</u>	8/12/	/201	5
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	5	10 Resiste	15 encia a	20 al corte	25 e C _u (k	30 (Pa)		17	Pe	so Un	15 itario	N) 5 20 0 (kN/m	1³)		L	Pa 25 imites d 25	le Atte	55 rberg	70 y Hum	85 nedad	i
	\vdash	Capa vegetal e=0.10 m	十	 	廾			\dagger				+		+				\top	\top				+	+	+	\forall
lacksquare		Material de relleno y escombros																								
1.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		M2 M1	SPT SH			-				•					*				•+	+	-			•
2.0				, r	V																					
3.0	sc	Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad suelta , la fracción fina del material es de baja plasticidad	i	EM M3	SPT									<	•						•+•	• +				
4.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		AM A	SPT									•	• •	•					•					
5.0	СН	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		M2	SPT										*	•					•+	_	+	•		
6.0				We We	SPT										*		•					•				
8.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme a blanda y plasticidad baja		M M	SPT									A	♦		•				•+•	•+			•	
9.0				M9 M8	SPT SPT									*								•				
12.0	ر ا			M10	Bolsa																•+	•+	_			
10.0		Fin del sondeo: 15.1 m	<u>_</u>		<u> </u>																					_
100	VVE	Nivel freático: 3.2 m	_		<u> </u>																			_	_	
	Tipo de muestra	Alterada	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pene Pene Corte Velet	npresió etróme etróme e direc eta de	e fricció ón Inco etro ma etro ma cto (c' labora Campo	onfina anual anual ') atorio.	ada -inalt. -Lab.			• V		PT -	- N _{camp} - N _{corre}				L.Plás	H. I	Natura	al L.L	íquido	,

					ESTUI	DIOS	DE V	ULNEI	RABIL		ÍSMIC	3 Y A	DISEÑ	OS D	E RE	EFORZ		NTO						de 0	1			
	Pe	rforación No. S-4-2	Es	te:					orte:								:	0.0	_	Fed	cha:	18/	12/2	015				
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Prueba in situ	5	10 Resis	15 tencia	5 20 a al co	0 25 orte C	u (kPa) 35			Pes	21 so Uni	itario	37 (kN/n		53		0 2 Limite	25 es de	Atterb	55 7 erg y l	70 8 Humed	35 100 dad 5 100			
	CL			M11		SH																	• -	-	+-			
11.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		3 M12		T Bolsa																		•	•			
				M13	X	SPT												♦					1	•				
13.0		Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad media, la fracción fina del material es de baja plasticidad	SPT SPT SPT											•	<	>	•			•		+						
15.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja	SPT									*	•	•								•						
16.0																												
17.0						٠																						
18.0																												
20.0																												
20.0		Fin del sondeo: 15.1 m Nivel freático: 3.2 m																										
	Tipo de A Muestra	Alterada Inalterada Nivel freático	\ <u>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</u>]]			× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pen Pen Cort	npres etrón etrón te din eta d	sión I metro metro recto	nconf manu manu (c') orator	intern inada ual-ina ual-La rio.	alt.		 	Va		PT -	· N _{camp} · N _{corre}				L.I	Plástic	H. Nacco	atural	L.Líqu	· .

	/							E	KPL(ORA	ACIÓ	Ń	DEL	. SU	BS	UE	ELC)					Ρ	agi	ina	1	_ de	· <u>1</u>	_
	O TEC	NICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:	_	ı	ESTUD	IOS D	E VULN	NERAE	BILIDAI S DEL :	D SÍS SEN <i>A</i>	MICA Y	DISEÑ	NOS I	DE F	REFC	RZA AO	MIEN	NTO			P	roy	ect	o: _	()	_
	Pe	rforación No. S-5-1	Lo	calizac	ión:	Est	e:		0	!	Norte	e: _		0		_	Со	ta ((m):		0.0		F	ecl	na:	22/	/12/2	201	<u>5</u>
(m)	SCS		8		itu		Ángulo	de fri	cción i	nterna	(°)				S	PT	(N)						Pa	asa [·]	Tamiz	z No.	200		
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		Resist	encia a	20 al corte	C _u (k	Pa)				so Ur	nitari	o (kl	V/m³))			Lin	nites	de A	tterb	erg y	70 Hume	edad	
Pro	Clasi	Placa de concreto e=0.15 m	z		Ā	0	50	100	150	200	250 3	300	17	18	19	2	0	21	22	23		10	25	41	0 5	5	70	85	100
		Tidod de consistio e-c.10 III																											
1.0	CL			E N	SH											•						•	+•	+					•
				MZ	SPT									*										•					
2.0			<u>~</u>	₽ E	Bolsa																		•						
	CL		-	4M	SPT									0	•								+•	_	+				
3.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de																											
	占	consistencia media y plasticidad baja		M5	SH		-							•	A								•+	•	+				-
4.0																													
				Me	Bolsa																		•						
5.0					M																								
6.0	-																												
	ᆼ	Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta		M7	SH		•								•								+		• -	+			•
7.0				M8	SPT									0		•						ļ.	•						
8.0				6	SPT																								
		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		§ X	Ω									*	_								•						
9.0					-																								
																													_
10.0		Fin del sondeo: 15.15 m																											
COI	NVE	Nivel freático: 2.12 m																									_	_	_
	r de	Alterada	\boxtimes			×	_		fricció				4	• Va	alor S	SPT	- N _c	ampo				•	Pasa	Tan	niz N°	200	ı		
	Tipo de muestra]		0	Pene	etróme	etro ma etro ma	anual-	inalt.		¢	> Va	alor S	SPT	- N _c	orregio	do				L.Plá		H. Na	ıtural	L.Líc	_ quido	
		Nivel freático	<u>-</u>			△ ▲ △	Vele	ta de	cto (c' labora Campo	torio.			•	P €	eso u	unita	ırio				•	IP:	: Índic	e de	plast	ticidad	i		

	(/)		No	mbre:		F	eti ID						DEL					'AMIFI	NTO.							de	
	V TEC	:NICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	NO	Minie.	_		:8100						A - COM						NIO		_	Fi	Оуес	٠		U	-
	Pe	rforación No. S-5-2	Lo	caliza	ción:	Est	e:		0		Nort	te:		0		(Cota	(m):	:	0.0	_	Fe	cha	: 2	2/12	<u>2/201</u>	15_
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	5 F	10 Resiste	15 encia	20 al corte	25 te C _u (I	30 (kPa)		0	Pes	10 so Unit	ario	20 (kN/m	1³)			Limi	25 ites de	40 e Atte	rberg	70 y Hur	85 medad	d
Pπ	Clas		_		4	0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23		10	25	40	55	70	85	100
	MH	Limo de color gris, con contenido medic alto de humedad, consistencia media y alta plasticidad		M10	HS	-						•										_	+•	•	•	•+	-
11.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		LTM N	SPT									•									•				
12.0			_																								
13.0		Limo arenoso de color gris, con bajo contenido de humedad, de consistencia media a firme y baja plasticidad	1	M12	SPT												♦	•				•				-	
14.0				M13	SPT										*	•						•					
15.0		Arena limosa de grano fino de color gris y marrón de compacidad media, la fracción fina del material es no plástica		41M	SPT										\$	•					-	•					
16.0					_																						
17.0																											
18.0																											
19.0																											
20.0		Fin del sondeo: 15.15 m																									
CON	١٧E	Nivel freático: 2.12 m																									
	Tipo de muestra	Alterada Inalterada Nivel freático	\			× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pene Pene Corte Velet	presidetrómo etrómo etrómo e dire ta de	e friccio ón Inc etro m etro m ecto (c Iabora Camp	confina nanua nanua c') atorio	ada al-inalt al-Lab.		٠ 4	> Va	alor SF alor SF eso un	PT -	N _{corre}			•	_ L	Pasa T	H. I	Natura	al L.I	Líquido	0

			Nc	ombre:			ESTUD	IOS DE	E VULN	NERAB	BILIDA	ND SÍS		DISEÑ	OS DE	REF	ORZA	MIEN ⁻	то			ágina royect			
	Per	rforación No. S-6-1		calizac				EDI	IFICAC	IONES	S DEL	. SEN	A - CON	IPLEJO	PALO	QUE	MAO			0.0	-				
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	5	10 Resiste	15 encia a	20 al corte	25 C _u (kF	30 Pa)		5	Pes		ario (25 kN/m³		35	Li	25 mites d	sa Tamii 40 § le Atterb	55 7 erg y l	70 8! Humed	
1.0		Adoquines y concreto e= 0.20 m Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad suelta a media, la fracción fina del material es de baja plasticidad		2	Bolsa															•					
	CL			M2	SPT									•							+	+			•
3.0	- - - - -		<u>=</u>	M3	SPT										A		\$	•			•				
4.0	CL			MM M	SPT									*	•						+•	+			
5.0	-	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme a blanda y plasticidad baja		MS	SPT									*	A						•				
7.0	-			Me	SPT									*	•						•				
8.0	ъ С			M7	SPT								♦	•							+	+		•	
9.0	•			M8	TS =																•			•	
10.0		Fin del sondeo: 20.5 m	<u>_</u>																<u></u>						
CO	NVE	Nivel freático: 3 m	_					_											_						
	Tipo de muestra	Alterada Inalterada Nivel freático	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pene Pene Corte Velet	presió etróme etróme e direc ta de l	fricción fricción etro ma etro ma cto (c' laborat Campo	onfinad anual- anual-) torio.	da inalt.			• Va	lor SF lor SF so uni	1 - T	V _{corregi}				L.Plás	Tamiz N H. Na stico	atural	L.Líqu	ido

	/							E	XPL	OR	ACI	ÓN	DE	L SI	UBS	SU	ELC)						a _ 1			
	Оте	CNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:	_		ESTUE	DIOS D	E VUL	NERA	BILIDA S DEL	AD SÍS . SEN.	SMICA A - CC	Y DIS	EÑOS JO PA	S DE ALOC	REFO UEM <i>A</i>	RZAMI AO	ENTO		_	Pr	oye	cto:		0	_
	Pe	rforación No. S-6-2	Lo	calizac	ión:	Es	te: _		0		Norte	e:		0		_	Co	ta (m):	0.0		Fe	cha	: <u>0</u>	5/01	/201	6
(m)	SCS		8		Į.		Ángul	o de fri	icción i	interna	a (°)					SPT	(N)					Pas	a Tar	miz No	o. 200		\equiv
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resist					35		Р	eso l	Unita	rio (kN		0 35		Limi	ites de	Atte	55 erberg	y Hun	nedac	d
Pro	Clasi		Z		Pr	0	50	100	150	200	250	300	1	7 18	3 1	9 :	20 2	21 2	2 23		10	25	40	55	70	85	100
11.0	_ ე	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		6M	SPT													•	♦		•-4	+	-				
12.0		Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad media, la fracción fina del material es de baja plasticidad		0 M10	SPT												••				•	•					
13.0		Arcilla de color gris oscuro con presencia de materia orgánica, alto contenido de humedad, de consistencia media	a	M 1	SPT								•	*		•									•		
14.0		Limo arenoso de color gris, con bajo contenido de humedad, de consistencia firme y baja plasticidad	a	M12	SPT									*	•							•					
16.0				M13	SPT									*		•						•	•				
17.0		Arena limosa de grano fino de color gris y marrón de compacidad suelta a media, la fracción fina del material es no plástica		M1 A1M	SPT									\$			•					•					
19.0				M15	SPT									*	•						•	•					
20.0)	Fin del sondeo: 20.5 m																									
CO	NVE	Nivel freático: 3 m ENCIONES																									_
	Tipo de muestra	Alterada Inalterada Nivel freático	<u>¥</u>]		× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pend Pend Cort Vele	npresionetrómo etrómo e dire eta de	fricció ón Inco etro m etro m cto (c Iabora Camp	onfina anual anual ') atorio.	ada I-inalt. I-Lab.			\rightarrow		r SP	Γ - N _{ca} Γ - N _{ca} ario			•	-	L.Plást	H. I	N° 20 Natura	al L.L	(quido	o

				JDIOS	DE V	'ULNE	RABIL	CIÓN	SÍSMIC	CA Y I	DISEÑ	OS DE	E REI	FORZ/	AMIEN	NTO						de _ 0						
	Pe	erforación No.	<u>S-6-3</u>	Lo	calizac	 ción:	Es	te:					oel se orte:							(m):		0.0	– _ F	ech	a: <u>(</u>	<u> 25/0</u>	1/20	16_
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESC	CRIPCIÓN	5	10 Resi	0 1: stenci	5 2 ia al c	0 2 orte C	ս (kPa	35			10 Pes	15 o Unit	ario (25 (kN/m ³	3)		L	Pa 25 imites (40 de Att	terber	70 g y Hu	85 umeda	ıd			
21.0 22.0 23.0 24.0 25.0 26.0 27.0 28.0		gris y marrón de d	e grano fino de color compacidad densa, la material es no plástica	Ids																								
	Tipo de muestra	Nivel fr ENCIONES Alt	ondeo: 20.5 m reático: 3 m Iterada alterada el freático	<u>▼</u>			× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Co Pe Pe Co Ve	mpre netró netró rte di leta d	sión I metro metro recto	Inconto man man (c') orato	intern finada ual-ina ual-La	alt.		 	Va		PT - I	N _{campo}				Pasa L.Plá P: Índic	- H stico	l. Natu	ıral L	 Líquid	lo

	,							E	XPL	OR	ACI	ÓN	DE	L SI	JBS	SUE	ELC)					Р	ágir	ıa _	1	de	1	
	O TEC	NICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:	_	ı	ESTUD		E VUL										MIEN	то			Р	roye	ecto	:	0		_
	Pe	rforación No. S-7-1	Lo	calizac	ión:	Est	te:		0		Nort	te:		0		_	Со	ota (m):		0.0		F	ech	a: <u></u>	06/0)1/2(016	<u>}</u>
(m)	SSS		8		itu		Ángulo	de fri	icción i	interna	a (°)				S	SPT	(N)						Pa	isa Ta	amiz I	No. 20	00		
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resiste	encia		e C _u (I	kPa)				eso U	Initar	io (kN	V/m³)		35 23			nites o	de Att	erber	rg y H	0 8 lumed	dad	
- A	Clas	Adoquines y concreto e=0.20 m	_		п.	0	50	100	150	200	250	300		7 18	19	, 2	.0	21	22	23			25	40	55		, 8	5	
		Material granular tipo recebo			/ ₋																								
1.0	ᆼ	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		¥ X	SPT									•	>								+	••		+			
2.0	=				1																								
				MZ	SPT									~				•					•						
3.0					٠																								
				M3	SPT									<	>	•							•						
4.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de																											
		consistencia firme y plasticidad baja	-		1.																								
5.0	占			₩ 🗡	SPT									\$	•	•						-	+	+					•
6.0				M M M	SPT									\$		•								•					
7.0	SC	Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad suelta a media, la		M6	SPT									 								-	-	•	+				
		fracción fina del material es de baja plasticidad			03																								
8.0		Arcilla de color gris oscuro con			1																								
		presencia de materia orgánica, alto contenido de humedad, de consistencia media	a	Z X	SPT								•	 														•	•
9.0																													
		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		88	SPT									♦		•	•						•						
10.0		Fin del sondeo: 15.35 m																											
COI	VVE	Nivel freático: 4 m																							_	_	_		
	de tra	Alterada	\boxtimes]		×	_		friccio					• \	/alor	SPT	- N _c	ampo				-	Pasa	Tami	z N° 2	200	1		
	Tipo de muestra]		•	Pene Pene	etrómo etrómo	etro m etro m	anua anua	l-inalt				/alor			orregio	lo			•	L.Plá:		l. Natu		L.Líqu	obiu	
		Nivel freático	<u>=</u>			△ △ △	Vele	ta de	cto (c labora Camp	atorio			i	▲ F	Peso	unita	ario				•	IP:	Índic	e de p	olastic	idad			

							EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO															Página <u>1</u> de <u>1</u>							
TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA					mbre:		ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO													Proyecto: 0									
	Perforación No. S-7-2					ión:	Este: 0 Norte:					e:	0 Cota (m):						- (0.0 Fecha: 06/01/2016									
(m)	SCS			8		ıţr.		Ángulo	de frio	cción ir	nterna	a (°)				SP	T (N)						Pasa	Tam	niz No.	200		\exists	
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN		Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resiste					35	5	Pe	21 so Unit	ario (l			53	L	_imite	s de	Atterl	55 berg y	Hume	dad		
Pro	Clasi			Z		Ā	0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	0 2	25 4	40	55	70	85	100	
11.0	ರ	Arcilla algo arenosa de color o consistencia firme y plasticida		OM	2	SPT									•							+	+	_		•			
12.0		Arena limosa de grano fino d gris y marrón de compacidad r fracción fina del material es no	nedia, la	0	2	SPT										*	•					•	•						
14.0	= = = = =	Arcilla algo arenosa de color q consistencia firme y plasticida		7		SPT									*		A					•							
15.0	- -	Arena limosa de grano fino de gris y marrón de compacidad r fracción fina del material es no	nedia, la	CFM	N N N N N N N N N N N N N N N N N N N	SPT										*		•				•=	ı						
16.0	-					-																							
17.0						-																							
18.0						_																							
19.0	- - - - -					-																							
20.0		Fin del sondeo: 15.35 m																											
COI	NVE	Nivel freático: 4 m																										_	
				∑			 X Angulo de fricción interna Compresión Inconfinada O Penetrómetro manual-inalt. Penetrómetro manual-Lab. △ Corte directo (c') ▲ Veleta de laboratorio. △ Veleta de Campo. 							 ◆ Valor SPT - N_{campo} ◆ Valor SPT - N_{corregido} ▲ Peso unitario 								■ Pasa Tamiz N° 200 H. Natural L.Plástico L.Líquido IP: Índice de plasticidad							

				EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO													Página <u>1</u> de <u>1</u>										
	O TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA					ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO													_	Proyecto: 0							
	Perforación No. S-8				ión:	Este: 0 Norte: _						0 Cota (m):0.								.0 Fecha: 07/01/2016							
(m)	SOS		Я		Ę		Ángulo	de frio	cción in	iterna ((°)				SF	PT (N	l)					Pasa	Tam	iz No.	200		\equiv
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resiste	encia a	l corte	C _u (kP	a)				so Un	itario	(kN/m	3)			Limite	es de	Attert	55 berg y	Hume	dad	
Pr	Clas	Placa de concreto e=0.25 m	_		<u>а</u>	0	50	100	150	200 2	250 3	00	17	18	19	20	21	22	23	1	0 2	25 4	40	55	70 :	85	100
		Material de relleno tipo recebo			/																						
1.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		₩ X	SPT										*	>						•					
2.0	ᆼ	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		MZ	SPT									•••	•							+•		+			•
				M3	SPT											*						•					
3.0					05																						
	占			4 ×	SPT									\$		•					-	• +				-	
4.0																											
5.0				M5	SPT								<	> 4	•							•					
0.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme a media y plasticidad baja			V																						
6.0	=			9 W	SPT								\$	•		•						•					
				. \	SPT																						
7.0	ਰ	_			/								<	,							+	•	+				
			_	₩ 	SPT								♦	•							· ·						_
8.0																											
					-																						+
9.0					-																						
																											+
10.0		Fin del sondeo: 7.5 m			J																						_
Nivel freático: N.E CONVENCIONES ■ Pasa Tamiz N° 200																											
Alterada p o din H Inalterada Nivel freático			∑ □ - -			 X Angulo de fricción interna □ Compresión Inconfinada ○ Penetrómetro manual-inalt. □ Penetrómetro manual-Lab. △ Corte directo (c') ▲ Veleta de laboratorio. △ Veleta de Campo. 							 ◆ Valor SPT - N_{campo} ◆ Valor SPT - N_{corregido} ▲ Peso unitario 							H. Natural L.Plástico L.Líquido IP: Índice de plasticidad							

	,							E	XPL	.OR	AC	IÓN	DEI	L SI	UB:	SUI	ELC)					Pá	gina	ι <u>1</u>	de	e	1
	O TEC	NICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:			ESTU	DIOS E	DE VUL	LNERA	ABILID ES DE	AD SÍS	SMICA A - COI	Y DIS	EÑOS	S DE I	REFO UEM/	RZAN AO	MENT	О			Pro	yec	to:		0	_
	Pe	rforación No. S-9	Lo	calizac	ión:	Es	te: _		0		Nor	te:		0			Со	ta (r	n):_	(0.0	_	Fed	cha:	0	7/01/	/201	6
(m)	SCS		8		t		Ángul	o de fr	ricción	intern	na (°)					SPT	(N)						Pasa	a Tan	niz No	200		\exists
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resist	tencia	al cort	te C _u ((kPa)				eso l	Unitar	io (kN	I/m³)			L	_imite	s de	Atter	berg	70 y Hum	nedad	i
Pro	Clasi		z		Ā	0	50	100	150	200	250	300	17	7 18	8 1	9 2	20 :	21	22	23	10	0 2	5	40	55	70	85	100
		Material de relleno y escombros			_																							
1.0	- J			F X	SPT										∞							•4	- •					
	-				S																	<u>'</u>		•				
2.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja			/																							
				M	SPT											۰ ۰	•						•					
3.0																												
4.0	ᆼ	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		M3	SPT										<	>	•					4	•	-	H			•
		iiiile y plasticidad alia																										
5.0				₩ 🗡	SPT									*	,	•							•					
6.0	1	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media a firme y plasticida:	4	M5	SPT											٥							1					
	0	baja		2	ß											·						7			-			
7.0					1																							
		Arcilla de color gris, de consistencia		7 M6	T SPT									₩.	•									•				
8.0	당	media y plasticidad alta		M/	SPT									♦								-	100		+			
9.0																												
10.0		5.11.25																										
CO	NVF	Fin del sondeo: 8.15 m Nivel freático: N.E NCIONES																								_		_
		Alterada	\times]		×	_		e fricci				•	• '	Valo	r SPT	- N _c	ampo			ı	■ Pa	ısa Ta	amiz I	N° 20)		
	Tipo de muestra	Inalterada				0	Pen	etróm	ón Inc etro n	nanua	al-inal		•	۰ \	Valo	r SP1	- N _c	orregido				_	_		Natura			
		Nivel freático	<u></u>				Cort	e dire	ecto (o labor Camp	c') atorio			4	A	Pesc	unita	ario				•		Plástio dice c		sticida		íquido)

	/							E	XPL	OR	ACI	ÓN	DE	L S	UB	SU	EL	0					Pá	gina	1	de	_1	_
	O TEC	ENICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:		ı	ESTU		E VUL										AMIEN	OTI		_	Pro	yect	:0:	0)	-
	Pe	rforación No. S-10-1	Lo	calizac	ión:	Est	te: _		0		Nort	te:		0			С	ota	(m):		0.0	_	Fe	cha:	08/	01/2	2016	<u>}</u>
(m)	SCS		8		ξ		Ángu	lo de fr	icción	interna	a (°)					SPT	(N)						Pasa	a Tami	z No. 2	200	_	_
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		Resis	15 stencia	al corte	e C _u (I	kPa)			F	eso	Unita	ario (F	kN/m	3)	35		Limit	es de	Atterb	55 7 erg y l	Hume	dad	
Pro	Clasi		Z		Pr	0	50	100	150	200	250	300	17	7 18	8 1	19	20	21	22	23	1	0 :	25	40 5	55 7	0 8	35	100
		Placa de concreto e= 0.15 m Relleno granular tipo recebo		۶ X	SPT																							
1.0				2	ß										_													
2.0	占			MN	SPT										••							4	-	+	•			
3.0				M3	SPT																							
		Arcilla algo arenosa de color gris, de		2	<u>o</u>									Ĭ														
4.0		consistencia firme y plasticidad baja	_ ▽																									
	ರ		=	₹ X	SPT	2	7		×					\$	•							+	• •	+				•
5.0																												
				M5	SPT											•												
6.0					S																							
7.0		Arena arcillosa de color gris de grano		9W	SPT												\$			•		•	-					
		fino, compacidad media, la fracción fina del material es de baja plasticidad																										
8.0	占			M X	SP									\$	•								.					
9.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja																										
			M8 TPR											\$		•								•				
10.0		Fin del sondeo: 15.25 m																										
COI	VVE	Nivel freático: 4 m ENCIONES																							<u> </u>	<u> </u>	_	_
		Alterada	×]		×	-	gulo de						•	Valo	or SP	T - N	campo	,			■ P.	asa Ta	amiz N	° 200	1		
	Tipo de muestra	Inalterada]		0	Per	mpresi netróm netróm	etro m	anua	l-inalt			~	Valo	or SP	T - N	correg	ido			L.	Plásti		atural	L.Líq	_ Juido	
		Nivel freático	<u>-</u>			△ ▲ △	Cor Vel	te dire eta de eta de	cto (c	:') atorio			•	A	Peso	o uni	tario				•				ticidad			

	V TEX	CHICAS COLOMBIANAS DE INCENIEIA	No	ombre:		ı	ESTUD	IOS DI	E VULI	NERAI	BILID <i>I</i>	AD SÍS	SMICA	SU Y DISE	ÑOS D	E RE	FORZ	AMIEN	ITO					_ de 0	_1_
	Pe	erforación No. <u>S-10-</u> 2	Lo	calizac	ción:	Est	te:											(m):	(0.0	_ _ F	echa:	08	/01/2	<u>:016</u>
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	5	Angulo 10 Resiste	15 encia a	20	25 e C _u (k	30 (Pa)			10	so Uni	20 tario	25 (kN/m	3)		Li	25 mites d	e Atter	55 berg y	70 8 Hume	85 100 dad 85 100
11.0	MH	Limo de color gris, con contenido medialto de humedad, consistencia firme y alta plasticidad		6W	SPT										•							+		+	•
12.0		Arcilla de color gris oscuro con presencia de materia orgánica, alto contenido de humedad, de consistencia firme	a	M10	SPT					•				*	•										•
14.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		MI1	SPT									♦	•					•	4	-		•	•
17.0 18.0 19.0 COI		Fin del sondeo: 15.25 m Nivel freático: 4 m		M12	HS.																				
	Tipo de muestra	Alterada Inalterada Nivel freático	<u>₹</u>]		× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Pene Pene Corte Velet	presió etróme etróme e direc ta de l	fricció on Inco etro ma etro ma etro (c' labora Campo	onfina anual anual ') itorio.	ada -inalt. -Lab.		<	> Va	alor Sl alor Sl eso ur	PT -	N _{correg}				L.Plás	H. N	Natural	L.Líq	- uido

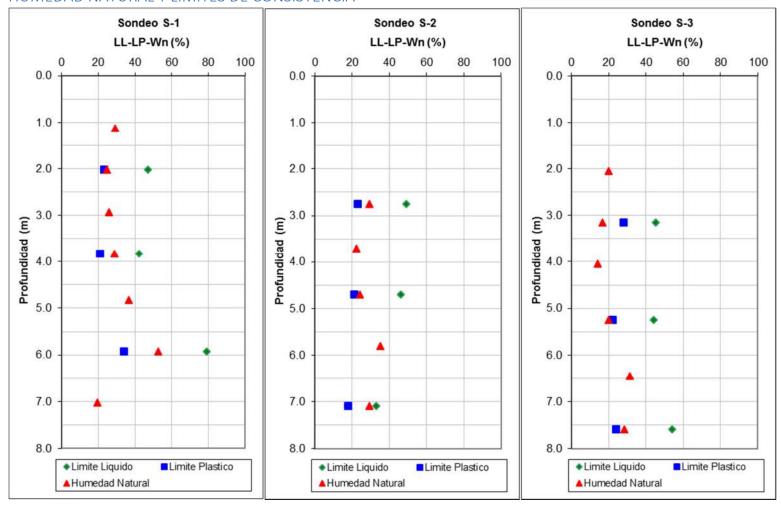
	//											IÓN													a _1			
	TEC	INICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	ombre:		E	ESTUE					AD SÍ							AMIEN	ITO		_	Pr	oye	cto:		0	_
	Pe	rforación No. S-11-1	Lo	calizac	ión:	Est	:e: _		0		_Nor	te:		()		C	Cota	(m):	(0.0		Fe	echa	: 08	8/01	/20	16
=	SS					,	Ángul	o de f	ricción	interr	na (°)			1	1	SP1	Γ (N))	1			_	Pas	sa Tai	miz No	o. 200)	
Profundidad (m)	sión US	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ				20			35	,			15				35								100
Profund	Clasificación USCS	DEGG 0.2	Nive	Mu	Prueb	0			al cor		` '	300	1			Unita 19				23					rberg 55			100
	O	Placa de concreto e=0.15m		<u> </u>					+													\perp				_		\dashv
	СН	Relleno granular tipo recebo		₹ X	SPT											••										\perp		
1.0	O	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		2	ß											•							+		+			
2.0	-			MZ	SPT										••	•	A						•					
3.0					1.																							
	CL			M3	SPT									<	٥ •								+	-	+		•	
4.0				4	_																							
				M M	R				×					^										•				
5.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de																										
		consistencia firme a media y plasticidad baja	i		1																							
6.0				M5	SPT									۰	•									•				
0.0					V																							
7.0	CL.			9W	SPT									\$									La					
	0			2	ß									v									- •	Т				
8.0																												
	CL			M7	SH		•																		•			-
9.0																												
		Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta			1.																							
10.0	공	Fin del sondeo: 20.4 m			SPT								\$		•									+	•	•	+	-
		Nivel freático: N.E																			_	_						
COI	VVE	ENCIONES	_	2 1																		=	Pasa ⁻	Гатіz	N° 20	0		
	Tipo de muestra	Alterada	\geq	<u> </u>		×	Con	npresi	e fricc ión Ind	confir	nada			•		or SP						_	4	•		_	L	
	Tip mue		_			•	Pen	etróm	netro r netro r	nanua				*		or SP			jido			ı	L.Plás		Natura		Líquid	io
		Nivel freático	-	•		△ △ △	Vele	eta de	ecto (labor Cam	ratorio) .			_	Pes	so uni	itario)			•	P:	Índice	de pla	asticida	ad		

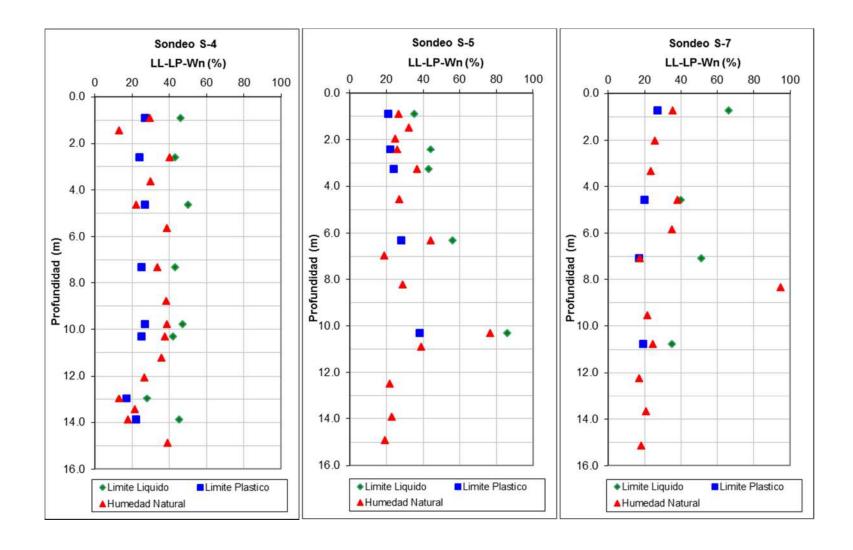
	//												DEI												1			
	ТЕС	CNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	ombre:			ESTUD	IOS DE	FICAC	IONES	BILIDA S DEL	D SÍS SEN	MICA '	Y DISE MPLEJ	ÑOS O PAL	DE R .OQU	EFOF	RZAMI O	ENTO)		_	Pro	yec	to: _		0	_
	Pe	erforación No. S-11-2	Lo	calizac	ión:	Est	:e:		0	ı	Norte	e: _		0		_	Cot	a (m	n):	0	.0	_	Fed	ha:	08	/01/	201	6
(m)	SSS		8		註		Ángulo	de frio	cción ir	nterna	ı (°)				S	PT (N)					F	Pasa	Tam	niz No.	. 200		
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		10 Resiste					35			eso Ui	nitario	(kN/	m³)	5 !	53	L	imites	de /	Atterl	55 berg y	/ Hum	edac	t
Pro	Clasi		Z		Ā	0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20) 2	1 2	22 2	23	10	25	5 4	10	55	70	85	100
11.0		Arcilla algo arenosa de color gris, d consistencia firme y plasticidad baj		9M	SPT									•	•								•					
12.0				V																								
		Arena limosa de grano fino de colo	_	M10	SPT											\$	•					-						
13.0		gris y marrón de compacidad media, fracción fina del material es no plásti	la	<i>Y</i>																								
14.0				1 N	SPT											<	>		•			•						
15.0		Arena arcillosa de color gris de gran fino, compacidad densa a media, la fracción fina del material es de baja plasticidad	ı																									
16.0				M12	SPT									•	♦	•						•						
17.0	СН	Arcilla de color gris, de consistencion media y plasticidad alta	a	M13	SH								•									-	+	•	•		+	
18.0		Arcilla algo arenosa de color gris, d consistencia media y plasticidad baj		M14	HS																			•				
20.0		Fin del sondeo: 20.4 m																										
COI	NVE	Nivel freático: N.E ENCIONES																								_		_
Г	Tipo de muestra	Alterada	\ <u>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</u>]		× • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Comp Pene Pene Corte Velet	oresió tróme tróme e direc a de l	fricció en Inco etro ma etro ma eto (c' abora Campo	onfinad anual- anual-) torio.	da -inalt.		<	> v	/alor (/alor (SPT	- N _{cor}					L.P	 lástic	H. N	N° 200 latural	L.L.	íquido	ò

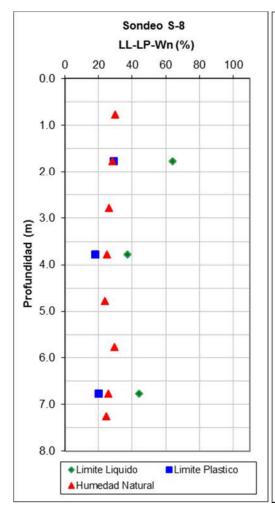
									E	ΧP	LO	RA	ACI	ÓN	DE	L	SUI	BSI	JE	LO					Pé	igin	a	1 c	le _	1
	V TEC	NICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA	No	mbre:			ES	TUDI	OS E	DE VI	JLNE	ERAE	BILIDA S DEL	AD SÍS	SMICA A - CC	A Y E	DISEÑ LEJO	OS D	E RE	FORZ	AMIE	OTV			Pr	oye	cto:		0	_
	Pe	rforación No. S <u>-11-</u> 3	Lo	calizad	ción:	Е	ste:			0		ı	Nort	e:			0			Cota	(m):	:	0.0	_	Fe	cha	a: <u>(</u>)8/01	/201	16
(m)	SOS		8		ıţr		Án	gulo	de fi	ricció	n int	erna	(°)					SF	PT (N	1)					Pas	а Та	miz N	No. 200)	
Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ		Re	siste	ncia	al co	orte (C _u (kl					Pes	o Uni	itario	(kN/n				Lim	ites de	e Atte	erberg	70 g y Hui	neda	d
Pro	-		Z		<u></u>	- (0	50	100	15	0 2	00	250	300	1	7	18	19	20	21	22	23					55	70	85	100
	CL CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		M15	돐		-											•						•	+•	+			•	1
21.0)				-																									
					-																									
22.0)																													
					-																									
23.0)				_																									
					_																									
24.0)																													
					_																									
25.0)				_																									
26.0)																													
27.0)																													
28.0)																													
29.0)																													
30.0)																													
		Fin del sondeo: 20.4 m Nivel freático: N.E			1																									
CO	NVE	NCIONES Alterada	\boxtimes	 1		×		Maul	lo de	e fric	ción	inte	rna			•	Va	lor S	PT -	N _{camp}				-	Pasa T	āmiz	. N° 2	00		
	Tipo de muestra	Inalterada]		0	F	Comp Penel	oresi tróm	ión Ir ietro	ncon mar	ıfina nual-	da inalt			*				N _{corre}				-	+	Н.	. Natu	ral	\vdash	
	. c	Nivel freático	<u></u>			▲△	\ \	Corte /eleta	dire a de	ecto labo Car	(c') orato	rio.	Lab.			A	Pe	so ur	nitari	0			•		L.Plást Índice		astici		Líquid	0

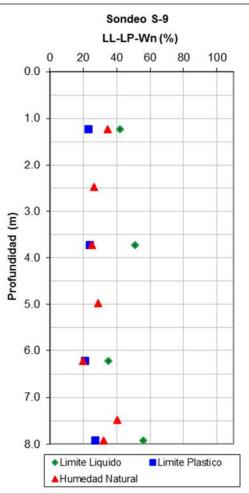
VARIACION DE LAS PROPIEDADES INDICE DE LOS MATERIALES CON LA PROFUNDIDAD

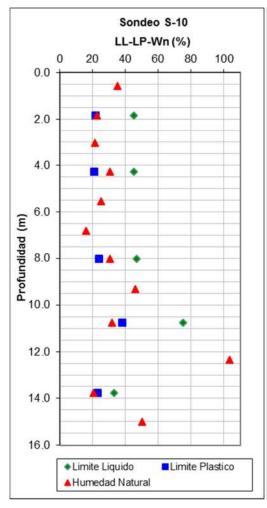
HUMEDAD NATURAL Y LIMITES DE CONSISTENCIA

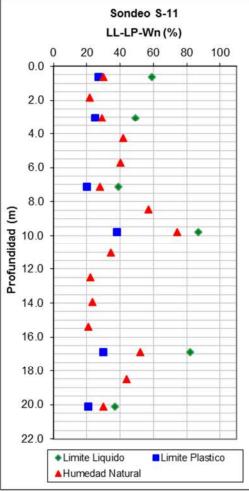


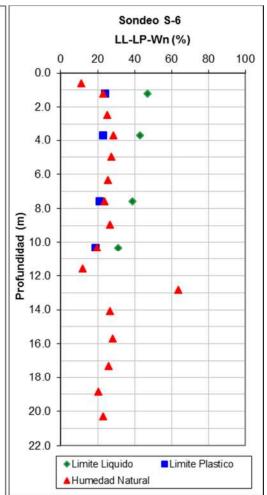




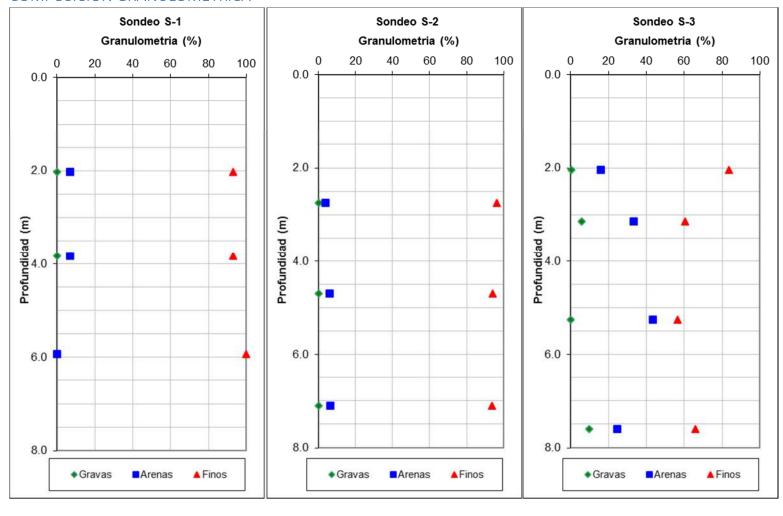


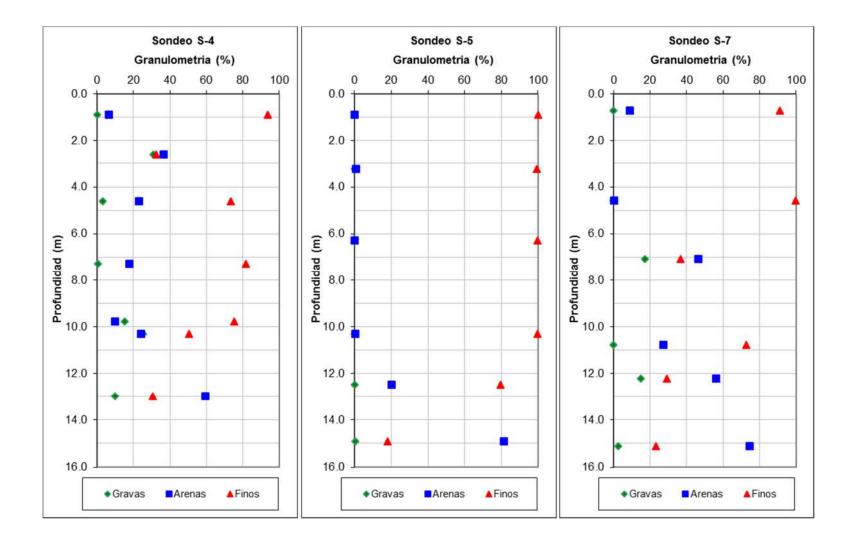


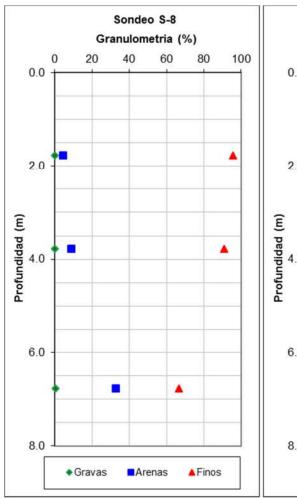


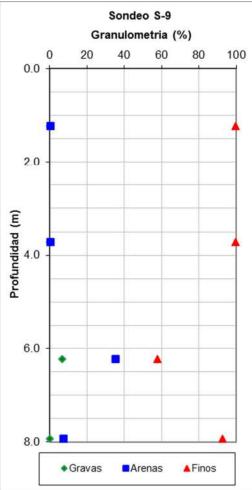


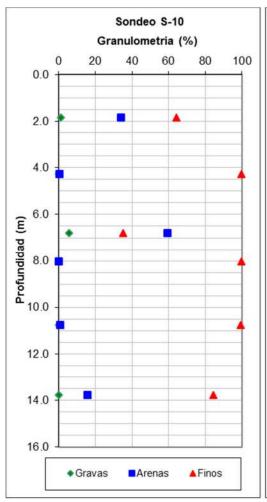
COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

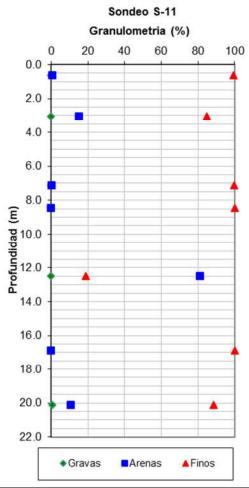


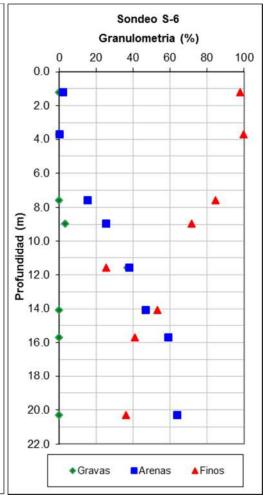




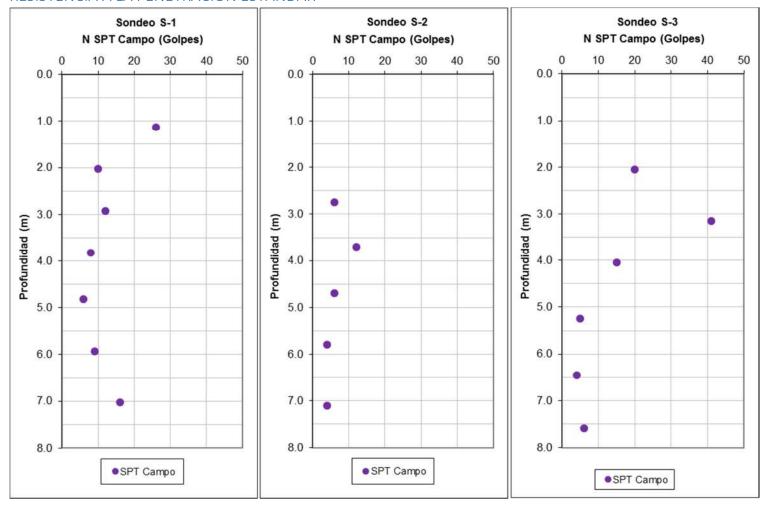


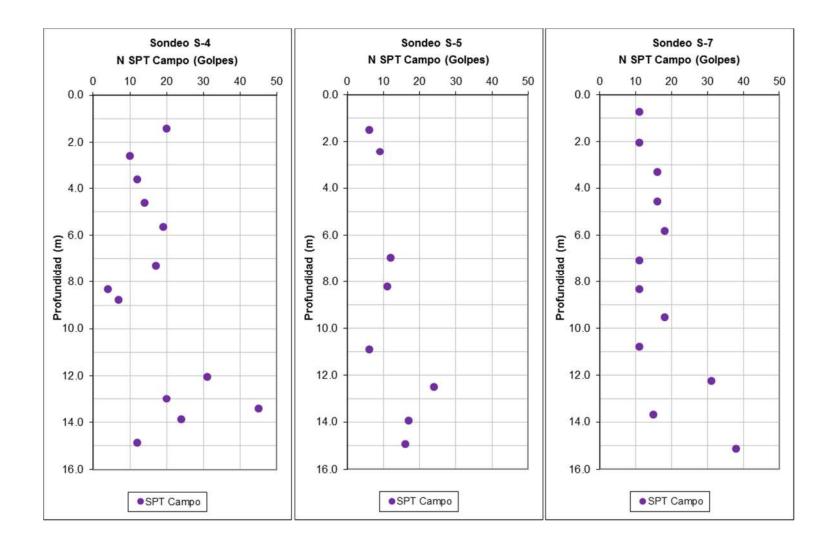


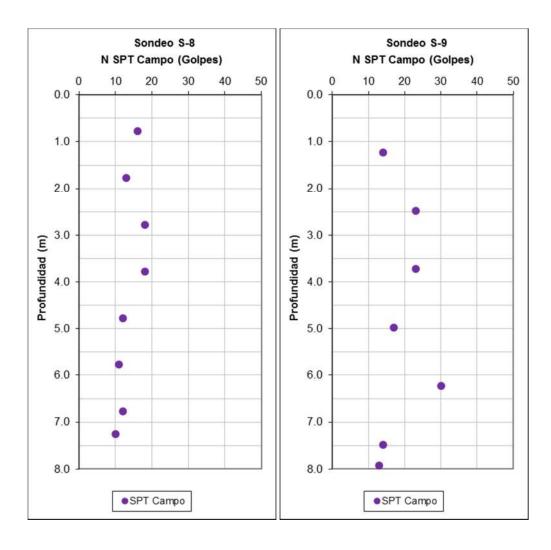


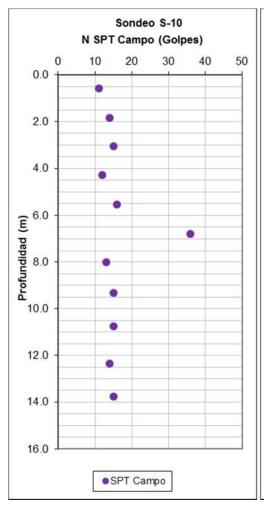


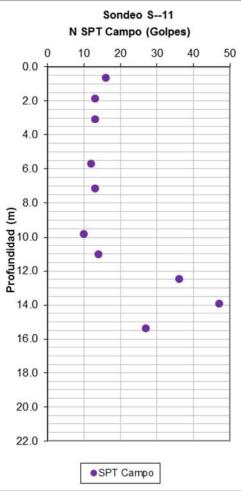
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ESTANDAR

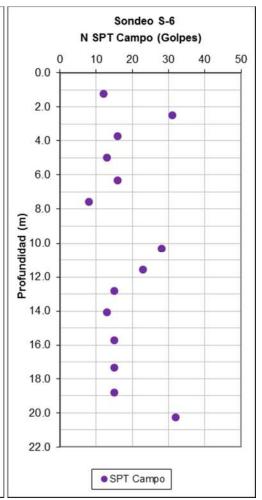












ESTUDIO DE SUELOS



Versión 2: Mayo de 2016

Cto. 937 de 2015

Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4

ANEXO B TABLA RESUMEN Y REPORTES DE LABORATORIO



TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA

PROYECTO: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ESTRUCTURAL - SENA PALOQUEMAO - BOGOTÁ D.C.

TABLA RESUMEN DE ENSAYOS

SONDEO		Mue	estra		USCS	W _n	G	A	F	LL	LP	IP	CONT M.O.	Gs	γ _t	γď	Cons	olidacion	Unidimer	nsional	Compre	esión Inc	onfinada		Directo Suelo	N _{Campo}
SON	No.	de	а	Prof. Media	0303	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	OS .	(kN/m³)	(kN/m³)	Сс	Cr	eo	σp (kPa)	q _u (kPa)	C _u (kPa)	E ₅₀ (kPa)	φ Sat. (º)	C. Sat. (T/m²)	golpes/ pie
1	1	0.90	1.35	(m) 1.125		29.20							2.90					1							, ,	26
1	2	1.80	2.25	2.025	CL	24.70	0.00	7.10	92.90	47.00	23.00	24.00	1.40		19.50	15.64										10
1	3	2.70	3.15	2.925	01	25.70	0.00	7.10	32.30	47.00	20.00	24.00	1.40		10.00	10.04										12
1	4	3.60	4.05	3.825	CL	28.60	0.00	6.90	93.10	42.00	21.00	21.00														8
1	5	4.60	5.05	4.825		36.60	0.00	0.00	00110	12.00																6
1	6	5.70	6.15	5.925	СН	52.50	0.00	0.00	100.00	79.00	34.00	45.00														9
1	7	6.80	7.25	7.025		19.60																				16
2	1	2.50	3.00	2.750	CL	29.20	0.00	3.90	96.10	49.00	23.00	26.00														6
2	2	3.40	4.00	3.700		22.30																				12
2	3	4.40	5.00	4.700	CL	24.30	0.00	6.00	94.00	46.00	21.00	25.00			19.75	15.90										6
2	4	5.50	6.10	5.800		35.20																				4
2	5	6.70	7.50	7.100	CL	29.30	0.00	6.30		33.00	18.00	15.00														4
3	1	1.75	2.35	2.050		20.00	0.40	15.90	83.70																	20
3	2	2.85	3.45	3.150	ML	16.60	6.00	33.50	60.40	45.00	28.00	17.00														41
3	3	3.75	4.35	4.050		13.90																				15
3	4	4.95	5.55	5.250	CL	20.00	0.00	43.60	56.40	44.00	22.00	22.00														5
3	5	6.15	6.75	6.450		31.20	2 = 2	04.00			24.00				4= 00	40.00		-								4
3	6	7.30	7.90	7.600	CH	28.20	9.70	24.60			24.00	30.00		0.000	17.86	13.93			0.000		040.4	400	04570.05			6
4	1	0.60	1.20	0.900	CL	29.40	0.00	6.50	93.50	46.00	27.00	19.00		2.699	15.68*	12.12			0.923		218.1	109	21578.95			00
4	2	1.20	1.65	1.425		12.80	24.40	20.50	22.50	42.00	24.00	10.00														20
4	3	2.40	2.85 3.85	2.625 3.625	SC	40.00 29.70	31.10	36.50	32.50	43.00	24.00	19.00			17.71	10 CE										10
4	5	3.40 4.40	4.85	4.625	СН	29.70	3.30	23.20	73.50	50.00	27.00	23.00			17.71	13.65										12 14
4	6	5.40	5.85	5.625	CIT	38.50	3.30	23.20	73.30	30.00	27.00	23.00														19
4	7	7.07	7.52	7.295	CL	33.40	0.60	17.90	81.50	43.00	25.00	18.00			17.96	13.47										17
4	8	8.10	8.55	8.325	02	00.10	0.00	17.00	01.00	10.00	20.00	10.00			17.00	10.17										4
4	9	8.55	9.00	8.775		38.30																				7
4	10	9.55	10.00	9.775	CL	38.60	15.10	9.80	75.10	47.00	27.00	20.00														
4	11	10.00	10.60	10.300	CL	37.40	25.20	24.30	50.50	42.00	25.00	17.00														
4	12	10.60	11.82	11.210		35.60																				
4	13	11.82	12.27	12.045		26.50																				31
4	14	12.75	13.20	12.975	SC	12.90	10.00	59.60	30.50	28.00	17.00	11.00														20
4	15	13.20	13.65	13.425		21.30				ļ.,	-							1								45
4	16	13.65	14.10	13.875	SC	17.80				45.00	22.00	23.00			42.5-			1								24
4	17	14.65	15.10	14.875	<u> </u>	38.90	0.5-		22.5	0-5-	0	4			19.27	13.87		1					111			12
5	1	0.60	1.20	0.900	CL	26.70	0.00	0.10	99.90	35.00	21.00	14.00			19.79*	15.61		1			89.3	44.7	1419.35			
5	2	1.25	1.70	1.475		32.00									40.00	45.00		1								6
5	3	1.70	2.19	1.945	<u> </u>	24.80				11.00	22.00	20.00			19.26	15.09		-								
5	4	2.20	2.65	2.425	CL	25.90	0.00	0.00	00.20		22.00			2 705	10 FC*	12.60	0.26	0.05	1.022	274.00	00.0	40 F	2565 004			9
5 5	5 6	3.00 4.03	3.50 5.10	3.250 4.565	CL	36.50 27.00	0.00	0.80	99.20	43.00	24.00	19.00		2.705	18.56*	13.60	0.36	0.05	1.023	371.90	98.9	49.5	3565.891			┨
5 5	7	6.00	6.60	6.300	СН	44.10	0.00	0.20	99.80	56.00	28 00	28.00			18.95*	13.15		+			51.3	25.7	685.7			-
5	8	6.73	7.18	6.955	011	18.60	0.00	0.20	33.00	30.00	20.00	20.00			10.33	10.10		+			31.3	۷.۱	000.1			12
5	9	8.00	8.45	8.225		28.90												1								11
5	10	10.00	10.60	10.300	MH	76.70	0.00	0.30	99.70	86.00	38.00	48.00		2.635	15.25*	8.63	0.37	0.07	1.952	48.00	9.2	4.6	197.0			
5	11	10.67	11.12	10.895		39.00	2.20									3.50	····	1								6
5	12	12.25	12.70	12.475		21.70	0.00	20.40	79.60						18.89	15.53										24
5	13	13.70	14.15	13.925		22.70			<u> </u>	<u>L</u>	<u> </u>	<u>L</u>						<u>L</u>								17
5	14	14.70	15.15	14.925		19.20	0.40	81.50	18.10	NL	NP															16

TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA

PROYECTO: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ESTRUCTURAL - SENA PALOQUEMAO - BOGOTÁ D.C.

TABLA RESUMEN DE ENSAYOS

ONDEO		Mue	estra		USCS	W _n	G	A	F	LL	LP	IP	CONT	Gs	γt	γa	Cons	olidacion	Unidimen	sional	Compre	sión Inc	onfinada		Directo Suelo	N _{Campo}
SON	No.	de	а	Prof. Media (m)	0303	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	M.O. (%)	GS	(kN/m³)	(kN/m³)	Сс	Cr	eo	σp (kPa)	qս(kPa)	C _u (kPa)	E ₅₀ (kPa)	φ Sat. (º)	C. Sat. (T/m²)	golpes/ pie
6	1	0.20	1.00	0.600		11.10																				
6	2	1.00	1.45	1.225	CL	22.80	0.00	2.10	97.90	47.00	24.00	23.00														12
6	3	2.25	2.70	2.475		27.70									19.37	15.46										31
6	4	3.50	3.95	3.725	CL	28.60	0.00	0.30	99.70	43.00	23.00	20.00														16
6	5	4.75	5.20	4.975		25.50									19.34	15.19										13
6	6	6.10	6.55	6.325		25.50																				16
6	7	7.35	7.80	7.575	CL	23.80	0.00	15.50	84.50	39.00	21.00	18.00														8
6	8	8.60	9.30	8.950		26.70	3.30	25.20	71.50	04.00	40.00	10.00		2.715	19.49*	15.39	0.170	0.036	0.766	137.6	97.2	48.6	2315.3			
6	9	10.10	10.55	10.325	CL	19.50	00.00	00.00	05.00	31.00	19.00	12.00														28
6	10	11.35	11.80	11.575		11.70	36.80	38.00	25.20						10.10	0.00										23
6	11	12.60	13.05 14.30	12.825 14.075		69.80 26.50	0.00	46.90	F2 10						16.12	9.86										15
6	12 13	13.85 15.30	16.10	15.700		28.00	0.00	59.10	53.10 40.90	NL	NP															13 15
6	14	17.10	17.55	17.325		25.80	0.00	39.10	40.90	INL	INF				19.96	16.15										15
6	15	18.55	19.10	18.825		20.30									13.30	10.13										15
6	16	20.05	20.50	20.275		22.80	0.00	63.90	36.10	NL	NP															32
7	1	0.50	0.95	0.725	СН	35.40	0.00	8.70	91.30	66.00	27.00	39.00	<u>. </u>					1					<u> </u>			11
7	2	1.75	2.30	2.025	011	25.60	0.00	0.70	01.00	00.00	27.00	00.00			20.94	16.97										11
7	3	3.10	3.55	3.325		23.20									20.01	10.07										16
7	4	4.35	4.80	4.575	CL	38.10	0.00	0.30	99.70	40.00	20.00	20.00														16
7	5	5.60	6.05	5.825		34.80									19.67	14.71										18
7	6	6.85	7.30	7.075	CL	17.30	17.10	46.40	36.50	51.00	17.00	34.00														11
7	7	8.10	8.55	8.325		94.80																				11
7	8	9.30	9.75	9.525		21.50									20.53	17.13										18
7	9	10.55	11.00	10.775	CL	24.30	0.00	27.20	72.80	35.00	19.00	16.00														11
7	10	12.00	12.45	12.225		16.80	14.90	56.10	29.00																	31
7	11	13.45	13.90	13.675		20.60									19.81	16.30										15
7	12	14.90	15.35	15.125		18.10	2.30	74.60	23.00	NL	NP															38
8	1	0.55	1.00	0.775		30.00							0.40													16
8	2	1.55	2.00	1.775	CH	28.20	0.00	4.40	95.60	64.00	29.00	35.00			00.55	40.0:										13
8	3	2.55	3.00	2.775		26.20		0.00	24.00	0= 00	40.00	40.00			20.03	16.34										18
8	4	3.55	4.00	3.775	CL	25.10	0.00	9.00	91.00	37.00	18.00	19.00	-										+			18
8	5	4.55	5.00	4.775		23.90									10.10	45.50										12
8	6 7	5.55	6.00 7.00	5.775	CI	29.30	0.60	22.00	66.60	44.00	20.00	24.00			19.49	15.50										11 12
8	l	6.55		6.775	CL	25.80 24.70	0.60	32.00	00.00	44.00	20.00	24.00														10
<u>8</u> 9	8	7.00	7.50 1.45	7.250 1.225	CL	34.40	0.00	0.30	00.70	42.00	23.00	10.00	<u> </u>	<u> </u>				1	1							14
9	2	2.25	2.70	2.475	OL	26.10	0.00	0.30	99.70	42.00	23.00	19.00	-		18.95	14.96										23
9	3	3.50	3.95	3.725	СН	24.90	0.00	0.50	99.50	51.00	24.00	27.00			10.93	14.90										23
9	4	4.75	5.20	4.975	ОП	28.70	0.00	0.50	99.00	31.00	24.00	21.00	 						+				+			17
9	5	6.00	6.45	6.225	CL	19.60	6.90	35 40	57.70	35.00	21 00	14 00														30
9	6	7.25	7.70	7.475		40.30	0.00	00.40	57.70	00.00	21.00	17.00	1		17.46	12.47			1							14
9	7	7.70	8.15	7.925	СН		0.00	7.30	92 70	56.00	27 00	29 00			17.40	12.71										13

TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA

PROYECTO: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ESTRUCTURAL - SENA PALOQUEMAO - BOGOTÁ D.C.

TABLA RESUMEN DE ENSAYOS

SONDEO		Mue	estra		USCS	Wn	G	A	F	LL	LP	IP	CONT M.O.	Co	γt	γa	Cons	olidacion	Unidimer	nsional	Compre	esión Inc	onfinada		Directo Juelo	N _{Campo}
SON	No.	de	а	Prof. Media (m)	0303	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	Gs	(kN/m³)	(kN/m³)	Сс	Cr	eo	σp (kPa)	q _u (kPa)	C _u (kPa)	E ₅₀ (kPa)	φ Sat. (º)	C. Sat. (T/m²)	golpes/ pie
10	1	0.35	0.80	0.575		35.10																				11
10	2	1.60	2.05	1.825	CL	22.60	1.40	34.20	64.30	45.00	22.00	23.00														14
10	3	2.85	3.25	3.050		21.50									20.16	16.51										15
10	4	4.05	4.50	4.275	CL	30.60	0.00	0.40	99.60	45.00	21.00	24.00														12
10	5	5.30	5.75	5.525		25.10									19.58	15.57										16
10	6	6.55	7.05	6.800		15.80	5.60	59.20	35.20																	36
10	7	7.85	8.20	8.025	CL	30.60	0.00	0.20	99.80	47.00	24.00	23.00														13
10	8	9.10	9.55	9.325		45.80																				15
10	9	10.35	11.15	10.750	MH	31.70	0.00	0.70	99.30	75.00	38.00	37.00														15
10	10	11.95	12.75	12.350		103.30									13.99	6.88										14
10	11	13.55	14.00	13.775	CL	20.70	0.00	15.70	84.30	33.00	23.00	10.00														15
10	12	14.80	15.25	15.025		50.00									16.97*	11.32					121.6	60.8	4814.3			<u> </u>
11	1	0.40	0.85	0.625	CH	30.10	0.00	0.60	99.40	59.00	27.00	32.00	1.40													16
11	2	1.65	2.05	1.850		21.70									20.26	16.65										13
11	3	2.85	3.25	3.050	CL	29.20	0.00	15.30	84.70	49.00	25.00	24.00														13
11	4	4.05	4.50	4.275		42.00									17.29*	11.66					26.5	13.3	602	20	13	1 1
11	5	5.30	6.10	5.700		40.20																				12
11	6	6.90	7.35	7.125	CL	28.00	0.00	0.30	99.70	39.00	20.00	19.00														13
11	7	8.15	8.75	8.450	CL	56.80	0.00	0.00	100.00	07.00	00.00	10.00		2.705	16.48*	10.46	0.541	0.145	1.554	336.20	30.7	15.4	468.0			∦
11	8	9.55	10.05	9.800	CH	74.10		1		87.00	38.00	49.00														10
11	9	10.80	11.25	11.025		34.40	0.00	04.00	40.00	N.II	ND															14
11	10	12.25	12.70	12.475		22.00	0.00	81.00	19.00	NL	NP															36
11	11	13.70	14.15	13.925		23.30		1																		47
11	12	15.15 16.60	15.60	15.375	СН	21.00	0.00	0.00	100.00	92.00	20.00	F2 00		2.705	17.07*	11 27	0.77	0.07	1 20	222.42						27
11	13 14	18.20	17.20 18.80	16.900 18.500	СП	52.00 43.80	0.00	0.00	100.00	82.00	30.00	52.00		2.705	17.07* 17.06*	11.37 11.86	0.77	0.07	1.38	333.43	63.3	31.7	2137.931			-
11	15	19.80	20.40	20.100	CL	30.10	0.50	10.90	88.70	27.00	21.00	16.00			19.20*	14.78					42.2	21.1	421.3			1 1

^{*} valores tomados del ensayo de compresión inconfinada y/o consolidación

F (%) Porcentaje de finos

A (%) Porcentaje de Arena

G (%) Porcentaje de Grava

γt-Cor (kN/m³) Peso unitario corregido para muestras de SPT

(°) Angulo de fricción con humedad natural

C (kPa) Wn Cohesión con humedad natural

φ Sat. Angulo de fricción saturado.

C (kPa) Sat. Cohesión saturado

C_N Corrección por profundidad para Ensayo de SPT

 $\mathbf{N}_{\mathsf{campo}}$ Numero de golpes ensayo de SPT

N_{corregido} Numero de golpes corregidos del ensayo de SPT



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-21
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-094
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno N	lo: HN-01	
SONDEO:	1	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	0,90 - 1,35
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa de color g	ris, con oxidaciones. Est	tructura ho	mogénea, de plasticidad alta y consistencia firm	e, húmeda.
OBSERVACIONES:	-				

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipie	ente No.	231
P ₁	(g)	165,92
P ₂	(g)	131,74
P ₃	(g)	14,67
Humed	dad (%)	29,2

SONDEO:	1	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m):	2,70 - 3,15
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa de color gr	is, con oxidaciones.	. Estructura homogénea,	de plasticidad alta y consistencia	firme, húmeda.
OBSERVACIONES:	-				

	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	92	
P ₁	(g)	156,59	
P ₂	(g)	128,03	
P ₃	(g)	16,92	
Humed	lad (%)	25,7	

SONDEO:	1	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m): 3,60 - 4,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa de	color gris, con oxidaciones. Es	tructura	a homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.
OBSERVACIONES:	=			

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipie	nte No.	223		
P ₁	(g)	196,95		
P ₂	(g)	155,75		
P ₃ (g)		11,74		
Humed	ad (%)	28,6		

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-21
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-095
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No: HN-	-01	
SONDEO:	1	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m):	4,60 - 5,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla de color gris. Es		plasticidad alta, co	onsistencia blanda, húmeda.	.,00 0,00
OBSERVACIONES:	=				

	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipio	ente No.	201	
P ₁	(g)	151,42	
P ₂	(g)	114,13	
P ₃	(g)	12,20	
Humed	dad (%)	36,6	

SONDEO: 1 MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 6,15 - 6,80

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente No.	46		
P ₁ (g)	158,27		
P ₂ (g)	112,70		
P ₃ (g)	25,95		
Humedad (%)	52,5		

SONDEO: 1 MUESTRA: 7 PROFUNDIDAD(m): 6,80 - 7,25

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris oscuro. Estructura lenticular, de plasticidad alta, consistencia media.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente No.	51	
P ₁ (g)	204,65	
P ₂ (g)	175,33	
P ₃ (g)	25,45	
Humedad (%)	19,6	

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-21
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-096
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No:	HN-01	
SONDEO:	2	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	2,50 - 3,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla de color gris. E	structura homogénea, de p	olasticidad baj	a, consistencia media, húmeda.	
OBSERVACIONES:	=				

	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	108	
P ₁	(g)	166,94	
P ₂	(g)	132,89	
P ₃	(g)	16,25	
Humed	dad (%)	29,2	

SONDEO: 2 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 3,40 - 4,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla con arena de color gris parduzco, Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipie	ente No.	178		
P ₁	(g)	154,92		
P ₂	(g)	129,66		
P ₃	(g)	16,31		
Humed	lad (%)	22,3		

SONDEO:	2	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m) :	5,50 - 6,10	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa de color gris, Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.					
OBSERVACIONES:	-					

	CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipie	nte No.	12			
P ₁	(g)	141,15			
P ₂	(g)	109,28			
P ₃	(g)	18,79			
Humedad (%)		35,2			

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53

PROYECTO:

CLIENTE.

HGCS

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, **CON BASE EN LA MASA**

FECHA DE ENSAYO:

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



2016-01-21

7/61

CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S			ORDEN DE TRABAJO No.		7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 1	101	INFORME DE ENSAYO No.		7461-097	
CÓDIGO:	1145					
EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No: HN-01			
SONDEO:	2	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m):	6,70 - 7,	50
DESCRIPCIÓN:	Arcilla de color gris. Estru	ctura homogénea, de	plasticidad baja, consistencia	a blanda, húmeda.		
OBSERVACIONES:	-					
		CONTENII	DO DE HUMEDAD			
		Recipiente No.	124			
		P ₁ (g)	173,65			
		P ₂ (g)	138,18			
		P ₃ (g)	17,05			
		Humedad (%)	29,3			
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):		-
DESCRIPCIÓN:						
OBSERVACIONES:	-					
		CONTENII	DO DE HUMEDAD			
		Recipiente No.	-			
		P ₁ (g)	-			
		P ₂ (g)	-			
		P ₃ (g)	-			
		Humedad (%)	-			
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):		•
DESCRIPCIÓN:						
OBSERVACIONES:	-					
		CONTENII	DO DE HUMEDAD			
		Recipiente No.	-			
		P ₁ (g)	-			
		P ₂ (g)	-			
		P ₃ (g)	-			
		Humedad (%)	-			
P ₁ = Masa del recipiente i	mas muestra húmeda	$P_2 = Mas$	sa del recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del i	recipiente	

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-21
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-098
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno	No: HN-01	
SONDEO:	3	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m): 1,75 - 2,35	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa de col	or gris oscuro, con oxidac	iones. Es	tructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				

	CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipie	ente No.	208				
P ₁ (g)		172,19				
P ₂	(g)	146,02				
P ₃	(g)	15,31				
Humed	dad (%)	20,0				

SONDEO: 3 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 2,85 - 3,45

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipie	ente No.	117		
P ₁	(g)	129,92		
P ₂	(g)	113,20		
P ₃	(g)	12,36		
Humed	lad (%)	16,6		

SONDEO:	3	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m): 3,75 - 4,35
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa de c	olor gris, con oxidaciones, Es	structura	homogénea de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.
OBSERVACIONES:	-			

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente No.	149			
P ₁ (g)	131,39			
P ₂ (g)	117,56			
P ₃ (g)	17,99			
Humedad (%)	13,9			

 P_1 = Masa del recipiente mas muestra húmeda P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUE	EMAO) AV CRA 30 N°	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-21	
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS D	E INGENIERIA S.A.S		ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 10)1		INFORME DE ENSAYO No.	7461-099
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No: HN-01		
SONDEO:	3	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m): 4,95	5 - 5,55
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa de color gris	s, con oxidaciones. E	Estructura homogénea, de p	lasticidad baja, consistencia media.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENID	OO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	21		
		P ₁ (g)	108,37		
		P ₂ (g)	93,54		
		P ₃ (g)	19,26		
		Humedad (%)	20,0		
SONDEO:	3	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m): 6,15	5 - 6,75
DESCRIPCIÓN:			nogénea, de plasticidad alta	, consistencia blanda, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIE	OO DE HUMEDAD		
			56		
		Recipiente No.	178,62		
		P ₁ (g)	142,44		
		P ₂ (g) P ₃ (g)	26,41		
		P ₃ (g) Humedad (%)	31,2		
		Humedad (76)	01,2		
SONDEO:	_	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:		WOLOTTON.	_	THOT ONDIDAD(III) .	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIE	OO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
			-		
		P ₁ (g) P ₂ (g)	_		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
P ₁ = Masa del recipiente r	mas muestra húmeda	,	a del recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del recipiente	<u> </u>
i i – masa del recipiente i	mao muosira numeua	1 2 - 101050	a do recipionio mas muestia seca	1 3 – Masa dei recipiente	,
HGCS			REVISÓ Y A	APROBOING. JOHN O. ORDUZ GÓM	EZ

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 – 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. – Colombia

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

PROFUNDIDAD(m):

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



1,20 - 1,65

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-23
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-123
CÓDIGO:	1145		

DIIX OLILIATE.	ONEEE 33 / 110 23 07 31 3 101		IN ORME DE ENGATO NO.	7 101 120
CÓDIGO:	1145			
EQUIPOS:	Balanza No: 17	Horno No: HN-01		

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.

OBSERVACIONES: -

SONDEO:

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	69
P ₁ (g)		163,86
P ₂	(g)	147,35
P ₃	(g)	18,06
Humed	dad (%)	12,8

MUESTRA:

SONDEO: 4 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 2,40 - 2,85
DESCRIPCIÓN: Arena arcillo gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	232
P ₁	(g)	154,64
P ₂	(g)	114,47
P ₃	(g)	13,93
Humed	lad (%)	40,0

SONDEO: 4 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 4,40 - 4,85

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente No.	205	
P ₁ (g)	180,64	
P ₂ (g)	150,48	
P ₃ (g)	14,14	
Humedad (%)	22,1	

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-23
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-124
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No: HN-01			
SONDEO:	4	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m):	5,40 - 5,85	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.					

OBSERVACIONES: -

	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	131	
P ₁ (g)		166,57	
P ₂	(g)	124,94	
P ₃ (g)		16,94	
Humed	lad (%)	38,5	

SONDEO: 4 MUESTRA: 9 PROFUNDIDAD(m): 8,55 - 9,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla algo limosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	14
P ₁	(g)	151,34
P ₂	(g)	114,62
P ₃	(g)	18,85
Humed	lad (%)	38,3

SONDEO: 4 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 9,55 - 10,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

OBSERVACIONES: -

	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	nte No.	191	
P ₁	(g)	169,16	
P ₂	(g)	127,01	
P ₃ (g)		17,92	
Humed	ad (%)	38,6	

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-23
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-125
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No	: HN-01	
SONDEO:	4	MUESTRA:	12	PROFUNDIDAD(m):	10,60 - 11,82
DESCRIPCIÓN:	Grava gruesa sub redon	deada en matriz. Estruc	tura homoge	énea, de plasticidad alta, consistencia blanda, hu	úmeda.
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	146
P ₁ (g)		175,33
P ₂	(g)	133,97
P ₃ (g)		17,86
Humed	dad (%)	35,6

SONDEO: 4 MUESTRA: 13 PROFUNDIDAD(m): 11,82 - 12,27

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente No. 57			
P ₁ (g)		226,50	
P ₂	(g)	184,42	
P ₃	(g)	25,74	
Humedad (%)		26,5	

SONDEO: 4 MUESTRA: 14 PROFUNDIDAD(m): 12,75 - 13,20

DESCRIPCIÓN: Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente No.	157		
P ₁ (g)	232,81		
P ₂ (g)	208,34		
P ₃ (g)	17,96		
Humedad (%)	12,9		

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUE	EMAO) AV CRA 30 N°	° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-23
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S			ORDEN DE TRABAJO N	No. 7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 10)1		INFORME DE ENSAYO	No. 7461-126
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17		Horno No: HN-01		
SONDEO:	4	MUESTRA:	15	PROFUNDIDAD(m) :	13,20 - 13,65
DESCRIPCIÓN:	Arena fina limosa de color o	gris. Estructura home	ogénea, de compacidad me	dia, cementacion moderada, húm	neda.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIC	OO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	82		
		P ₁ (g)	136,29		
		P ₂ (g)	115,62		
		P ₃ (g)	18,80		
		Humedad (%)	21,3		
SONDEO:	4	MUESTRA:	16	PROFUNDIDAD(m):	13,65 - 14,10
DESCRIPCIÓN:	Arena gravo arcillosa de co	olor gris. Estructura le	enticular, de compacidad me	edia y cementacion moderada.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENII	DO DE HUMEDAD		
			178		
		Recipiente No. P ₁ (g)	237,94		
			204,49		
		P ₂ (g) P ₃ (g)	16,30		
		Humedad (%)	17,8		
		Tumedad (70)	11,0		
SONDEO:	-	MUESTRA:		PROFUNDIDAD(m) :	
DESCRIPCIÓN:				(,	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIC	OO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
P ₁ = Masa del recipiente r	mas muestra húmeda	` ,	a del recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del rec	pipiente
HGCS			REVISÓ Y A	APROBÓ	
ndos — NL		NEVISO I A	ING. JOHN O. ORDUZ	GÓMEZ	

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 – 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. – Colombia

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA



Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53			FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S			ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101			INFORME DE ENSAYO No.	7461-280
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	5	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m): 1,25	- 1,70
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris			. , ,	-,,
OBSERVACIONES:	-	,	<u> </u>	anomogenos.	
0202.11710.01120.					
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	22		
		P ₁ (g)	146,12		
		P ₂ (g)	115,01		
		P ₃ (g)	17,91		
		Humedad (%)	32,0		
		Turriedad (76)	02,0		
SONDEO:	5	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m): 1,70	- 2,19
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	s claro, con oxidacio	ón.		
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	228		
		P ₁ (g)	160,54		
		P ₂ (g)	131,26		
		P ₃ (g)	13,31		
		Humedad (%)	24,8		
		numedad (%)	24,0		
SONDEO:	5	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m): 2,20	- 2,65
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa gris, con	oxidación, estructui	ra homogénea.		
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	153		
		P ₁ (g)	176,64		
		P ₂ (g)	144,06		
		P ₃ (g)	18,25		
1					

DZ REVISÓ Y APROBÓ

Humedad (%)

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

25,9

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, **CON BASE EN LA MASA**







PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-281
CÓDIGO:	1145		

CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	5	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m):	4,03 - 5,10
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gri	s claro, con oxidacio	ón, estructura homo	génea.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	20		
		P ₁ (g)	213,93		
		P ₂ (g)	172,20		
		P ₃ (g)	17,82		
		Humedad (%)	27,0		
SONDEO:	5	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m):	6,73 - 7,18
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gri		as, estructura homo	` '	
OBSERVACIONES:	-	,	,	,	
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	105		
		P ₁ (g)	195,78		
		P ₂ (g)	167,68		
		P ₃ (g)	16,57		
		Humedad (%)	18,6		
			_		
SONDEO:	5	MUESTRA:	9	PROFUNDIDAD(m) :	8,00 - 8,45
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gri		ones amarillas, estru		, ,
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	118		
		P ₁ (g)	186,41		
		P ₂ (g)	148,25		
		P ₃ (g)	16,35		
		Humedad (%)	28,9		

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, **CON BASE EN LA MASA**







PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53			FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANA	AS DE INGENIERIA	S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OF	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101			7461-282
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	5	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m): 10,67 - 1	1,12
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gr	is negruzco, estru	ctura homogénea, húm	eda.	

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente No.	160		
P ₁ (g)	177,93		
P ₂ (g)	132,95		
P ₃ (g)	17,48		
Humedad (%)	39,0		

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 12,25 - 12,70 12 DESCRIPCIÓN: Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipien	te No.	242	
P ₁ (g)		205,98	
P ₂	(g)	172,00	
P ₃ (g)		15,18	
Humedad (%)		21,7	

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 13,7 - 14,15

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

DΖ

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipie	16		
P ₁ (g)		137,90	
P ₂	(g)	115,75	
P ₃ (g)		18,04	
Humedad (%)		22,7	

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



PROYECTO:

INFORME DE ENSAYO

SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, **CON BASE EN LA MASA**

FECHA DE ENSAYO:



NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



2016-02-07

CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S		S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OF	C 101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-283
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	5	MUESTRA:	14	PROFUNDIDAD(m): 14,70 - 15	,15
DESCRIPCIÓN:	Arena fina algo limosa	i, color gris, estructur	a homogénea, húme	da.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	51		
		P ₁ (g)	190,49		
		P ₂ (g)	163,90		
		P ₃ (g)	25,49		
		Humedad (%)	19,2		
		Humedad (70)	. 0,=		
SONDEO:		MUESTRA:		DDOELINDIDAD(m) :	
DESCRIPCIÓN:	-	WUESTRA.	-	PROFUNDIDAD(m):	
OBSERVACIONES:	<u>.</u>				
OBOLITY/TOTOTILO.					
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
			_		
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				
			DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
P ₁ = Masa del recipiente r	mas muestra húmeda	P ₂ = Masa del	recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del recipiente	

REVISÓ Y APROBÓ DΖ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA







PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO)	- AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGEI	NIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-284
CÓDIGO:	1145			
EQUIPOS:	Balanza No: 03	Horno No: HN-01		

SONDEO: 6 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 0,20 - 1,00

DESCRIPCIÓN: Gravas en matriz arcillo limosas, color amarillo claro.

OBSERVACIONES: -

	CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipie	ente No.	B94
P ₁	(g)	601,60
P ₂	(g)	545,50
P ₃	(g)	38,41
Humed	lad (%)	11,1

 SONDEO:
 6
 MUESTRA:
 2
 PROFUNDIDAD(m):
 1,00 - 1,45

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	91
P ₁	(g)	151,76
P ₂	(g)	127,11
P_3	(g)	18,85
Humed	lad (%)	22,8

SONDEO: 6 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 2,25 - 2,70

DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa, color gris, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

DΖ

	CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipie	nte No.	79
P ₁	(g)	115,64
P_2	(g)	94,26
P ₃	(g)	17,11
Humed	ad (%)	27,7

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, **CON BASE EN LA MASA**



NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



DDOVEOTO:	OENIA / COMPLETO DALC	NOLIEMAO) AV 0AD	DEDA 00 # 45 50	FEOUR DE ENGAVO	2016 02 07
PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALO			FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANA		A.S	ORDEN DE TRABAJO	
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OF	C 101		INFORME DE ENSAYO	No. 7461-285
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	6	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m):	3,50 - 3,95
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con	oxidaciones amarilla	as, estructura home	ogénea, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	89		
			159,82		
		P ₁ (g)	128,10		
		P ₂ (g)	17,13		
		P ₃ (g)	28,6		
		Humedad (%)	20,0		
SONDEO:	6	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) :	4,75 - 5,20
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gri	s, con oxidaciones	amarillo claro, estr	uctura homogenea.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	115		
		P ₁ (g)	134,58		
		P ₂ (g)	110,67		
		P ₃ (g)	16,75		
		Humedad (%)	25,5		
			- ,-		
SONDEO:	6	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m):	6,10 - 6,55
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gri				0,10 0,00
OBSERVACIONES:	-	c care, con oxidaoi	, oon dotara rion	91041	
			DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	145		
		P ₁ (g)	177,07		
		P ₂ (g)	144,79		
		P ₃ (g)	18,12		

REVISÓ Y APROBÓ DΖ

Humedad (%)

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

25,5

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

PROFUNDIDAD(m):



Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



7,35 - 7,80

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO)	- AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGE	NIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-286
CÓDIGO:	1145			
EQUIPOS:	Balanza No: 03	Horno No: HN-01		1

Arcilla arenosa, color gris claro, con tonos amarillos, estructura homogénea, húmeda.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | Recipiente No. | 106 | P1 (g) | 167,45 | P2 (g) | 138,52 | P3 (g) | 16,92

MUESTRA:

Humedad (%)

6 MUESTRA: 9 PROFUNDIDAD(m): 10,10 - 10,55

23,8

DESCRIPCIÓN: Arcilla, con gravas y arena, color gris.

OBSERVACIONES:

SONDEO:

SONDEO:

DESCRIPCIÓN:

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	54
P ₁ (g)	218,81
P ₂ (g)	187,32
P ₃ (g)	25,54
Humedad (%)	19,5

SONDEO: 6 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 11,35 - 11,80

DESCRIPCIÓN: Arena gravosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.

OBSERVACIONES: -

DΖ

	CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipie	ente No.	144
P ₁	(g)	223,17
P ₂	(g)	201,77
P ₃	(g)	18,14
Humed	lad (%)	11,7

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. - Colombia



PROYECTO:

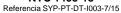
INFORME DE ENSAYO

SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

FECHA DE ENSAYO:







2016-02-07

I KOTECTO.	SEINA (COIVII EESO I AEG	OQULIVIAO) - AV. CAN	INLINA 30 # 13-33	I EGITA DE ENGATO.	2010 02 07
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANA	AS DE INGENIERIA S.	A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OF	C 101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-287
CÓDIGO:	1145				
FOLUDOO:	Dalama Nac 00		Hamas Nav. UNLOA		
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	6	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m): 12,60 - 1	3,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris pardu	uzco, estructura hor	nogénea, húmeda, pl	asticidad alta.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	140		
		P ₁ (g)	126,05		
		P ₂ (g)	81,81		
		P ₃ (g)	18,43		
		Humedad (%)	69,8		
SONDEO:	6	MUESTRA:	12	PROFUNDIDAD(m) : 13,85 - 1	4,30
DESCRIPCIÓN:	Limo arenoso, color gi	ris, estructura homo	génea.		
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	229		
		P ₁ (g)	168,98		
		P ₂ (g)	136,27		
		P ₃ (g)	12,84		
		Humedad (%)	26,5		
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
<u>L</u>		· ·			

DZ REVISÓ Y APROBÓ _____

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 **FECHA DE ENSAYO:** 2016-02-09 7461 CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 7461-323 INFORME DE ENSAYO No. CÓDIGO: 1145

EQUIPOS: Horno No: HN-01 Balanza No: 17 - 16 PROFUNDIDAD(m): 15,30 - 16,10 SONDEO: MUESTRA DESCRIPCIÓN: Arena fina limosa, color marrón amarillento claro, estructura homogénea, sin plasticidad. OBSERVACIONES:

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipi	ente No.	246
P ₁	(g)	228,91
P ₂	(g)	181,32
P ₃	(g)	11,40
Humed	dad (%)	28,0

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 17,10 - 17,55

DESCRIPCIÓN: Arena fina limosa, color marrón amarillento claro, estructura homogénea, sin plasticidad.

OBSERVACIONES:

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipi	ente No.	100
P ₁	(g)	139,82
P ₂	(g)	115,03
P ₃	(9)	19,10
Humed	dad (%)	25,8

SONDEO: MUESTRA: 15 PROFUNDIDAD(m): 18,55 - 19,05

DESCRIPCIÓN: Arena fina limosa, color gris claro, estructura homogénea, sin plasticidad.

OBSERVACIONES:

DZ

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipie	ente No.	201
P ₁	(g)	223,20
P ₂	(g)	187,66
P ₃	(g)	12,20
Humedad (%)		20,3

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Masa del recipiente mas muestra seca

P3 = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. DRDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TECNICO



P1 = Masa del recipiente mas muestra húmeda

DZ

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15

ACREDITADO ISO/IEC 17025 2005 10-LAB-040

NTC 1495-13

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALO	QUEMAC) - AV. CAF	RRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO: 2016-02		
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	S DE ING	ENIERIA S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461		
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC			INFORME DE ENSAYO No.	7461-324		
CÓDIGO:	1145			Hermania, was at a			
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16			Horno No: HN-01			
SONDEO:	6	MUE	STRA:	16	PROFUNDIDAD(m): 20,05 - 2	0,50	
DESCRIPCIÓN:	Arena de grano fino, co	lor gris,	con algo	de arcilla, estructura h	nomogénea, sin plasticidad.		
OBSERVACIONES:	•						
			CONTENIDO	D DE HUMEDAD			
		Pagin	iente No.	231			
		P ₁	(g)	219,22			
		P ₂	(g)	181,24			
		P ₃	(g)	14,50			
			dad (%)	22,8			
		riume	uau (70)	11,0			
SONDEO:		MUE	STRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	•	
DESCRIPCIÓN:					The same of the sa		
OBSERVACIONES:	a						
			CONTENIDO	D DE HUMEDAD			
		Recip	ente No	-			
		P1	(g)				
		P ₂	(g)	-			
		P ₃	(g)	-			
			dad (%)	• 45			
SONDEO:	•	MUE	STRA:		PROFUNDIDAD(m):	-	
DESCRIPCIÓN:	-						
OBSERVACIONES:	4						
			CONTENIDO	D DE HUMEDAD			
		Recipi	ente No.	-			
		P ₁	(g)				
			107				
		Pa	(g)				
		P ₂	(g) (g)	-			

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

P₃ = Masa del recipiente

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SÓMETIDA A ENSAYO. EL LASCRATORIO NO ES RESPÓNSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA



NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALO	QUEMAO	- AV. CAR	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-09	
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S				ORDEN DE TRABAJO	No. 7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101			INFORME DE ENSAYO	No. 7461-325
CÓDIGO:	1145			Nation Control		
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16			Horno No: HN-01		
SONDEO:	7	MUES	STRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	0,50 - 0,95
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris oscuro	, estruct	ura homo	génea, plasticidad a	lta, con algo de arena.	
OBSERVACIONES:	1-					
			CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipie	ente No.	225		
		P,	(g)	165,80		
		P ₂	(g)	125,97		
		P_3	(g)	13,50		
		Humed	lad (%)	35,4		
SONDEO:	7	MUES	STRA:	2	PROFUNDIDAD(m):	1,75 - 2,30
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, colo					.,,
OBSERVACIONES:		J .,			J	
			CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipie	ente No.	109		
		P ₁	(g)	137,63		
		P ₂	(g)	112,91		
		P ₃	(g)	16,40		
		Humed	lad (%)	25,6		
SONDEO:	7	MILITS	STRA:	3	DDOELINDIDAD(**)	3,10 - 3,55
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, o	10000000			PROFUNDIDAD(m) :	3,10 - 3,55
OBSERVACIONES:	-	COIT OXIG	acion, esu	uctura nomogenea,	piasticidad alta.	
OBOLITY/TOIONLO.	(A)					
			CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipie	ente No.	99		
		P ₁	(g)	164,94		
		P ₂	(g)	137,22		
		P ₃	(g)	17,50		
		Humed		23,2	2	

DZ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. DRDUZ GÓMEZ



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA



Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALO	QUEMAO)	- AV. CARI	RERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-0
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	DE INGE	NIERIA S.A	ORDEN DE TRABAJO	O No. 7461	
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101			INFORME DE ENSAY	O No. 7461-32
CÓDIGO:	1145					2000
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16			Horno No: HN-01		772
SONDEO:	7	MUES	TRA:	4	PROFUNDIDAD(m)	4,35 - 4,80
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, o	con oxida	ción, estr	uctura homogénea, ¡	plasticidad baja.	
OBSERVACIONES:						
			CONTENIDO	DE LUMEDAD		
				DE HUMEDAD 143		
		Recipier				
		P ₁	(g)	140,21		
		P ₂	(g)	106,40		
		P ₃	(g)	17,60		
		Humeda	ad (%)	38,1		
SONDEO:	7	MUES	TDA-	5	PROFUNDIDAD(m) :	5,60 - 6,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, o					3,00 - 0,03
DBSERVACIONES:		oon oxido	101011, 0011	dotara nomogonoa, p	proof or day	
			CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipier	nte No.	120		
		P,	(g)	122,73		
		P ₂	(g)	95,93		
		P ₃	(g)	18,90		
		P ₃ Humeda		18,90 34,8		
YOU DE O		Humeda	ad (%)	34,8	DDOSI NIDIDAD (**)	0.05 7.20
	7 Arona lima gravana and	Humeda	od (%)	34,8 6	PROFUNDIDAD(m) :	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	Humeda	od (%)	34,8 6	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór	TRA:	6 nto claro.	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór	TRA: n amarille	6 nto claro.	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór	TRA: n amarille CONTENIDO nte No.	6 nto claro. DE HUMEDAD 165	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
ESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór Recipier P1	TRA: n amarille	34,8 6 nto claro. DE HUMEDAD 165 241,31	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór	TRA: n amarille CONTENIDO nte No.	34,8 6 nto claro. DE HUMEDAD 165 241,31 208,34	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór Recipier P1	TRA: n amarille CONTENIDO nte No. (g)	34,8 6 nto claro. DE HUMEDAD 165 241,31 208,34 17,60	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30
SONDEO: DESCRIPCIÓN: OBSERVACIONES:	Arena limo gravosa, colo	MUES or marrór Recipier P1 P2	TRA: n amarille CONTENIDO nte No. (g) (g) (g)	34,8 6 nto claro. DE HUMEDAD 165 241,31 208,34	PROFUNDIDAD(m):	6,85 - 7,30

DZ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



Balanza No: 17 - 16

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA

NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



ACREDITADO (SO/IEC 17025-2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-09
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-327
CÓDIGO:	1145		

MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 8,10 - 8,50 SONDEO: Arcilla, color gris oscuro, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor. DESCRIPCIÓN: OBSERVACIONES:

Horno No: HN-01

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipi	ente No.	96
Ρ,	(g)	117,66
P ₂	(g)	68,44
P ₃	(g)	16,50
Humed	dad (%)	94,8

PROFUNDIDAD(m): 9,30 - 9,75 SONDEO: MUESTRA: 8 Arcilla algo limosa, color gris claro, con arena, estructura homogénea, plasticidad alta. DESCRIPCIÓN: OBSERVACIONES:

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipi	ente No.	86
P ₁	(g)	175,64
P ₂	(g)	147,51
P ₃	(g)	16,90
Hume	dad (%)	21,5

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 10,55 - 11,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris claro, estructura homogénea

OBSERVACIONES:

DZ

EQUIPOS:

	CONTENIDO	DE HUMEDAD
Recipie	ente No.	33
P ₁	(g)	141,99
P ₂	(g)	117,82
P ₃	(g)	18,40
Humed	lad (%)	24,3

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del cipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA NTC 1495-13





PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 FECHA DE ENSAYO: 2016-02-09
CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. 7461
DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-328
CÓDIGO: 1145

CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	S DE INGENIERIA S	.A.5	ORDEN DE TRABAJO NO. 74				
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-32				
CÓDIGO:	1145							
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01					
SONDEO:	7	MUESTRA:	10	PROFUNDIDAD(m): 12,00 - 12	2,45			
DESCRIPCIÓN:	Arena limosa de grano medio a fino y grava angular, color gris.							
OBSERVACIONES:		1.00-31						
		CONTENIDO	O DE HUMEDAD					
		Recipiente No.	63					
		P ₁ (g)	232,47					
		P ₂ (g)	202,51					
		P ₃ (g)	24,64					
		Humedad (%)	16,8					
		D. 124.0-125.0-12						
SONDEO:	7	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m): 13,45 - 13	3.90			
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, colo		algo de arena, estruc		,			
OBSERVACIONES:		,	,					
		THE SHAPE OF PRINCIPLE	O DE HUMEDAD					
		Recipiente No.	131					
		P ₁ (g)	145,03					
		P ₂ (g)	123,18					
		P ₃ (g)	16,99					
		Humedad (%)	20,6					
SONDEO:	7	MUESTRA:	12	PROFUNDIDAD(m): 14,90 - 15	,35			
DESCRIPCIÓN:	Arena limosa, color gris	claro, estructura	homogénea, sin plast	ticidad.				
OBSERVACIONES:	*							
		CONTENIDO	O DE HUMEDAD					
		Recipiente No.	12					
		P ₁ (g)	211,78					
		P ₂ (g)	182,21					
		P ₃ (g)	19,19					
		Humedad (%)	18,1	947				
		Transfer (10)		A				

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

REVISÓ Y APROBÓ

P₃ = Masa Hel recipiente

DZ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

SUB DIRECTOR TECNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA



Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOC	QUEMAO) - AV. CA	ARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-0
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	DE INGENIERIA	ORDEN DE TRABAJO	No. 7461	
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101		INFORME DE ENSAYO	No. 7461-32
CÓDIGO:	1145				ACCOUNT OF THE PARTY OF THE PAR
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	8	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	0,55 - 1,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, colo	r gris, estructura	a homogénea, plasticida	d alta.	
DBSERVACIONES:					
		CONTENI	DO DE HUMEDAD		
			82		
		Recipiente No.	154,69		
		P ₁ (g)	123,33		
		P ₂ (g)	18,87		
		P ₃ (g)			
		Humedad (%)	30,0		
SONDEO	8	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m)	1,55 - 2,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con o				1,00 - 2,00
BSERVACIONES:	-	ridacion, estruci	tara nomogenea, plastic	idda aita.	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,					
		CONTENI	DO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	148		
		P ₁ (g)	149,64		
		P ₂ (g)	120,55		
		P ₃ (g)	17,36		
		Humedad (%)	28,2		
SONDEO:	8	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m):	2,55 -3,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs claro, e	estructura homo	ogénea, plasticidad alta,	sin olor.	
DBSERVACIONES:	*				
		CONTENI	IDO DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	160		
		P ₁ (g)	111,84		
		P ₂ (g)	92,22		
		P ₃ (g)	17,47		
		Humedad (%)	26,2		
	mas muestra húmeda	D - M	del recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del r	eciniente

DZ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,

CON BASE EN LA MASA NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PA	LOQUEMAO) - AV. CAR	RERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-09
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIA	NAS DE INGENIERIA S.	ORDEN DE TRABAJO No.	7461	
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 C	FC 101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-33
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	3	Horno No: HN-01	4414.01	
SONDEO:	8	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m): 3,55 -	4,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs clar	ro, con algo de oxida	ción, estructura hom	ogénea, plasticidad baja, con algo	de arena.
OBSERVACIONES:	-				
		pr. 1924/2.20406.20406.2	orten Militar alla maria		
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	158		
		P ₁ (g)	138,81		
		P ₂ (g)	114,51		
		P ₃ (g)	17,80		
		Humedad (%)	25,1		
				PROFINIDIDADA AFF	F 00
SONDEO:	8	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m): 4,55 -	5,00
DESCRIPCIÓN:		tructura homogénea,	piasticidad aita, sin	olor.	
OBSERVACIONES:	•				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	16		
		P ₁ (g)	123,38		
		P ₂ (g)	103,04		
		P ₃ (g)	18,05		
		Humedad (%)	23,9		
Ř		, minodad (70)			
SONDEO:	8	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m): 5,55 -	6,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, es	tructura homogénea,	plasticidad alta, sin	olor.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
			153		
		Recipiente No.	159,00		
		P ₁ (g)	127,12		
		P ₂ (g)	18,23		
		P ₃ (g)	A101004-1-700	r	
		Humedad (%)	29,3	ĺ	
P1 = Masa del recipiente i	mas muestra húmeda	P ₂ = Masa de	el recipiente mas muestra sec	P ₃ = Masa del recipiente	

DZ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUŻ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53

PROYECTO:

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA



FECHA DE ENSAYO:

NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-l003-7/15



2016-02-09

CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	DE ING	ENIERIA S.	ORDEN DE TRABAJO No.		7461	
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101			INFORME DE ENSAYO No.		7461-331
CÓDIGO:	1145						
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	28		Horno No: HN-01			
SONDEO:	8	MUE	STRA:	7	PROFUNDIDAD(m):	6,55 -7,00	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color gir	rs, estru	ctura hom	ogénea, plasticidad b	aja, sin olor.		
OBSERVACIONES:				× × × × × × × × × × × × × × × × × × ×			
			CONTENIDO	DE HUMEDAD			
		Desir		20			
			iente No.	162,29			
		P ₁	(g)				
		P ₂	(g)	132,66			
		P ₃	(g)	17,82			
		Hume	dad (%)	25,8			
SONDEO:	8	MUE	STRA:	8	PROFUNDIDAD(m):	7,00 -7,50	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, estruc			inves.		.,00 .,00	
OBSERVACIONES:	-		3				
		-					
			CONTENIDO	DE HUMEDAD			
		Recipi	iente No.	23			
		P ₁	(g)	134,36			
		P ₂	(g)	111,20			
		P ₃	(g)	17,49			
		Hume	dad (%)	24,7			
SONDEO:	•	MUE	STRA:		PROFUNDIDAD(m):	-	
DESCRIPCIÓN:	-						
OBSERVACIONES:	*						
			CONTENIDO	DE HUMEDAD			
		Recipi	ente No.	•			
		P ₁	(g)				
		P ₂	(g)	_			
		P ₃	(g)				
			dad (%)				
P ₁ = Masa del recipiente i	mas muestra húmeda			recipiente mas muestra seca	P ₃ = Masa del re	ecipiente	
						1	
DZ				DEVISO V ADS	2080		

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORMÉ NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORMÉ NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SÉLLO.

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TECNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-360
CÓDIGO:	1145		

CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	9	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m) :	1,00 - 1,45
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, con o	xidación, estructui	ra homogénea, hún	neda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	223		
		P ₁ (g)	148,80		
		P ₂ (g)	113,74		
		P ₃ (g)	11,68		
		Humedad (%)	34,4		
SONDEO:	9	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m) :	2,25 - 2,70
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris,	con oxidaciones	marrones, estructu	ra homogénea, húmeda, pl	asticidad media.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	167		
		P ₁ (g)	157,95		
		P ₂ (g)	128,72		
		P ₃ (g)	16,91		
		Humedad (%)	26,1		
SONDEO:	9	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m) :	3,50 -3,95
ESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con ox	ridación, estructura	a homogénea, húm	` ,	,
DBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	249		
		P ₁ (g)	177,27		
		P ₂ (g)	144,67		
		P ₃ (g)	13,53		
		Humedad (%)	24,9		
P ₁ = Masa del recipiente n	nas muestra húmeda	P ₂ = Masa de	l recipiente mas muestra se	ca P ₃ = Masa del r	ecipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-361
CÓDIGO:	1145		

CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	9	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m):	4,75 -5,20
DESCRIPCIÓN: OBSERVACIONES:	Arcilla limosa, color girs	claro, con algunas	s oxidaciones amai	rillas, estructura homogénea	a, húmeda.
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	169		
		P ₁ (g)	166,43		
		P ₂ (g)	133,30		
		P ₃ (g)	17,88		
		Humedad (%)	28,7		
SONDEO:	9	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m):	6,00 - 6,45
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color gri	s, con algo de gra	va, con oxidación,	estructura lenticular.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	B151		
		P ₁ (g)	489,36		
		P ₂ (g)	414,86		
		P ₃ (g)	34,93		
		Humedad (%)	19,6		
SONDEO:	9	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m):	7,25 - 7,70
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con tonos n	narrones, con oxida	ación, estructura homogéne	a, húmeda.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	253		
		P ₁ (g)	158,89		
		P ₂ (g)	118,23		
		P ₃ (g)	17,28		
		Humedad (%)	40,3		
P ₁ = Masa del recipiente n	nas muestra húmeda	P ₂ = Masa del	recipiente mas muestra se	eca P ₃ = Masa del re	ecipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53			FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	DE INGENIERIA S	A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-362
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	9	MUESTRA:	7	PROFUNDIDAD(m): 7,70	- 8,15
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con pr	esencia orgánica	y algo de arena, colo	r negro, estructura homogénea	, húmeda.
OBSERVACIONES:	-				
		00117511104	DE		
			D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	94		
		P ₁ (g)	143,19		
		P ₂ (g)	112,53		
		P ₃ (g)	16,73		
		Humedad (%)	32,0		
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
		Tumedad (70)			
SONDEO:		MUESTRA:		PROFUNDIDAD(m):	_
DESCRIPCIÓN:	-	WOLOTTA.		T NOT ONDIDAD(III) .	
OBSERVACIONES:	-				
			D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
L					

REVISÓ Y APROBÓ DΖ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-363
CÓDIGO:	1145		

J 02.2.1.1.2.	O/ 1222 00 / 1110 20 0/ 0/ 0/ 0				5
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	10	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	0,35 -0,80
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con oxidad	ción, estructura homog	génea, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	O DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	251		
		P ₁ (g)	175,99		
		P ₂ (g)	134,78		
		P ₃ (g)	17,32		
		Humedad (%)	35,1		
SONDEO:	10	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m):	1,60 - 2,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color gri		estructura lenticular,		,,
OBSERVACIONES:	-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	•		
		CONTENIDO	O DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	210		
		P ₁ (g)	232,81		
		P ₂ (g)	192,04		
		P ₃ (g)	11,69		
		Humedad (%)	22,6		
SONDEO:	10	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m) :	2,85 - 3,25
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con oxidad	ción, estructura homog		
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENTS	O DE LUMEDAD		
			D DE HUMEDAD 101		
		Recipiente No.			
		P ₁ (g)	182,05		
		P ₂ (g)	152,89		
		P ₃ (g)	17,26		
			24 5		

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

Humedad (%)

21,5

P₃ = Masa del recipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS, CON BASE EN LA MASA NTC 1495-13



Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-364
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	10	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m):	4,05 - 4,50
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, c	on oxidación, estr	ructura homogénea,	húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	198		
		P ₁ (g)	165,90		
		P ₂ (g)	131,09		
		P ₃ (g)	17,43		
		Humedad (%)	30,6		
SONDEO:	10	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m):	5,30 - 5,75
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con oxidaci	ón, estructura homo	génea, húmeda.	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipie	ente No.	145	
P ₁ (g)		171,43	
P ₂	(g)	140,67	
P ₃ (g)		18,12	
Humedad (%)		25,1	

SONDEO: 10 MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 6,55 - 7,05

DESCRIPCIÓN: Arena gruesa a fina en matriz arcillo limosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.

OBSERVACIONES: -

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente No.		B81	
P ₁ (g)		460,32	
P ₂	(g)	402,58	
P ₃ (g)		37,08	
Humedad (%)		15,8	

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

OBSERVACIONES:

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₃ = Masa del recipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-365
CÓDIGO:	1145		

CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO: DESCRIPCIÓN:	10 Arcilla, color gris, estruct	MUESTRA: tura homogénea, l	7 húmeda, plasticida	PROFUNDIDAD(m) : ad baja, consistencia firme.	7,85 - 8,20
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	115		
		P ₁ (g)	161,51		
		P ₂ (g)	127,56		
		P ₃ (g)	16,74		
		Humedad (%)	30,6		
SONDEO:	10	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m):	9,10 - 9,55
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con algunos	s puntos orgánicos	s, color blanco, estructura ho	omogénea, húmeda.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	79		
		P ₁ (g)	165,15		
		P ₂ (g)	118,67		
		P ₃ (g)	17,12		
		Humedad (%)	45,8		
			,		
SONDEO:	10	MUESTRA:	9	PROFUNDIDAD(m) : 1	10.35 - 11.15
DESCRIPCIÓN:				ro, estructura homogénea, hú	
OBSERVACIONES:	-				
		00117511100	DE		
			DE HUMEDAD 232		
		Recipiente No.	170,52		
		P ₁ (g)	132,85		
		P ₂ (g)	13,90		
		P ₃ (g)	13,30		

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

31,7

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ DΖ

Humedad (%)

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53			FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S			ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC	101		INFORME DE ENSAYO No.	7461-366
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	10	MUESTRA:	10	PROFUNDIDAD(m): 11,95 - 12	2,75
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color marı	rón grisáceo, con	presencia orgánic	a,estructura homogénea, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	252		
		P ₁ (g)	130,87		
		P ₂ (g)	73,67		
		P ₃ (g)	18,32		
		Humedad (%)	103,3		
		Humedad (70)	100,0		
SONDEO:	10	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m): 13,55 - 1 4	1,00
DESCRIPCIÓN:	Limo arenoso, color gris	, estructura homo	génea, húmeda, p		
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	95		
		P ₁ (g)	155,46		
		P ₂ (g)	131,73		
		P ₃ (g)	17,22		
		Humedad (%)	20,7		
		Hambaaa (70)			
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:	-			. ,	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	-		
		Humedad (%)	-		
L		riamodau (70)			

REVISÓ Y APROBÓ DΖ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

P₃ = Masa del recipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-367
CÓDIGO:	1145		

CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
SONDEO:	11	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m):	0,40 - 0,85
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, c	on oxidación, estr	uctura homogéne	ea, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	197		
		P ₁ (g)	145,18		
		P ₂ (g)	115,76		
		P ₃ (g)	18,18		
		Humedad (%)	30,1		
SONDEO:	11	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m):	1,65 - 2,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris	claro, con oxidacio	ón, estructura hor	mogénea, húmeda.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	7		
		P ₁ (g)	152,62		
		P ₂ (g)	128,22		
		P ₃ (g)	15,68		
		Humedad (%)	21,7		
SONDEO:	11	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m):	2,85 - 3,25
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color gris	s, con oxidación, e	estructura homog	énea.	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	58		
		P ₁ (g)	187,81		
		P ₂ (g)	151,28		
		P ₃ (g)	26,08		
		Humedad (%)	29,2		
P ₁ = Masa del recipiente n	nas muestra húmeda	P ₂ = Masa del	recipiente mas muestra	seca P ₃ = Masa del r	recipiente

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. – Colombia



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53		FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10	
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS	DE INGENIERIA S.A	A.S	ORDEN DE TRABAJO	No. 7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101			INFORME DE ENSAY	O No. 7461-368
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16		Horno No: HN-01		
CONDEO.	44	MULECTO A.	-	DDOELINDIDAD(**)	E 20
SONDEO: DESCRIPCIÓN:	11	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) : mogénea, húmeda, plasticida	5,30 - 6,10
OBSERVACIONES:	Arcilla lilliosa, color gris	ciaro a gris verdos	so, estructura noi	nogenea, numeda, piasticida	u media a alia.
OBSERVACIONES.	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	5		
		P ₁ (g)	162,83		
		P ₂ (g)	121,61		
		P ₃ (g)	19,00		
		Humedad (%)	40,2		
		Tramodad (70)	,-		
SONDEO:	11	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m):	6,90 - 7,35
DESCRIPCIÓN:			-	génea, húmeda, plasticidad b	
OBSERVACIONES:	-	occircia organica,		gorioa, namoua, plaoticidad s	
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	25		
		P ₁ (g)	145,85		
		P ₂ (g)	117,58		
		P ₃ (g)	16,57		
		Humedad (%)	28,0		
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	-		
		P ₁ (g)	-		
		P ₂ (g)	-		
		P ₃ (g)	_		
		Humedad (%)	-		
D. Mana del es deles d	ann munatus hússa de	, ,		D. Maria III	acinianta
P ₁ = Masa del recipiente n	nas muestra numeda	r₂ = Masa del	recipiente mas muestra	seca $P_3 = Masa del r$	ecipiente

SUB DIRECTOR TÉCNICO LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

DΖ



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-401
CÓDIGO:	1145		

DIR CLILINI L.	CALLE 33 A NO 20-07 OF	C 101		INFORME DE LINSA	10 No. 1
CÓDIGO:	1145				
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01		
SONDEO:	11	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m) :	9,55 - 10,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gr	is, con presencia o	rgánica, color negro, e	estructura homogénea, h	númeda.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENID	DE IIIMEDAD		
			D DE HUMEDAD 38		
		Recipiente No.	153,96		
		P ₁ (g)	96,46		
		P ₂ (g)	18,89		
		P ₃ (g)	74,1		
		Humedad (%)	<i>1</i> ↔, 1		
0011050					40.00 44.05
SONDEO:	11	MUESTRA:	9	PROFUNDIDAD(m):	
DESCRIPCIÓN:	Arcilla ilmosa, color gr	is, con ientes de ar	ena tina, presencia or	gánica, estructura lentic	ular.
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	233		
		P ₁ (g)	192,89		
		P ₂ (g)	147,19		
		P ₃ (g)	14,16		
		Humedad (%)	34,4		
SONDEO:	11	MUESTRA:	10	PROFUNDIDAD(m) :	12,25 - 12,70
DESCRIPCIÓN:	Arena fina, color gris,	estructura lenticulai	r, húmeda, no plástico).	
OBSERVACIONES:	-				
		CONTENIDO	D DE HUMEDAD		
		Recipiente No.	B131		
		P ₁ (g)	329,36		
		P ₂ (g)	276,93		
		P ₃ (g)	38,25		
		5 (9)			

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca

Humedad (%)

22,0

P₃ = Masa del recipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. – Colombia



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y **ROCAS, CON BASE EN LA MASA** NTC 1495-13 Referencia SYP-PT-DT-I003-7/15



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-10
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-402
CÓDIGO:	1145		

CODIGO.	1170			
EQUIPOS:	Balanza No: 03		Horno No: HN-01	
SONDEO:	11	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m): 13,70 - 14,15
DESCRIPCIÓN:	Arena fina limosa, colo	or gris, estructura hor	nogénea, húmec	da, no plástico.
OBSERVACIONES:	-			
		CONTENIDO D		
		Recipiente No.	1	
		P ₁ (g)	161,46	
		P ₂ (g)	134,30	
		P ₃ (g)	17,51	
		Humedad (%)	23,3	
SONDEO:	11	MUESTRA:	12	PROFUNDIDAD(m): 15,15 - 15,60
DESCRIPCIÓN:	Arena fina algo limosa		a homogénea, h	· , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
DBSERVACIONES:	-	, <u> </u>	<u> </u>	· ·
		CONTENIDO D		
		Recipiente No.	2	
		P ₁ (g)	155,42	
		P ₂ (g)	131,19	
		P ₃ (g)	16,01	
		Humedad (%)	21,0	
SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m):
ESCRIPCIÓN:	-			
BSERVACIONES:	-			
		CONTENIDO D	DE HUMEDAD	
		Recipiente No.	-	
		P ₁ (g)	-	
			_	
		P ₂ (g)	_	
		P ₃ (g)	-	
		Humedad (%)	-	
P ₁ = Masa del recipiente n	nas muestra húmeda	P ₂ = Masa del r	ecipiente mas muestra	seca P ₃ = Masa del recipiente

DΖ

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20 Bogotá, D.C. – Colombia



INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-112

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 1,80 - 2,25

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos	7,3
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		7,4	Error%	1,35
			1		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	CONTEN
	-	-	-		Recipiente
					P ₄ (a)

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
TAIVIIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	70FASA
	-	•	-	
N 4	0,0	0,0	0,0	100,0
N10	8,0	0,8	0,8	99,2
N40	2,2	2,2	2,2	97,0
N200	4,2	4,3	4,1	92,9
FONDO	0,1	0,1	92,9	-
	7,3	7,4		

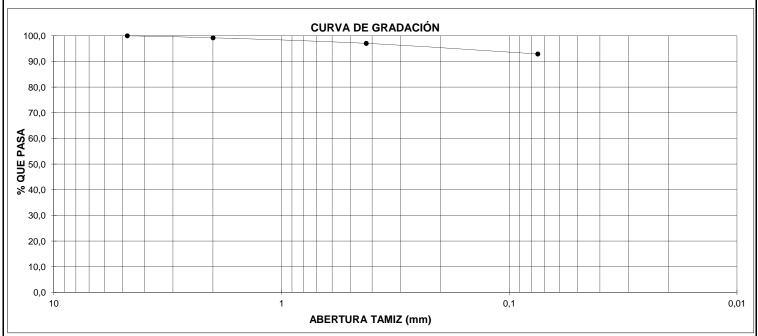
CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	102	
P ₁ (g)	147,35	
P ₂ (g)	121,93	
P ₃ (g)	18,97	
Humedad (%)	24,7%	

GRAVA	0,0	%
ARENA	7,1	%
FINOS	92,9	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



10,4

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-113

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 3,60 - 4,05

DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		144,0	Suma pesos retenidos	
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		10,5	Error%	
			1		
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4	0,0	0,0	0,0	100,0	
N10	0,0	0,0	0,0	100,0	
N40	2,1	2,1	1,5	98,5	
N200	7,8	7,9	5,5	93,1	
FONDO	0,5	0,5	93,1	-	

10,5

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 223		
P ₁ (g)	196,95	
P ₂ (g)	155,75	
P ₃ (g)	11,74	
Humedad (%)	28,6%	

10,4

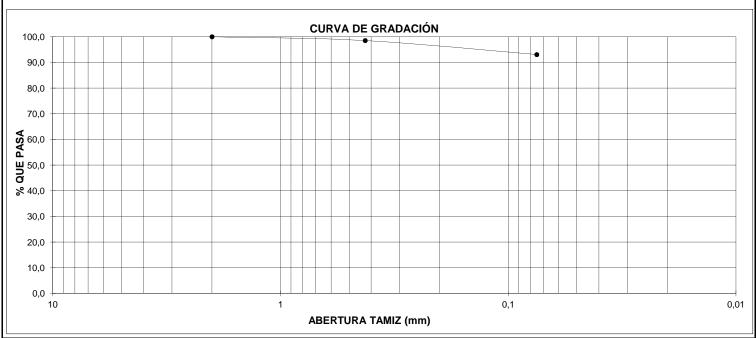
0,95

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,9	%
FINOS	93,1	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



1,2

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-114
,			

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 6,15 - 6,80

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		86,8	Suma pesos re
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	1,2	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,0	0,0	0,0	100,0
FONDO	1,2	1,2	100,0	-

1,2

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	46	
P ₁ (g)	158,27	
P ₂ (g)	112,70	
P ₃ (g)	25,95	
Humedad (%)	52,5%	

1,2

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



4,5

0,3

4,8

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

96,1

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-115

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 2,50 - 3,00

3,9

96,1

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES:

N200

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		116,6	Suma pesos re	tenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		4,8	Error%	
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
N10					
N40	0,0	0,0	0,0	100,0	

4,5

0,3

4,8

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	108	
P ₁ (g)	166,94	
P ₂ (g)	132,89	
P ₃ (g)	16,25	
Humedad (%)	29,2%	

4,8 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	3,9	%
FINOS	96,1	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



6,5

0,2

6,7

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

94,0

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



10-LAB-040 2016-01-28

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-116

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 2 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 4,40 - 5,00

6,0

94,0

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

N200

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	110,7	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		6,8	Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0.0	0.0	0.0	100.0

6,6

0,2

6,8

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 93		
P ₁ (g)	154,44	
P ₂ (g)	127,59	
P ₃ (g)	16,88	
Humedad (%) 24,3%		

6,7 1,47

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,0	%
FINOS	94,0	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



7,8

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO: 2016-01-28 SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 Nº 15 - 53 **FECHA DE ENSAYO:** CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. 7461 DIR CLIENTE: INFORME DE ENSAYO No. 7461-117 CALLE 53 A No 28-67 OFC 101

CÓDIGO:

SONDEO: 2 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 6,70 - 7,50

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		121,1	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		7,8	Error%
		DE00 DETENDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0,0	0,0	0,0	100,0
N200	7,6	7,6	6,3	93,7
FONDO	0,2	0,2	93,7	-

7,8

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	124	
P ₁ (g)	173,65	
P ₂ (g)	138,18	
P ₃ (g)	17,05	
Humedad (%) 29,3%		

7,8 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,3	%
FINOS	93,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-118

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 1,75 - 2,35

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris oscuro, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:	Balanza No: 08		Horno No: HN-01	
	Peso total de la muestra seca	130,7	Suma pesos retenidos	21,7
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200	21,9	Error%	0,91

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	0,5	0,5	0,4	99,6
N10	1,8	1,8	1,4	98,2
N40	3,2	3,2	2,5	95,8
N200	15,6	15,7	12,0	83,7
FONDO	0,6	0,6	83,7	-
	21.7	21.9		

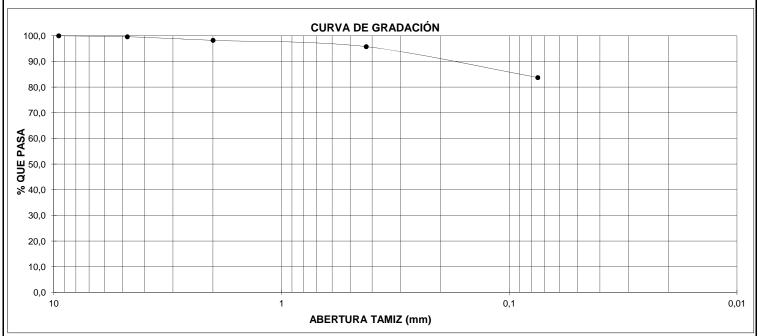
CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	208	
P ₁ (g)	172,19	
P ₂ (g)	146,02	
P ₃ (g)	15,31	
Humedad (%)	20,0%	

GRAVA	0,4	%
ARENA	15,9	%
FINOS	83,7	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

HGCS ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



0,9

40,8

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-119

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 2,85 - 3,45

60,4

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos re	tenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		40,8	Error%	
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4	6,1	6,1	6,0	94,0	
N10	2,8	2,8	2,8	91,2	
N40	5,9	5,9	5,9	85,3	
N200	25,1	25,1	24,9	60,4	

0,9

40,8

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 117			
P ₁ (g)	129,92		
P ₂ (g)	113,20		
P ₃ (g)	12,36		
Humedad (%)	16,6%		

40,8

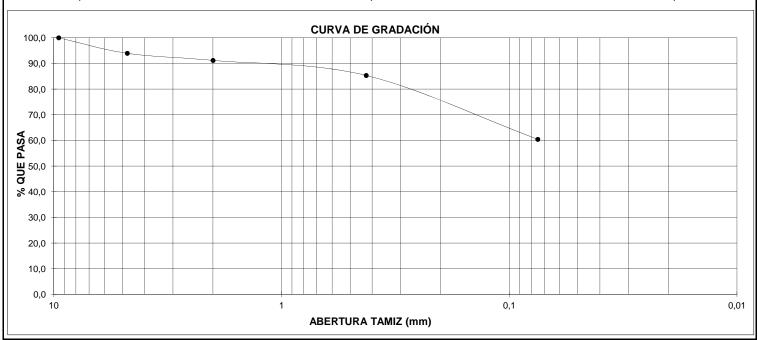
0,00

GRAVA	6,0	%
ARENA	33,5	%
FINOS	60,4	%
Clasifica	ML	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-120

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 4,95 - 5,55

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

OBSERVACIONES:

QUIPOS:	Balanza No: 08		Horno No: HN-01		
	Peso total de la muestra seca	74,3	Suma pesos retenidos	32,1	1
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200	32,6	Error%	1,53	
	DECO DETENIDO	T			_

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	0,0	0,0	0,0	100,0
N10	5,8	5,9	7,9	92,1
N40	15,7	15,9	21,5	70,6
N200	10,4	10,6	14,2	56,4
FONDO	0,2	0,2	56,4	-
	32.1	32.6		

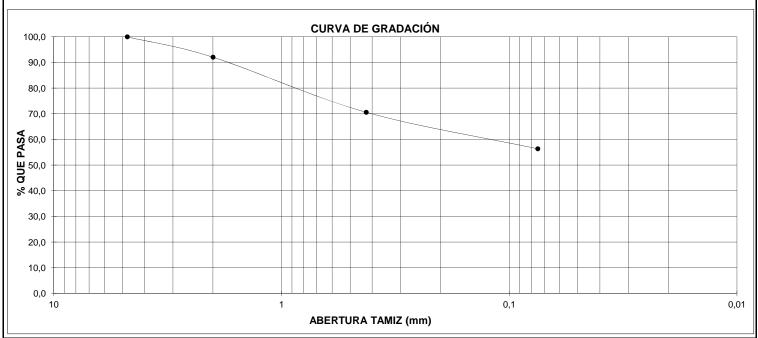
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	21		
P ₁ (g)	108,37		
P ₂ (g)	93,54		
P ₃ (g)	19,26		
Humedad (%) 20,0%			

GRAVA	0,0	%
ARENA	43,6	%
FINOS	56,4	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,4

24,5

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-01-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-121

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 7,30 - 7,90

70,4

65,8

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	6,8	6,8	9,7	90,3
N10	3,3	3,3	4,7	85,7
N40	6,8	6,8	9,7	76,0
N200	7,2	7,2	10,2	65,8

0,4

24,5

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	17	
P ₁ (g)	108,11	
P ₂ (g)	88,23	
P ₃ (g)	17,83	
Humedad (%)	28,2%	

24,5

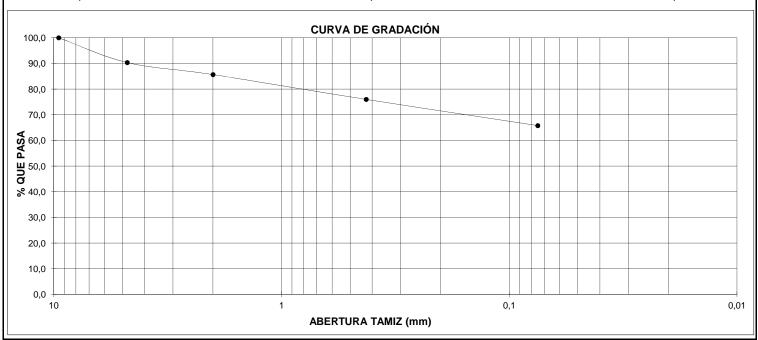
0,00

GRAVA	9,7	%
ARENA	24,6	%
FINOS	65,8	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



Balanza No: 16 - 17

0,0

6,7

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:200 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-137

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 4 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 0,60 - 1,20

93,5

DESCRIPCIÓN: Arcilla algo arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, húmeda.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

		Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		103,1	Suma pesos retenido	s
				6,7	Error%	
ŀ			PESO RETENIDO			
	TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
		-	-	-		
	N 4					
	N10					
	N40	0,0	0,0	0,0	100,0	
	N200	6,7	6,7	6,5	93,5	

0,0

6,7

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	34		
P ₁ (g)	151,87		
P ₂ (g)	121,51		
P ₃ (g)	18,42		
Humedad (%)	29,4%		

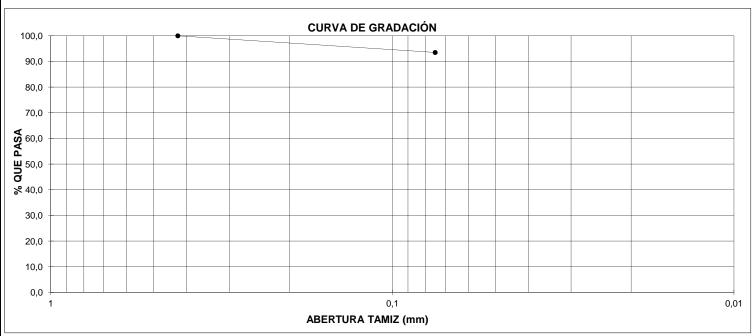
6,7 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,5	%
FINOS	93,5	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



Balanza No: 16 - 17

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-138
,			

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 2,40 - 2,85

100,5

DESCRIPCIÓN: Arena arcillo gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	68,2	Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	31,2	31,2	31,1	68,9
N10	11,7	11,7	11,7	57,3
N40	11,3	11,3	11,3	46,0
N200	13,6	13,6	13,5	32,5
FONDO	0,3	0,3	32,5	-
	68,1	68,2		

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	232		
P_1 (g)	154,64		
P ₂ (g)	114,47		
P ₃ (g)	13,93		
Humedad (%)	40,0%		

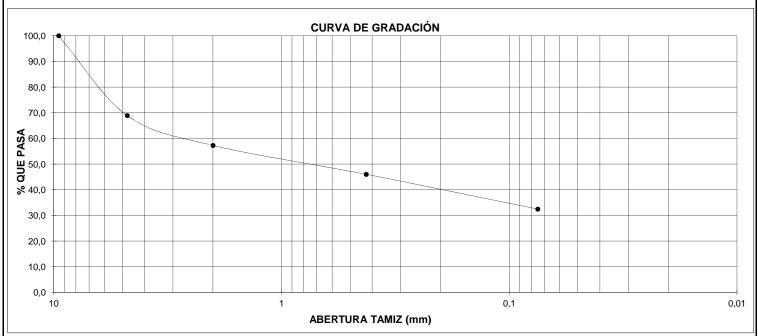
68,1 0,15

GRAVA	31,1	%
ARENA	36,5	%
FINOS	32,5	%
Clasifica	SC	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-139

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 4,40 - 4,85

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos		36,4
İ	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	36,6	Error%		0,55
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA		CONTENIDO

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	4,5	4,5	3,3	96,7
N10	0,7	0,7	0,5	96,2
N40	1,0	1,0	0,7	95,4
N200	29,7	29,9	21,9	73,5
FONDO	0,5	0,5	73,5	-
	36,4	36,6		

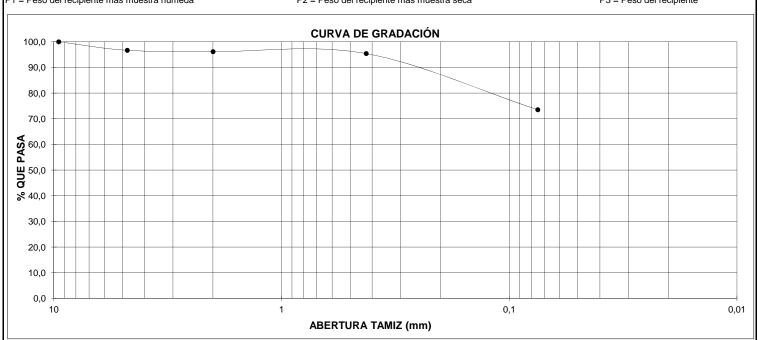
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente	205				
P ₁ (g)	180,64				
P ₂ (g)	150,48				
P ₃ (g)	14,14				
Humedad (%)	22,1%				

GRAVA	3,3	%
ARENA	23,2	%
FINOS	73,5	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-140

CÓDIGO: 1145

SONDEO: **4** MUESTRA: **7** PROFUNDIDAD(m): **7,07 - 7,52**

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura estratificada, de plasticidad baja, consistencia media.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:	Balanza No: 16 - 17		Horno No: HN-01	
	Peso total de la muestra seca	120,1	Suma pesos retenidos	22,7
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200	22,8	Error%	0,44
	2500 2555			

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	0,7	0,7	0,6	99,4
N10	1,2	1,2	1,0	98,4
N40	3,5	3,5	2,9	95,5
N200	16,7	16,8	14,0	81,5
FONDO	0,6	0,6	81,5	-
	22,7	22,8		

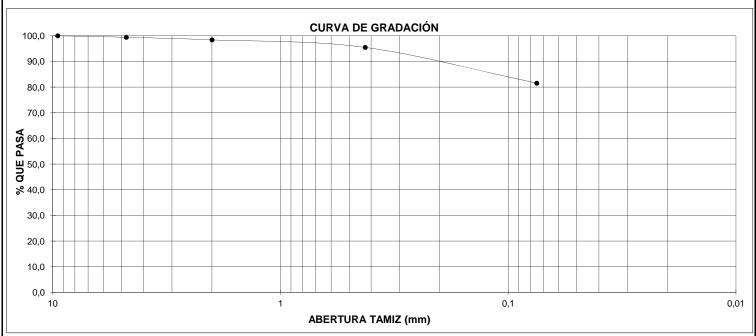
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente	180				
P ₁ (g)	176,94				
P ₂ (g)	136,81				
P ₃ (g)	16,67				
Humedad (%)	33,4%				

GRAVA	0,6	%
ARENA	17,9	%
FINOS	81,5	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-141

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 4 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 9,55 - 10,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

		Peso total de la muestra seca		109,1	Suma pesos retenidos		27,1	
		Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	27,3	Error%		0,73	
ŀ		-	PESO RETENIDO]		
	TAMIZ	PESO RETENIDO (a)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA		CONTENIDO	

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
I AIVIIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETEINIDO	%FASA
	-	-	-	
N 4	16,4	16,5	15,1	84,9
N10	5,7	5,7	5,3	79,6
N40	2,5	2,5	2,3	77,3
N200	2,4	2,4	2,2	75,1
FONDO	0,1	0,1	75,1	-
	27,1	27,3		

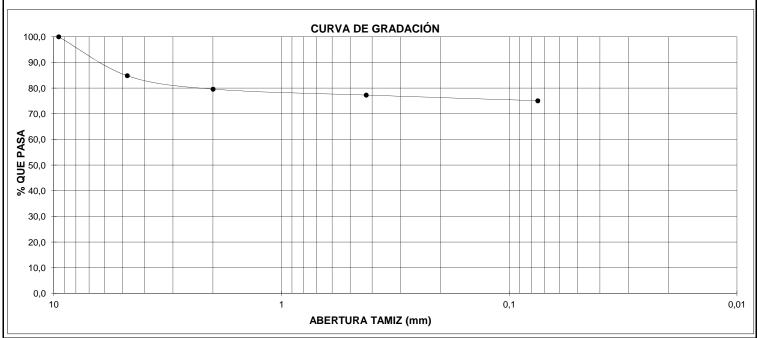
CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 91		
P ₁ (g)	169,16	
P ₂ (g)	127,01	
P ₃ (g)	17,92	
Humedad (%) 38,6%		

GRAVA	15,1	%
ARENA	9,8	%
FINOS	75,1	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOH

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

77,1

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-142

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 11 PROFUNDIDAD(m): 10,00 - 10,60

DESCRIPCIÓN: Arcilla gravo arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia muy blanda, húmeda.

50,5

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos rete
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	39,2	39,3	25,2	74,8
N10	22,4	22,5	14,4	60,4
N40	9,0	9,0	5,8	54,6
N200	6,4	6,4	4,1	50,5

0,1

77,3

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 145			
P ₁ (g)	232,60		
P ₂ (g)	174,20		
P ₃ (g)	18,12		
Humedad (%) 37,4%			

77,1

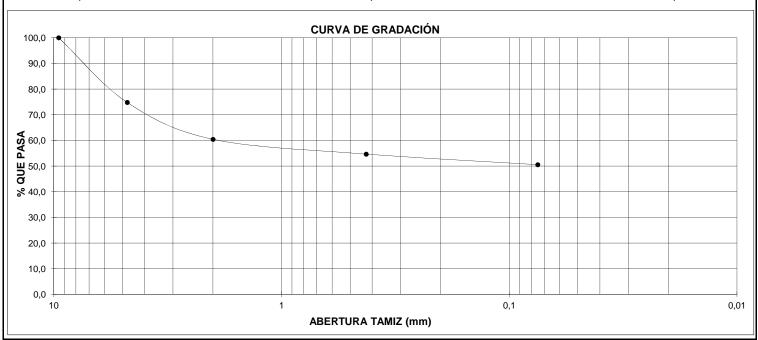
0,26

GRAVA	25,2	%
ARENA	24,3	%
FINOS	50,5	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



135,0

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	FECHA DE ENSAYO:	2016-1-28
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-143

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: 14 PROFUNDIDAD(m): 12,75 - 13,20

190,4

DESCRIPCIÓN: Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	134,4	Error%
		DECC DETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4	19,1	19,0	10,0	90,0
N10	28,3	28,2	14,8	75,2
N40	41,5	41,3	21,7	53,5
N200	44,1	43,9	23,1	30,5
FONDO	2,0	2,0	30,5	-

134,4

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 157			
P ₁ (g)	232,81		
P ₂ (g)	208,34		
P ₃ (g)	17,96		
Humedad (%) 12,9%			

135,0

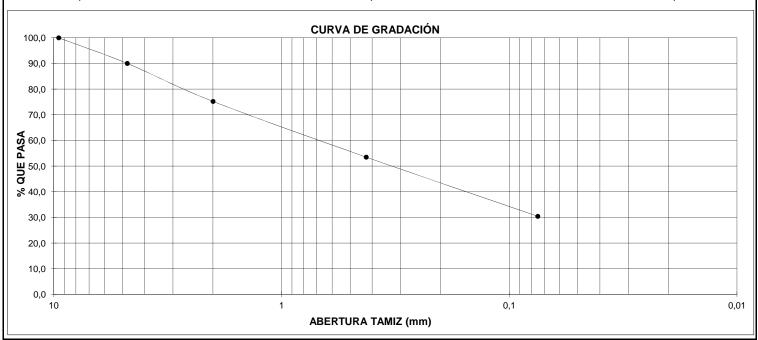
0,45

GRAVA	10,0	%
ARENA	59,6	%
FINOS	30,5	%
Clasifica	SC	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,2

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 307

CÓDIGO: 1145

0,60 - 1,20 SONDEO: 5 MUESTRA: PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris violáceo, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Suma pesos re
	Peso muestra lavado s			Error%
		DECO DETENIDO	1	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,2	0,2	0,1	99,9
FONDO	0.0	0.0	99.9	_

0,2

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 190			
P ₁ (g)	187,19		
P ₂ (g)	151,53		
P ₃ (g)	18,19		
Humedad (%)	26,7%		

0,2

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,1	%
FINOS	99,9	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,9

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 308

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 5 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 3,00 - 3,50

DESCRIPCIÓN: Arcilla, gris claro, con tono negruzco, con oxidación.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	111,1	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		0,9	Error%
		DE00 DETENDO		
T	DEGG DETENIDO ()	PESO RETENIDO	0/ DETENDO	0/ 5404
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,9	0,9	0,8	99,2
FONDO	0,0	0,0	99,2	-

0,9

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	241		
P ₁ (g)	165,43		
P ₂ (g)	124,90		
P ₃ (g)	13,77		
Humedad (%)	36,5%		

0,9

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,8	%
FINOS	99,2	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

ONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBR TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 309

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 5 MUESTRA: 7 PROFUNDIDAD(m): 6,00 - 6,60

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:	QUIPOS: Balanza No: 08			Horno No: HN-01	
	Peso total de la mue	estra seca	130,6	Suma pesos retenidos	0,2
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	0,2	Error%	0,00
TANIZ	DESC DETENIDO (*)	PESO RETENIDO	0/ DETENIDO	0/ DA CA	CONTENUDO

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,2	0,2	0,2	99,8
FONDO	0,0	0,0	99,8	-
	0.2	0.2		

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	250		
P ₁ (g)	201,75		
P ₂ (g)	144,11		
P ₃ (g)	13,54		
Humedad (%)	44,1%		

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,2	%
FINOS	99,8	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,3

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 310

CÓDIGO: 1145

PROFUNDIDAD(m): 10,00 - 10,60 SONDEO: MUESTRA: 5 10

DESCRIPCIÓN: Limo, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	101,2	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		DECO DETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
NI 4				
N 4				
N10				
N40				
N200	0,3	0,3	0,3	99,7
FONDO	0.0	0.0	99.7	_

0,3

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	177	
P ₁ (g)	195,97	
P ₂ (g)	118,42	
P ₃ (g)	17,26	
Humedad (%)	76,7%	

0,3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	MH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 311

CÓDIGO: 1145

PROFUNDIDAD(m): 12,25 - 12,70 SONDEO: 5 MUESTRA: 12

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Suma pesos ret	enidos
	Peso muestra lavado s			Error%	
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		Re
					P ₁
N 4					P_2

PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
-	-	-	
32,0	32,0	20,4	79,6
0,0	0,0	79,6	-
32,0	32,0		
	32,0	PESO RETENIDO (g) CORREGIDO	PESO RETENIDO (g) CORREGIDO % RETENIDO

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	242	
P ₁ (g)	205,98	
P ₂ (g)	172,00	
P ₃ (g)	15,18	
Humedad (%)	21,7%	

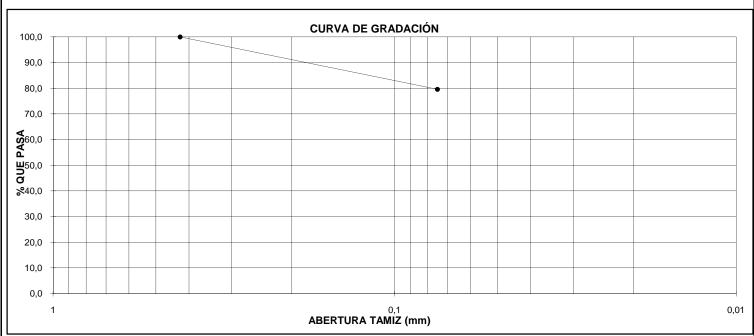
32,0 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	20,4	%
FINOS	79,6	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

113,3

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 312

CÓDIGO: 1145

PROFUNDIDAD(m): 14,70 - 15,15 SONDEO: 5 MUESTRA: 14

18,1

DESCRIPCIÓN: Arena fina algo limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenid	os
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	113,4	Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4	0,5	0,5	0,4	99.6	
N10	1,8	1,8	1,3	98,3	
N40	14,9	14,9	10,8	87,6	
N200	96,0	96,1	69,4	18,1	

0,1

113,4

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 51		
P ₁ (g)	190,49	
P ₂ (g)	163,90	
P ₃ (g)	25,49	
Humedad (%)	19,2%	

113,3

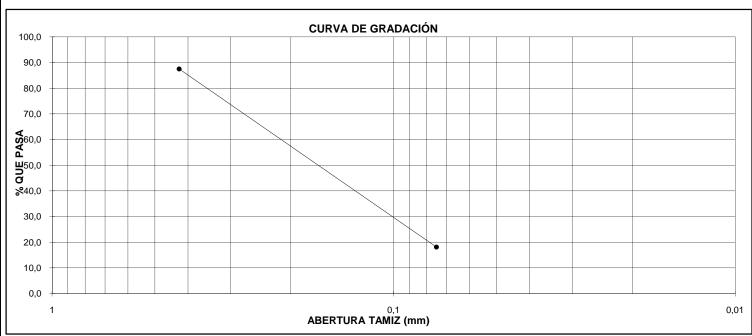
0,09

GRAVA	0,4	%
ARENA	81,5	%
FINOS	18,1	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,0

2,3

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 313

CÓDIGO: 1145

1,00 - 1,45 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 6

97,9

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	2,3	2,3	2,1	97,9

0,0

2,3

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 91		
P ₁ (g)	151,76	
P ₂ (g)	127,11	
P ₃ (g)	18,85	
Humedad (%) 22,8%		

2,3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	2,1	%
FINOS	97,9	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,3

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

Horno No: HN-01

ONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRI TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 314

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 6 MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 3,50 - 3,95

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		111,0	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		0,3	Error%
			T	
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,3	0,3	0,3	99,7
FONDO	0,0	0,0	99,7	-

0,3

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 89			
P ₁ (g)	159,82		
P ₂ (g)	128,10		
P ₃ (g)	17,13		
Humedad (%) 28,6%			

0,3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



18,8

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 315

CÓDIGO: 1145

7,35 - 7,80 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 6 7

DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa, color gris claro, con tonos amarillos, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		121,6	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		18,8	Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4	0,0	0,0	0,0	100,0
N10	0,3	0,3	0,2	99,8
N40	1,1	1,1	0,9	98,8
N200	17,4	17,4	14,3	84,5
FONDO	0,0	0,0	84,5	-

18,8

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 106		
P ₁ (g)	167,45	
P ₂ (g)	138,52	
P ₃ (g)	16,92	
Humedad (%) 23,8%		

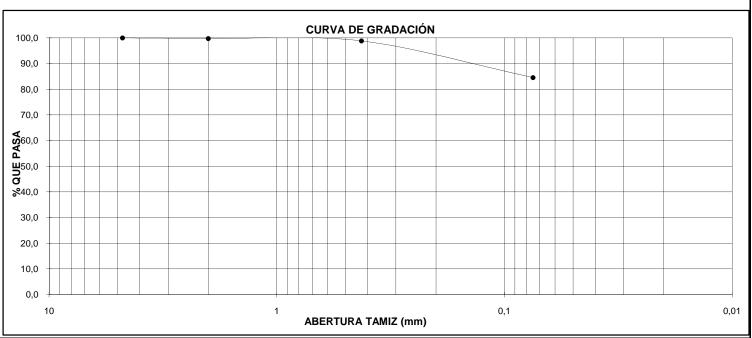
18,8 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	15,5	%
FINOS	84,5	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



73,9

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 316

CÓDIGO: 1145

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 8,60 - 9,30 6 8

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	252,9	Suma pesos retenidos	3
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		73,1	Error%	
			T		
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4	8,5	8,4	3,3	96,7	
N10	25,0	24,7	9,8	86,9	
N40	24,0	23,7	9,4	77,5	
N200	15,4	15,2	6,0	71,5	
FONDO	1,0	1,0	71,5	-	

73,1

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente B24				
354,40				
286,96				
34,11				
Humedad (%) 26,7%				

73,9

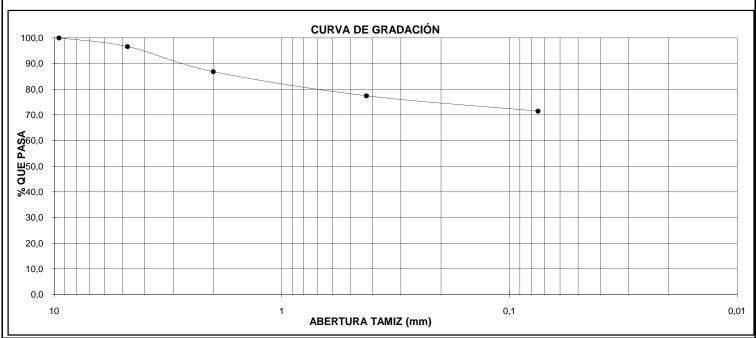
1,09

GRAVA	3,3	%
ARENA	25,2	%
FINOS	71,5	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

139,4

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 317

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 6 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 11,35 - 11,80

25,2

DESCRIPCIÓN: Arena gravosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	183,6	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	•	-	
N 4	68,5	67,6	36,8	63,2
N10	26,1	25,7	14,0	49,2
N40	22,3	22,0	12,0	37,2
N200	22,4	22,1	12,0	25,2

0,1

137,5

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente 144				
P ₁ (g)	223,17			
P ₂ (g)	201,77			
P ₃ (g)	18,14			
Humedad (%)	11,7%			

139,4

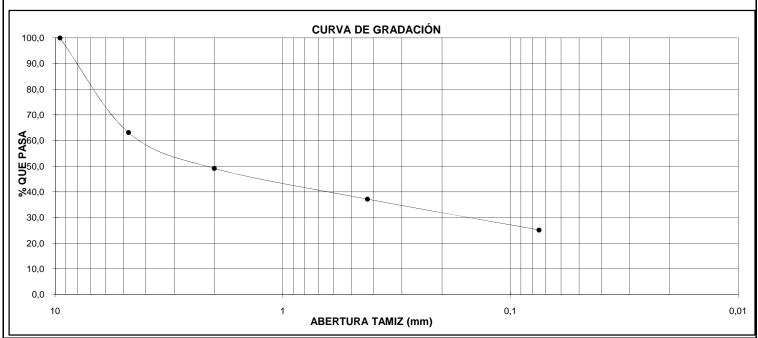
1,38

GRAVA	36,8	%
ARENA	38,0	%
FINOS	25,2	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-08
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 318

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 6 MUESTRA: 12 PROFUNDIDAD(m): 13,85 - 14,30

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso, color gris, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:	Balanza No: 08	Balanza No: 08			Horno No: HN-01	
	Peso total de la mue	estra seca	123,4	Suma pesos retenidos	57,9	
Peso muestra lavado sobre tamiz 200		57,9	Error%	0,00		
TANIZ		PESO RETENIDO	0/ DETENIDO	0/ DA CA	CONTENIDO	

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	0,0	0,0	0,0	100,0
N10	0,4	0,4	0,3	99,7
N40	0,4	0,4	0,3	99,4
N200	57,1	57,1	46,3	53,1
FONDO	0,0	0,0	53,1	-
	57.9	57.9		

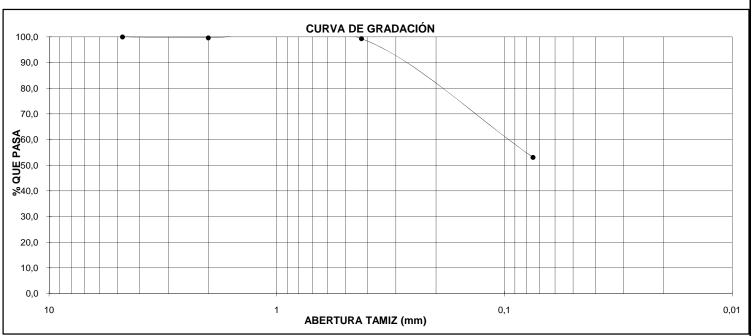
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente	229			
P ₁ (g)	168,98			
P ₂ (g)	136,27			
P ₃ (g)	12,84			
Humedad (%)	26,5%			

GRAVA	0,0	%
ARENA	46,9	%
FINOS	53,1	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 FECHA DE ENSAYO: 2016-02-11
CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. 7461
DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461 - 348
CÓDIGO: 1145

SONDEO: 6 MUESTRA: 13 PROFUNDIDAD(m): 15,30 - 16,10
DESCRIPCIÓN: Arena fina limosa, color marrón amarillento claro, estructura homogénea, sin plasticidad.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	stra seca	169,9	Suma pesos retenido	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	100,4	Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
		70	-		
N 4					
N10					
N40	0,4	0,4	0,2	99,8	
N200	100,0	100,0	58,9	40,9	
FONDO	0,0	0,0	40,9		
	100.4	100,4			

Reci	piente	246
P ₁	(g)	228,91
P_2	(g)	181,32
P_3	(g)	11,40
Hum	edad (%)	28,0%

100.4

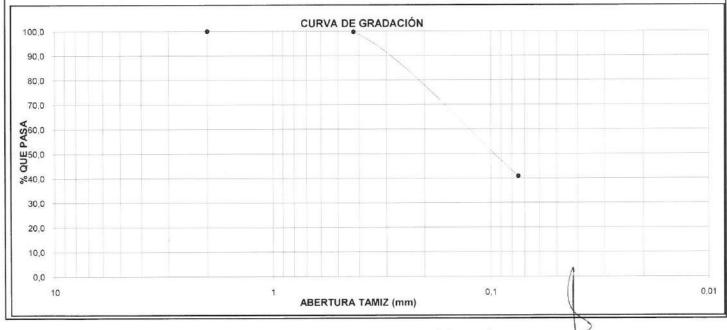
0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	59,1	%
FINOS	40,9	%
Clasifica		103

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Ý APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail; laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025 2005

2016-02-11 FECHA DE ENSAYO: PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 7461 ORDEN DE TRABAJO No. TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S CLIENTE: 7461 - 349 INFORME DE ENSAYO No. DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 CÓDIGO: 1145

20,05 - 20,50 PROFUNDIDAD(m): MUESTRA: SONDEO: DESCRIPCIÓN: Arena de grano fino, color gris, con algo de arcilla, estructura homogénea, sin plasticidad.

OBSERVACIONES

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	stra seca	166,7	Suma pesos retenido	
	Peso muestra lavado se	o muestra lavado sobre tamiz 200 10		Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	•	•			
N 4					
N10					
N40	22,6	22,6	13,6	86,4	
N200	83,7	83,9	50,3	36,1	
FONDO	1,3	1,3	36,1	-	
	107,6	107,8			

THE SHIP CONTRACTOR SERVICE	231
Recipiente	
P ₁ (g)	219,22
P ₂ (g)	181,24
P ₃ (g)	14,50
Humedad (%)	22,8%

107.6

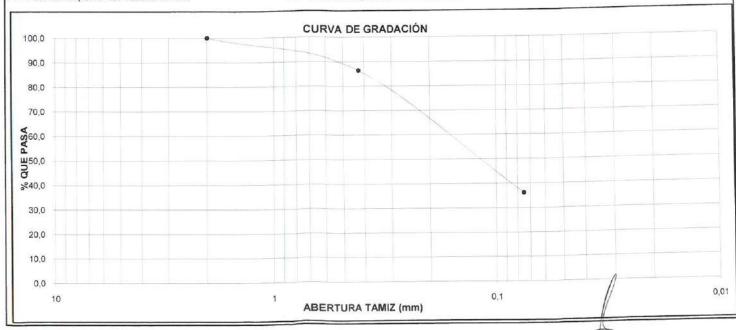
0,19

GRAVA	0,0	%
ARENA	63,9	%
FINOS	36,1	%
Clasifica		

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA À ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025 2005 10-LAB-040

Company of the Compan			
PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 350
CÓDIGO:	1145		

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 0,50 - 0,95DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris oscuro, estructura homogénea, plasticidad alta, con algo de arena.

Horno No: HN-01

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	stra seca	112,5	Suma pesos retenidos	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	9,8	Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
N10	0,4	0,4	0,4	99,6	
N40	0,4	0,4	0,4	99,3	
N200	8,9	9,0	8,0	91,3	
FONDO	0,0	0,0	91,3	-	
	9.7	9.8			

Recipiente	225
P ₁ (g)	165,80
P ₂ (g)	125,97
P ₃ (g)	13,50
Humedad (%)	35,4%

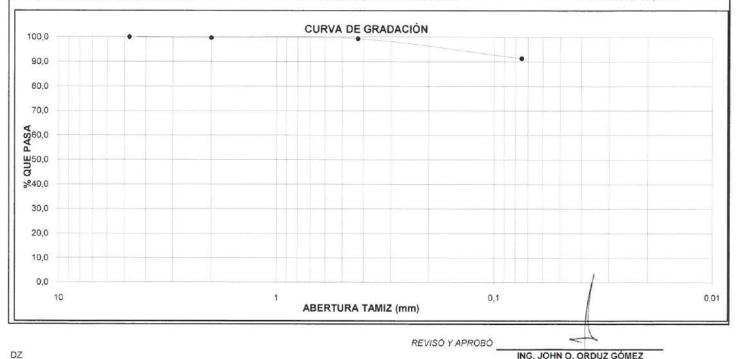
9.7 1,02

GRAVA	0,0	%
ARENA	8,7	%
FINOS	91,3	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025 2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 351
CÓDIGO:	1145		

SONDEO: 7 MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 4,35 - 4,80
DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad baja.
OBSERVACIONES:

Horno No: HN-01

	Peso total de la mue	stra seca	88,8	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	0,3	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,3	0,3	0,3	99,7
FONDO	0,0	0,0	99,7	
	0,3	0,3		

Reci	piente	143
P ₁	(g)	140,21
P ₂	(g)	106,40
P_3	(g)	17,60
Hum	edad (%)	38,1%

0.3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

EQUIPOS:

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE. A LA MUESTRA SOMETÍDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIÁLMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



2016-02-11 PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 FECHA DE ENSAYO: 7461 CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461 - 352 CÓDIGO: 1145

6,85 - 7,30 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arena limo gravosa, color marrón amarillento claro

OBSERVACIONES

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	190,7	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	121,1	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	5 .	(b)	
N 4	32,4	32,6	17,1	82,9
N10	25,5	25,7	13,5	69,4
N40	32,9	33,1	17,4	52,0
N200	29,4	29,6	15,5	36,5
FONDO	0,0	0,0	36,5	-
	120,2	121,1		

Reci	piente	165
P ₁	(g)	241,31
2	(g)	208,34
3	(g)	17,60
Hum	nedad (%)	17,3%

120,2

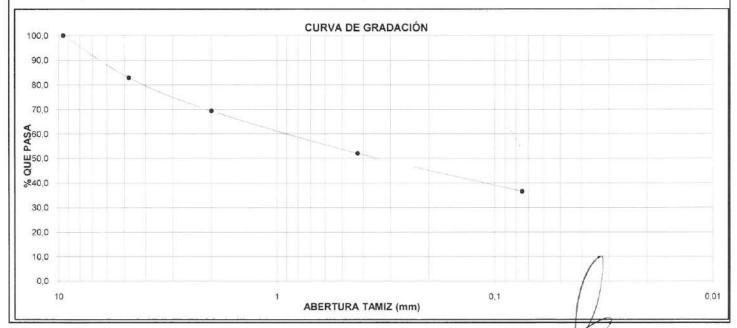
0.74

GRAVA	17,1	%
ARENA	46,4	%
FINOS	36,5	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETÍDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LÁ AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025-2005 10-1-48-0-20

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 353
CÓDIGO:	1145		

SONDEO: 7 MUESTRA: 9 PROFUNDIDAD(m): 10,55 - 11,00
DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris claro, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

Horno No: HN-01

	Peso total de la mue	stra seca	99,4	Suma pesos retenido
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	27,0	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	•	
N 4				
N10				
N40	0,2	0,2	0,2	99,8
N200	26,7	26,8	27,0	72,8
FONDO	0,0	0,0	72,8	-
	26,9	27,0		

Reci	piente	33
P ₁	(g)	141,99
2	(g)	117,82
P_3	(g)	18,40
Hum	edad (%)	24,3%

26.9

0,37

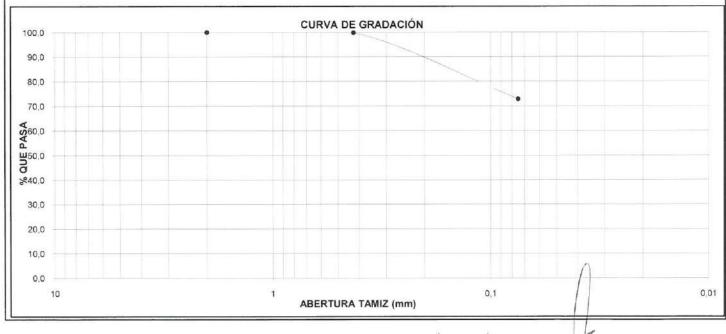
GRAVA	0,0	%
ARENA	27,2	%
FINOS	72,8	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

EQUIPOS:

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ ING. JOHN Ó. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ. Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 354
CÓDIGO:	1145		

SONDEO: 7 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 12,00 - 12,45
DESCRIPCIÓN: Arena limosa de grano medio a fino y grava angular, color gris.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	stra seca	177,9	Suma pesos retenidos Error%	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	126,5		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	2	-	2		
N 4	26,3	26,4	14,9	85,1	
N10	20,0	20,1	11,3	73,8	
N40	46,0	46,2	26,0	47,9	
N200	33,4	33,6	18,9	29,0	
FONDO	0,2	0,2	29,0	14	
	125,9	126,5			

Reci	piente	63
P ₁	(g)	232,47
P2	(g)	202,51
P_3	(g)	24,64
Hum	edad (%)	16,8%

125.9

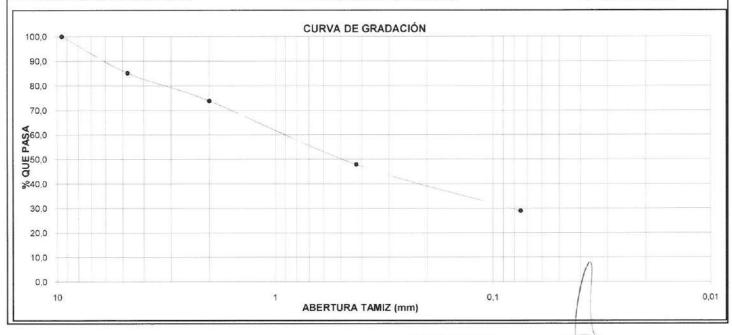
0,47

GRAVA	14,9	%
ARENA	56,1	%
FINOS	29,0	%
Clasifica		

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO; Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 FECHA DE ENSAYO: 2016-02-11
CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. 7461
DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461 - 355
CÓDIGO: 1145

SONDEO: 7 MUESTRA: 12 PROFUNDIDAD(m): 14,90 - 15,35

DESCRIPCIÓN: Arena limosa, color gris claro, estructura homogénea, sin plasticidad.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	163,0	Suma pesos retenidos	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200 126,8		Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	_ 18%	-		
N 4	3,8	3,8	2,3	97,7	
N10	3,8	3,8	2,3	95,3	
N40	13,6	13,6	8,4	87,0	
N200	103,9	104,2	63,9	23,0	
FONDO	1,3	1,3	23,0		
	126.4	126.8			

Reci	piente	12
P ₁	(g)	211,78
P ₂	(g)	182,21
P_3	(g)	19,19
Hum	edad (%)	18,1%

126,4

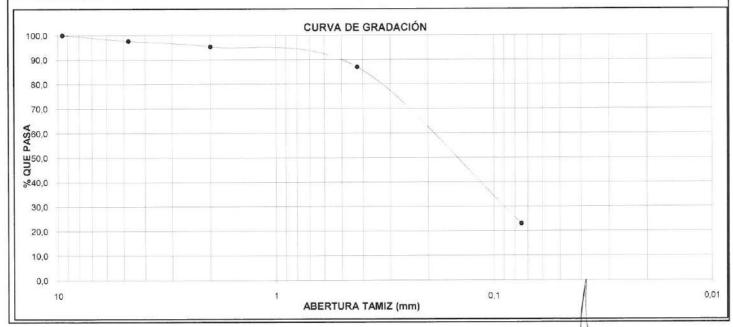
0,32

GRAVA	2,3	%
ARENA	74,6	%
FINOS	23,0	%
Clasifica		

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIÁLMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 356
CÓDIGO:	1145		

SONDEO: 8 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 1,55 - 2,00
DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad alta.

OBSERVACIONES:

Horno No: HN-01

	Peso total de la mue	stra seca	103,2	Suma pesos retenido: Error%	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	4,5		
TAMIZ		PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO		
	-	*			
N 4					
N10					
N40	0,3	0,3	0,3	99,7	
N200	4,2	4,2	4,1	95,6	
FONDO	0,0	0,0	95,6	-	
	4,5	4,5			

CONTENIDO D	DE HUMEDAD
Recipiente	148
P ₁ (g)	149,64
P ₂ (g)	120,55
P ₃ (g)	17,36
Humedad (%)	28,2%

4.5

0,00

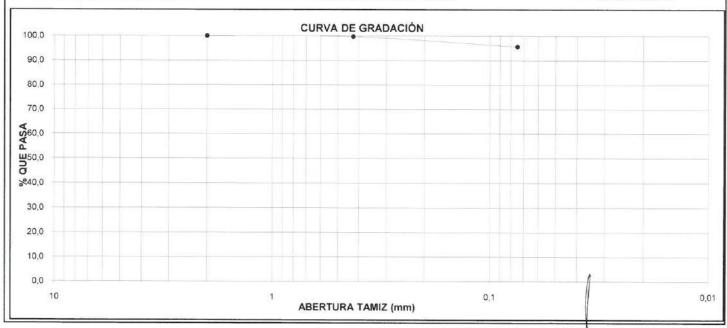
GRAVA	0,0	%
ARENA	4,4	%
FINOS	95,6	%
Clasifica	CH	181

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

EQUIPOS:

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. OR DUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR VÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMÊNTE. SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISO Y APROBÓ. Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025-2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 357
	1416		

CÓDIGO: 1145

Balanza No: 08 - 17

SONDEO:

EQUIPOS:

8 MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 3,55 - 4,00

Horno No: HN-01

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color girs claro, con algo de oxidación, estructura homogénea, plasticidad baja, con algo de arena.

OBSERVACIONES:

	Peso total de la muestra seca		96,7	Suma pesos retenidos	
	Peso muestra lavado s	obre tamiz 200	8,7	Error%	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
		12.	-		
N 4					
N10					
N40	0,2	0,2	0,2	99,8	
N200	8,5	8,5	8,8	91,0	
FONDO	0,0	0,0	91,0	-	
	8.7	8.7			

Recipiente	158
P ₁ (g)	138,81
P ₂ (g)	114,51
P ₃ (g)	17,80
Humedad (%)	25,1%

8,7

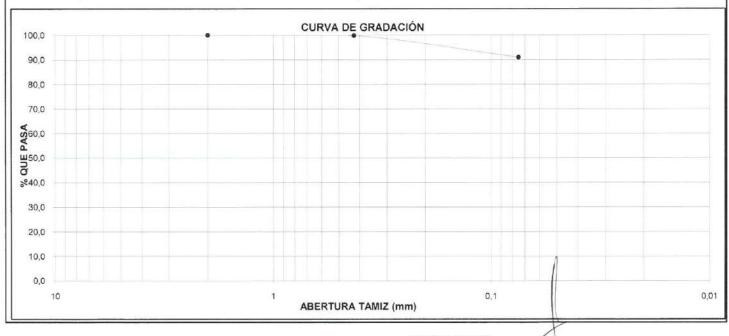
0.00

GRAVA	0,0	%
ARENA	9,0	%
FINOS	91,0	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE. SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISO Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

ACREDITADO ISO/IEC 17025 2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-11
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 358
CÓDIGO:	1145		

Horno No: HN-01

PROFUNDIDAD(m): MUESTRA: 6,55 - 7,00 SONDEO: DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color girs, estructura homogénea, plasticidad baja, sin olor.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		32,7	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	•	-	
N 4	0,6	0,6	0,6	99,4
N10	6,6	6,7	6,9	92,5
N40	4,7	4,8	4,9	87,5
N200	20,0	20,2	20,9	66,6
FONDO	0,4	0,4	66,6	¥
	32,3	32,7		

Daginianta	158
Recipiente	
P ₁ (g)	138,81
P ₂ (g)	114,51
P ₃ (g)	17,80
Humedad (%)	25,1%

32,3

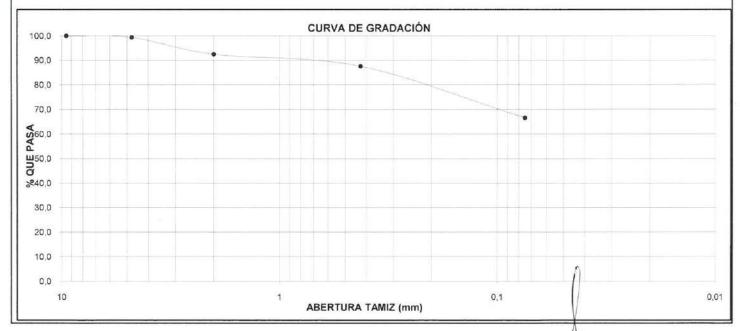
1,22

GRAVA	0,6	%
ARENA	32,8	%
FINOS	66,6	%
Clasifica	CL	1831

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN'O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ. Y EL SELLO

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20



0,3

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 386

CÓDIGO: 1145

1,00 - 1,45 SONDEO: MUESTRA: 9 PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color girs, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Suma pesos re
	Peso muestra lavado s			Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,3	0,3	0,3	99,7
FONDO	0,0	0,0	99,7	-

0,3

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 223			
P ₁ (g)	148,80		
P ₂ (g)	113,74		
P ₃ (g)	11,68		
Humedad (%) 34,4%			

0,3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,0

0,6

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
10-LAB-040

ONAC

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 387

Horno No: HN-01

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 9 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 3,50 -3,95

99,5

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		131,1	Suma pesos retenidos
			0,6	Error%
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,6	0,6	0,5	99,5

0,0

0,6

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 249			
P ₁ (g)	177,27		
P ₂ (g)	144,67		
P ₃ (g)	13,53		
Humedad (%) 24,9%			

0,6

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,5	%
FINOS	99,5	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



160,9

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 388

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 9 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 6,00 - 6,45

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris, con algo de grava, con oxidación, estructura lenticular.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	379,9	Suma pesos retenidos	
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	160,9	Error%	
		DECC DETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	•	-		
N 4	26,4	26,4	6,9	93,1	
N10	51,6	51,6	13,6	79,5	
N40	41,6	41,6	10,9	68,5	
N200	41,2	41,2	10,8	57,7	
FONDO	0.1	0.1	57.7	_	

160,9

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente B151			
P ₁ (g)	489,36		
P ₂ (g)	414,86		
P ₃ (g)	34,93		
Humedad (%)	19,6%		

160,9

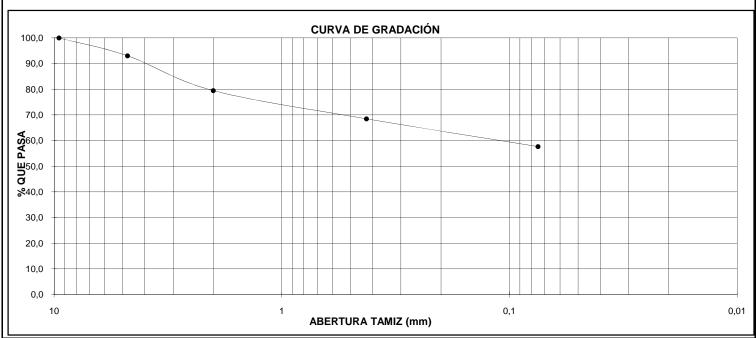
0,00

GRAVA	6,9	%
ARENA	35,4	%
FINOS	57,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



7,0

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

TAMIZ No. 200 NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 389

CÓDIGO: 1145

7,70 - 8,15 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 9 7 DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con presencia orgánica y algo de arena, color negro, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos ret
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	7,0	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	1,3	1,3	1,4	98,6
N200	5,7	5,7	5,9	92,7
FONDO	0,0	0,0	92,7	-

7,0

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 94			
P ₁ (g)	143,19		
P ₂ (g)	112,53		
P ₃ (g)	16,73		
Humedad (%)			

7,0

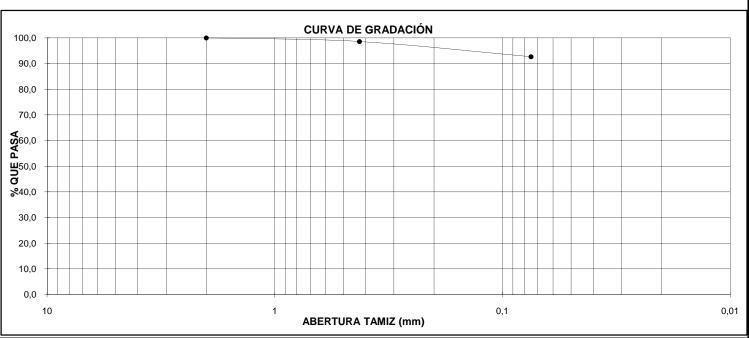
0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	7,3	%
FINOS	92,7	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



64,3

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 390

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 10 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 1,60 - 2,05

180,4

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura lenticular, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	64,3	Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4	2,6	2,6	1,4	98,6
N10	18,0	18,0	10,0	88,6
N40	14,5	14,5	8,0	80,5
N200	29,2	29,2	16,2	64,3
FONDO	0,0	0,0	64,3	-

64,3

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	210		
P ₁ (g)	232,81		
P ₂ (g)	192,04		
P ₃ (g)	11,69		
Humedad (%) 22,6%			

64,3

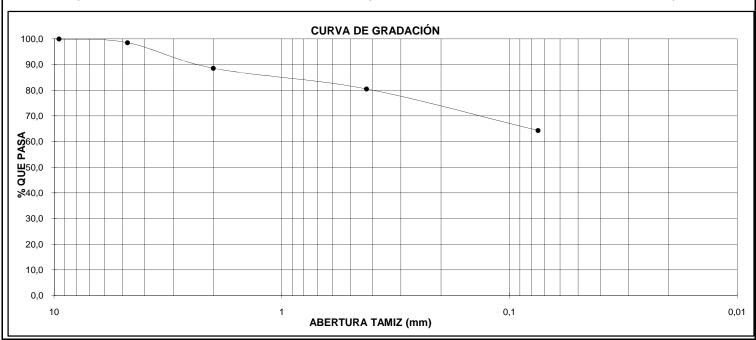
0,00

GRAVA	1,4	%
ARENA	34,2	%
FINOS	64,3	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,0

0,5

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

0,5

0,00



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 391

Horno No: HN-01

CÓDIGO: 1145

4,05 - 4,50 SONDEO: PROFUNDIDAD(m): 10 MUESTRA:

99,6

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	113,7	Suma pesos rete	nidos
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%	
TANET	DESCRIPTION ()	PESO RETENIDO	0/ DETENDO	OV DAGA	
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
N10					
N40					
N200	0,5	0,5	0,4	99,6	

0,0

0,5

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	198		
P ₁ (g)	165,40		
P ₂ (g)	131,09		
P ₃ (g)	17,43		
Humedad (%) 30,2%			

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,4	%
FINOS	99,6	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 392

CÓDIGO: 1145

6,55 - 7,05 SONDEO: MUESTRA: 10 6 PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arena gruesa a fina en matriz arcillo limosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	365,5	Suma pesos ret	
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		237,0	Error%	
		DECC DETENDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4	20,6	20,6	5,6	94,4	
N10	98,8	98,8	27,0	67,3	
N40	78,3	78,3	21,4	45,9	
N200	39,1	39,1	10,7	35,2	
FONDO	0,2	0,2	35,2	-	
	237,0	237,0		_	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	B81		
P ₁ (g)	460,32		
P ₂ (g)	402,58		
P ₃ (g)	37,08		
Humedad (%)	15,8%		

237,0

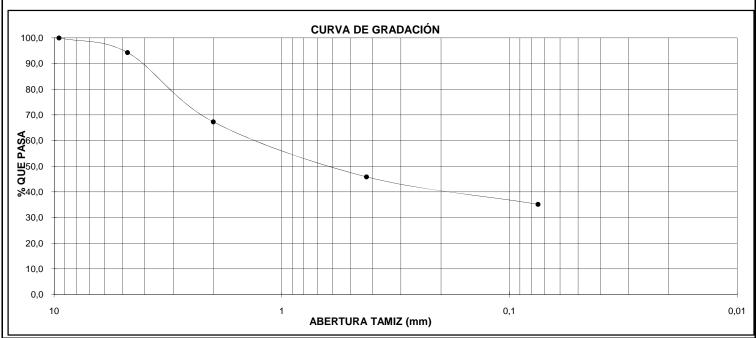
0,00

GRAVA	5,6	%
ARENA	59,2	%
FINOS	35,2	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,0

0,2

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

Horno No: HN-01

TAMIZ No. 200 NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 393

CÓDIGO: 1145

7,85 - 8,20 SONDEO: MUESTRA: 7 10 PROFUNDIDAD(m):

99,8

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja, consistencia firme.

OBSERVACIONES:

FONDO

EQUIPOS:

			110,8		
	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Suma pesos re	etenidos
	Peso muestra lavado s			Error%	
		DECC DETENIDO	I		<u> </u>
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
IN 4					
N10					
N40					
N200	0,2	0,2	0,2	99,8	

0,0

0,2

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente	115	
P ₁ (g)	161,51	
P ₂ (g)	127,56	
P ₃ (g)	16,74	
Humedad (%)	30,6%	

0,2

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,2	%
FINOS	99,8	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 394

CÓDIGO: 1145

10,35 - 11,15 SONDEO: PROFUNDIDAD(m): 10 MUESTRA: 9

DESCRIPCIÓN: Limo, color gris claro, con algunos puntos orgánicos, color negro, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos re	tenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		0,8	Error%	(
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	C
	-	-	-		Recip
					P ₁
NI 4					Ь

		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4				
N10				
N40	0,1	0,1	0,1	99,9
N200	0,7	0,7	0,6	99,3
FONDO	0,0	0,0	99,3	-
	0,8	0,8		

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	232		
P ₁ (g)	170,52		
P ₂ (g)	132,85		
P ₃ (g)	13,90		
Humedad (%)	31,7%		

0,8 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,7	%
FINOS	99,3	%
Clasifica	MH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



18,0

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

Horno No: HN-01

TAMIZ No. 200 NTC 78-95 Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 395

1145 CÓDIGO:

13,55 - 14,00 SONDEO: PROFUNDIDAD(m): 10 MUESTRA: 11

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	estra seca	114,5	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		18,0	Error%
	1		T	
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	1,2	1,2	1,0	99,0
N200	16,8	16,8	14,7	84,3
FONDO	0,0	0,0	84,3	-

18,0

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	95		
P ₁ (g)	155,46		
P ₂ (g)	131,73		
P ₃ (g)	17,22		
Humedad (%)	20,7%		

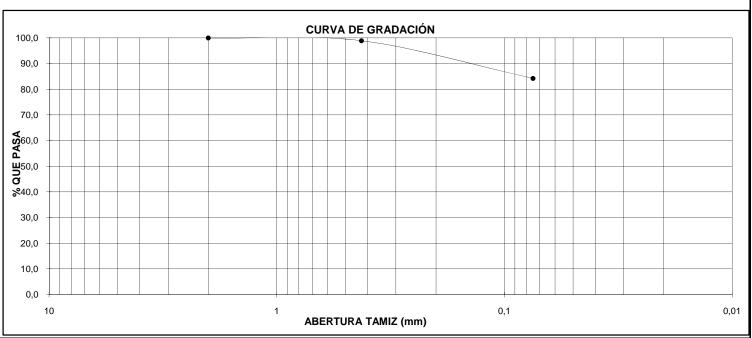
18,0 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	15,7	%
FINOS	84,3	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

0,5

0,0

0,6

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

99,9

99,4

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 396

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 11 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 0,40 - 0,85

0,1

0,5

99,4

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES:

N40

N200

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos rete	nidos
	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%	
		PESO RETENIDO			
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
N10					

0,1

0,5

0,0

0,6

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente	197		
P ₁ (g)	145,18		
P ₂ (g)	115,76		
P ₃ (g)	18,18		
Humedad (%)	30,1%		

0,6

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,6	%
FINOS	99,4	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



19,1

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 10-LAB-040

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 397

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 11 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 2,85 - 3,25

125,2

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10	0,1	0,1	0,1	99,9
N40	3,1	3,1	2,5	97,4
N200	15,9	15,9	12,7	84,7
FONDO	0,0	0,0	84,7	-

19,1

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 58		
P ₁ (g)	187,81	
P ₂ (g)	151,28	
P ₃ (g)	26,08	
Humedad (%) 29,2%		

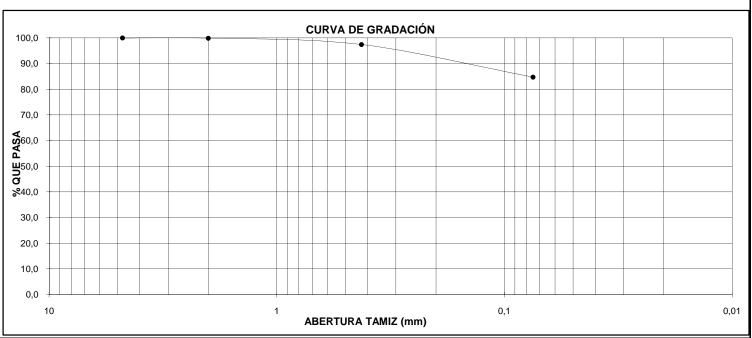
19,1 0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	15,3	%
FINOS	84,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,3

0,0

0,3

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

99,7



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 398

CÓDIGO: 1145

6,90 - 7,35 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 11 6

0,3

99,7

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, con presencia orgánica, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.

OBSERVACIONES:

N200

FONDO

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		101,0	Suma pesos re	tenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		0,3	Error%	
		PESO RETENIDO			1
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA	
	-	-	-		
N 4					
N10					
N40					

0,3

0,0

0,3

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 25		
P ₁ (g)	145,85	
P ₂ (g)	117,58	
P ₃ (g)	16,57	
Humedad (%) 28,0%		

0,3

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE

TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 411

CÓDIGO: 1145

8,15 - 8,75 SONDEO: MUESTRA: 7 11 PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta, consistencia blanda.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		0,1	Error%
		DECO DETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200				
FONDO	0,1	0,1	100,0	-

0,1

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente 108		
P ₁ (g)	188,97	
P ₂ (g)	126,42	
P ₃ (g)	16,37	
Humedad (%) 56,8%		

0,1

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



193,7

Peso total de la muestra seca

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14

Horno No: HN-01

Suma pesos retenidos



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 412

CÓDIGO: 1145

SONDEO: 11 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 12,25 - 12,70

238,7

DESCRIPCIÓN: Arena fina, color gris, estructura lenticular, húmeda, no plástico.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso muestra lavado s	Peso muestra lavado sobre tamiz 200		Error%
		DECO DETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10	1,8	1,8	0,8	99,2
N40	7,7	7,7	3,2	96,0
N200	184,0	183,9	77,1	19,0
FONDO	0.2	0.2	19.0	-

193,6

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recipiente B131		
P ₁ (g)	329,36	
P ₂ (g)	276,93	
P ₃ (g)	38,25	
Humedad (%) 22,0%		

193,7

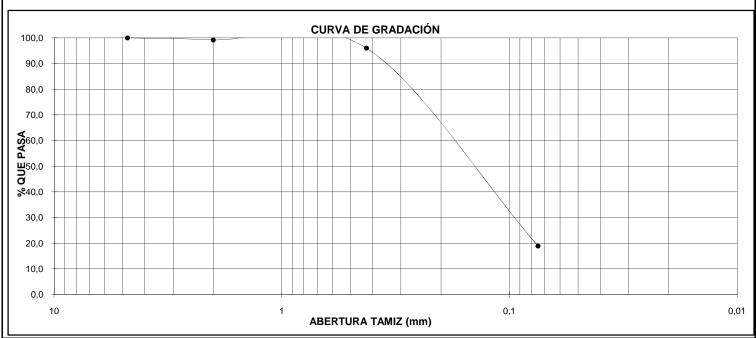
0,05

GRAVA	0,0	%
ARENA	81,0	%
FINOS	19,0	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



0,1

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 413

CÓDIGO: 1145

16,60 - 17,20 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 11 13

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color marrón, estructura homogénea, plasticidad alta, consistencia firme.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la mue	Peso total de la muestra seca		Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	0,1	Error%
			1	
		PESO RETENIDO		
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	-	
N 4				
N10				
N40				
N200				
FONDO	0,1	0,1	100,0	-

0,1

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 239			
P ₁ (g)	166,37		
P ₂ (g)	113,80		
P ₃ (g)	12,65		
Humedad (%) 52,0%			

0,1

0,00

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	CH	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



20,3

INFORME DE ENSAYO

Horno No: HN-01

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 NTC 78-95

Referencia SYP-PT-DT-I 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005

PROYECTO:	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	FECHA DE ENSAYO:	2016-02-13
CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461 - 414

CÓDIGO: 1145

19,80 - 20,40 SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 11 15

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa, color gris, algunos puntos orgánicos, estructura homogénea.

OBSERVACIONES:

EQUIPOS:

	Peso total de la muestra seca		180,4	Suma pesos retenidos
	Peso muestra lavado s	sobre tamiz 200	20,3	Error%
		DE00 DETEUDO		
T A B 417	DECO DETENIDO (~)	PESO RETENIDO	0/ DETENIDO	0/ DA CA
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	ı	=	
N 4	0,9	0,9	0,5	99,5
N10	2,1	2,1	1,2	98,3
N40	3,6	3,6	2,0	96,3
N200	13,7	13,7	7,6	88,7
FONDO	0,0	0,0	88,7	-

20,3

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente 179			
P ₁ (g)	251,53		
P ₂ (g)	197,28		
P ₃ (g)	16,84		
Humedad (%) 30,1%			

20,3

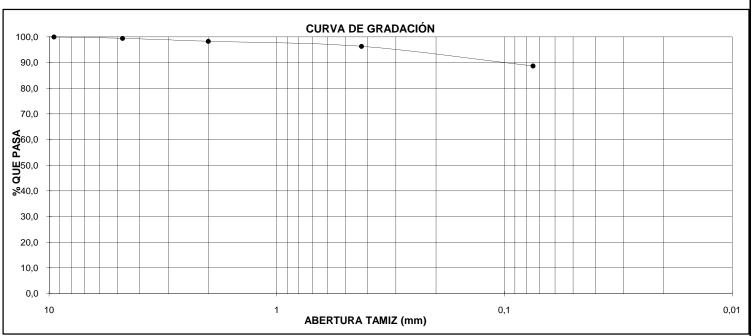
0,00

GRAVA	0,5	%
ARENA	10,8	%
FINOS	88,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-100

CÓDIGO: 1145

EQUIPOS: Cazuela No: 02 Balanza No: 17 Horno No: HN-01

SONDEO: 1 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 1,80 - 2,25

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media,húmeda.

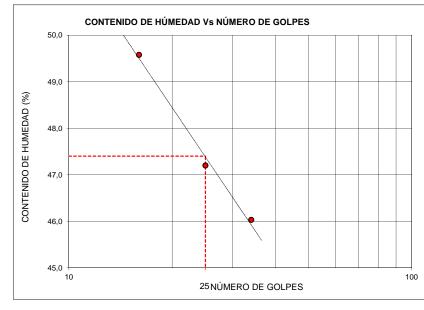
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	526	331	561	434	274	626	102
P _{1 (g)}	34,68	35,68	36,03	24,89	22,34	23,00	147,35
P _{2 (g)}	27,31	27,92	27,80	22,43	20,31	20,90	121,93
P _{3 (g)}	11,30	11,48	11,20	11,65	11,33	11,76	18,97
ω (%)	46,0	47,2	49,6	22,8	22,6	23,0	24,7

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

0 **C L**0,070
0,946
10,828



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-101CÓDIGO:1145

FOLUDOO	0 1 11 00	D 1 1 17	11 11 111 04
EQUIPOS:	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01

SONDEO: 1 MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 3,60 - 4,05

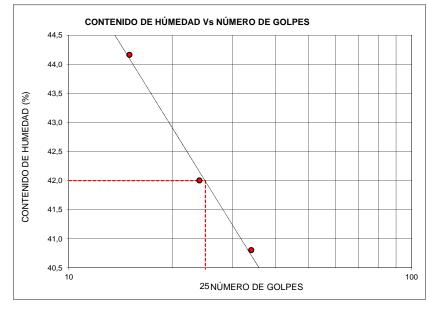
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	592	600	310	603	552	482	223
P _{1 (g)}	36,95	35,47	36,37	23,15	22,66	22,65	196,95
P _{2 (g)}	29,47	28,43	28,69	21,18	20,63	20,73	155,75
P _{3 (g)}	11,14	11,67	11,30	11,64	10,89	11,44	11,74
ω (%)	40,8	42,0	44,2	20,6	20,8	20,7	28,6

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ C L 0,362 0,638 9,443



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-102

CÓDIGO: 1145

EQUIPOS: Cazuela No: 02 Balanza No: 17 Horno No: HN-01

SONDEO: 1 MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 6,15 - 6,80

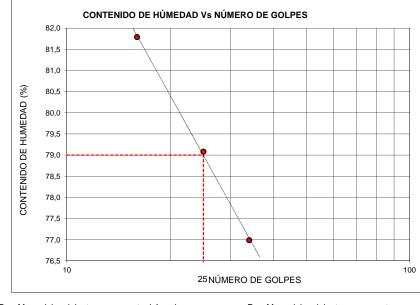
DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	25	16	-	-	ı	-
Recipiente No.	345	612	602	521	455	593	46
P _{1 (g)}	35,93	35,00	36,13	21,69	21,57	22,13	158,27
P _{2 (g)}	25,39	24,64	24,95	19,02	19,06	19,45	112,70
P _{3 (g)}	11,70	11,54	11,28	11,21	11,64	11,63	25,95
ω (%)	77,0	79,1	81,8	34,2	33,8	34,3	52,5

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ 0,412 0,588 14,664



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-103

CÓDIGO: 1145

EQUIPOS: Cazuela No: 02 Balanza No: 17 Horno No: HN-01

SONDEO: 2 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 2,50 - 3,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

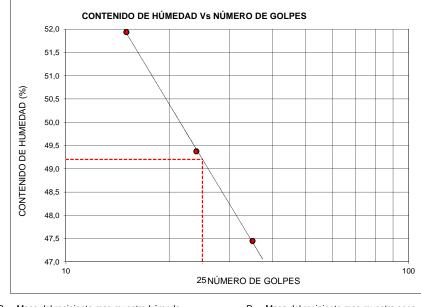
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	594	499	316	579	560	609	108
P _{1 (g)}	35,64	34,87	35,27	21,78	21,74	22,09	166,94
P _{2 (g)}	27,82	26,95	27,09	19,68	19,82	20,17	132,89
P _{3 (g)}	11,34	10,91	11,34	10,59	11,50	11,76	16,25
ω (%)	47,5	49,4	51,9	23,1	23,1	22,8	29,2

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

0,238 0,770 12,188



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



1145

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53 **FECHA DE ENSAYO:** 2016-01-27 CLIENTE: ORDEN DE TRABAJO No. 7461 TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S **DIR CLIENTE:** CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-104 CÓDIGO:

EQUIPOS:	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
LQUII OU.	Ouzacia No. oz	Balariza 110. 17	1 101110 1 10. 1 11 1 0 1

4,40 - 5,00 SONDEO: MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.

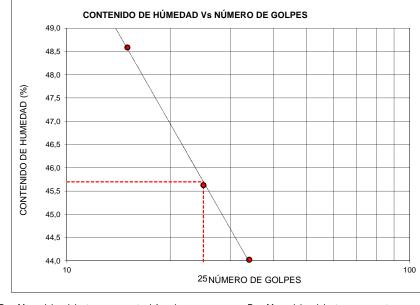
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	562	293	303	348	550	578	93
P _{1 (g)}	34,40	34,92	34,97	22,38	22,03	22,47	154,44
P _{2 (g)}	27,36	27,30	27,24	20,39	20,14	20,51	127,59
P _{3 (g)}	11,37	10,60	11,33	10,90	11,09	11,15	16,88
ω (%)	44,0	45,6	48,6	21,0	20,9	20,9	24,3

LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLÁSTICO (%) ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

CL 0,130 0,858 12,826



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

HGCS

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-105

CODIGO:	1145
---------	------

EQUIPOS: Cazuela No: 02 Balanza No: 17 Horno No: HN-01

SONDEO: 2 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 6,70 - 7,50

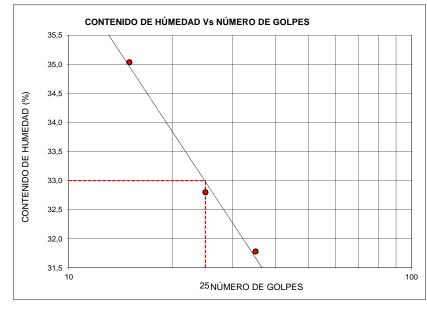
DESCRIPCIÓN: Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	0	LÍI	MITE PLÁSTI	co	CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	287	529	510	334	269	564	124
P _{1 (g)}	35,63	35,72	36,19	23,07	22,69	22,76	173,65
P _{2 (g)}	29,75	29,77	29,67	21,30	20,96	21,07	138,18
P _{3 (g)}	11,25	11,63	11,06	11,46	11,31	11,81	17,05
ω (%)	31,8	32,8	35,0	18,0	17,9	18,3	29,3

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ



Peso de la muestra inicial (g)

Peso retenido en el tamiz # 40 (g)

Porcentaje retenido en el tamiz # 40

-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-106

CÓDIGO: 1145

EQUIPOS: Cazuela No: 02 Balanza No: 17 Horno No: HN-01

SONDEO: 3 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD(m): 2,85 - 3,45

DESCRIPCIÓN: Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.

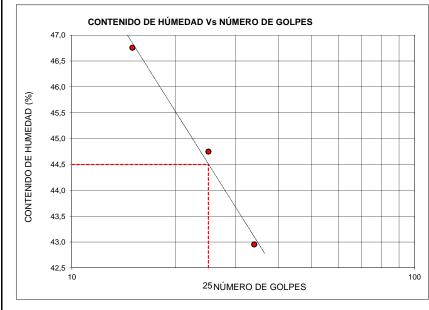
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍI	MITE PLÁSTIC	co	CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	632	521	473	474	321	275	117
P _{1 (g)}	36,23	36,54	36,07	22,82	22,51	22,47	129,92
P _{2 (g)}	28,73	28,74	28,28	20,11	20,12	20,11	113,20
P _{3 (g)}	11,27	11,31	11,62	11,28	11,39	11,47	12,36
ω (%)	43,0	44,8	46,8	30,7	27,4	27,3	16,6

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

Γ-40M L-0,6721,64210,702



Peso de la muestra inicial (g)

Peso retenido en el tamiz # 40 (g)

Porcentaje retenido en el tamiz # 40

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-107CÓDIGO:1145

FOLIPOS:	Cazuela No. 02	Ralanza No. 17	Horno No: HN-01

SONDEO: 3 MUESTRA: 4 PROFUNDIDAD(m): 4,95 - 5,55

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

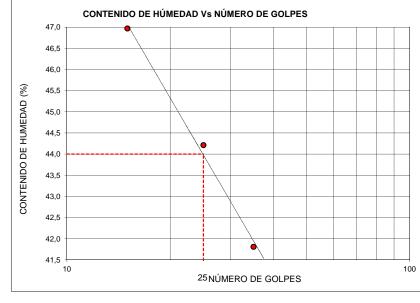
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍI	MITE PLÁSTIC	00	CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-	ı	-
Recipiente No.	38	367	502	395	531	631	21
P _{1 (g)}	33,64	33,37	33,33	21,22	22,31	22,10	108,37
P _{2 (g)}	26,90	26,76	26,20	19,42	20,28	20,10	93,54
P _{3 (g)}	10,78	11,81	11,02	11,35	11,23	11,12	19,26
ω (%)	41,8	44,2	47,0	22,3	22,4	22,3	20,0

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

22 22 CL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ C L -0,093 1,093 14,018



Peso de la muestra inicial (g)

Peso retenido en el tamiz # 40 (g)

Porcentaje retenido en el tamiz # 40

-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-27CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-108CÓDIGO:1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
IEQUIPOS.	Gazueia INO. UZ	Dalanza No. 17	HOITIO INO. HIN-U I

SONDEO: 3 MUESTRA: 6 PROFUNDIDAD(m): 7,30 - 7,90

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	0	LÍI	MITE PLÁSTIC	00	CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	456	435	493	634	312	276	17
P _{1 (g)}	31,15	32,95	31,60	24,49	22,51	23,37	108,11
P _{2 (g)}	24,20	25,34	24,07	21,96	20,32	21,08	88,23
P _{3 (g)}	10,81	11,07	10,80	11,36	11,18	11,49	17,83
ω (%)	51,9	53,3	56,7	23,9	24,0	23,9	28,2

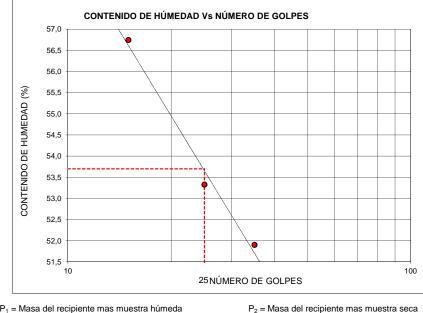
LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

DEZ 0,141

SISTENCIA 0,849

DEZ 13,153



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

1 = Masa del recipiente mas muestra numeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53

CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S

ORDEN DE TRABAJO No. 7461

DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101

INFORME DE ENSAYO No. 7461-127

CÓDIGO: 1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01

SONDEO: 4 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD(m): 0,60 - 1,20

DESCRIPCIÓN: Arcilla algo arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍI	MITE PLÁSTIC	co	CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	63	55	25	112	66	116	34
P _{1 (g)}	42,08	41,57	41,39	17,36	17,54	17,29	151,87
P _{2 (g)}	31,12	30,51	29,81	15,08	15,14	14,90	121,51
P _{3 (g)}	5,97	6,29	5,79	6,56	6,12	5,97	18,42
ω (%)	43,6	45,7	48,2	26,8	26,6	26,8	29,4

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

46
27
19
CL

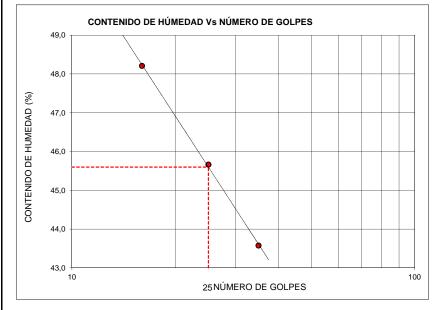
CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

 IDEZ
 0,129

 SISTENCIA
 0,850

 DEZ
 13,624

CL



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-28CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-128CÓDIGO:1145

FOLUBOO	0 1 11 05	D N 47	
EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 1/	Horno No: HN-01

SONDEO: 4 MUESTRA: 3 PROFUNDIDAD(m): 2,40 - 2,85

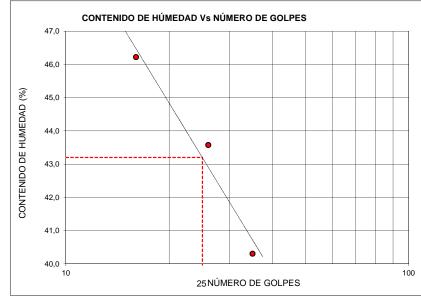
DESCRIPCIÓN: Arena arcillo gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	L	ÍMITE LÍQUID	00	LÍI	MITE PLÁSTI	CONTENIDO DE HUMEDAD	
Golpes	35	26	16	-	-	-	-
Recipiente No.	136	46	24	49	12	42	232
P _{1 (g)}	41,26	40,74	40,91	18,30	18,35	18,39	154,64
P _{2 (g)}	31,11	30,29	29,84	15,97	16,02	16,14	114,47
P _{3 (g)}	5,93	6,31	5,89	6,20	6,11	6,53	13,93
ω (%)	40,3	43,6	46,2	23,8	23,5	23,4	40,0

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ 0,840 0,171 17,389



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-28CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-129CÓDIGO:1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01

SONDEO: 4 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 4,40 - 4,85

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.

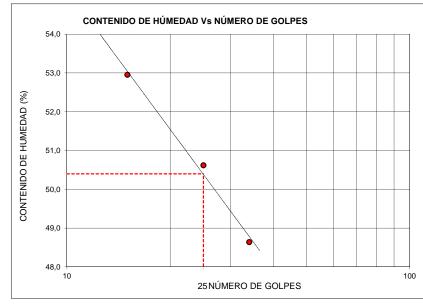
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD	
Golpes	34	25	15	-	-	-	-	
Recipiente No.	22	187	16	15	103	130	205	
P _{1 (g)}	39,40	38,89	39,71	18,11	18,07	18,41	180,64	
P _{2 (g)}	28,30	27,88	28,15	15,52	15,63	15,75	150,48	
P _{3 (g)}	5,48	6,13	6,32	5,90	6,41	5,83	14,14	
ω (%)	48,6	50,6	53,0	26,9	26,5	26,8	22,1	

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

-0,212 1,230 12,136



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



1145

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53 **FECHA DE ENSAYO:** 2016-01-28 CLIENTE: ORDEN DE TRABAJO No. 7461 TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S **DIR CLIENTE:** CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-130 CÓDIGO:

EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01	

7,07 - 7,52 SONDEO: MUESTRA: 7 PROFUNDIDAD(m):

DESCRIPCIÓN: Arcilla arenosa de color gris. Estructura estratificada, de plasticidad baja, consistencia media.

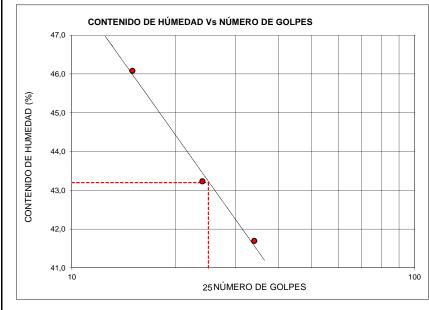
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD	
Golpes	34	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	54	10	33	117	71	48	180
P _{1 (g)}	40,12	40,90	41,34	18,02	18,21	18,19	176,94
P _{2 (g)}	30,10	30,42	30,22	15,63	15,77	15,74	136,81
P _{3 (g)}	6,07	6,18	6,09	6,21	6,18	6,09	16,67
ω (%)	41,7	43,2	46,1	25,4	25,4	25,4	33,4

LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLÁSTICO (%) ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

CL 0,467 0.544 12,341



Peso de la muestra inicial (g) Peso retenido en el tamiz # 40 (g) Porcentaje retenido en el tamiz # 40

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-28CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-131CÓDIGO:1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01

SONDEO: 4 MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m): 9,55 - 10,00

DESCRIPCIÓN: Arcilla gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.

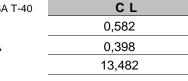
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

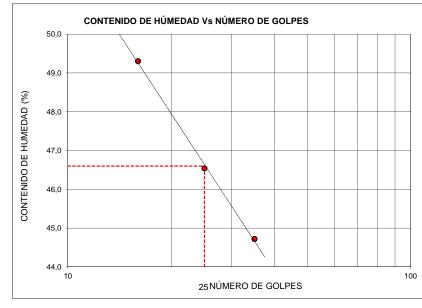
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍI	CONTENIDO DE HUMEDAD			
Golpes	35	25	16	-	-	ı	-
Recipiente No.	47	106	41	89	56	60	191
P _{1 (g)}	39,81	42,16	40,79	17,96	18,25	18,06	169,16
P _{2 (g)}	29,39	30,72	29,45	15,46	15,66	15,52	127,01
P _{3 (g)}	6,09	6,14	6,45	6,31	6,06	6,17	17,92
ω (%)	44,7	46,5	49,3	27,3	27,0	27,2	38,6

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

47
27
20
CL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO: SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53 **FECHA DE ENSAYO:** 2016-01-28 CLIENTE: ORDEN DE TRABAJO No. 7461 TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S **DIR CLIENTE:** CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-132 CÓDIGO: 1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01	
----------	----------------	----------------	-----------------	--

SONDEO: MUESTRA: 11 PROFUNDIDAD(m): 10,00 - 10,60

DESCRIPCIÓN: Arcilla gravo arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia muy blanda, húmeda.

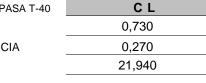
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

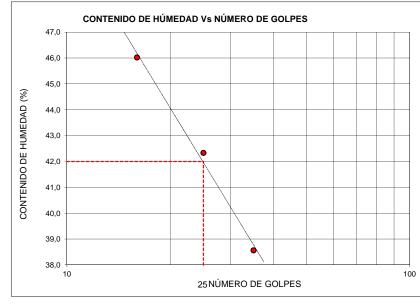
	LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE PLÁSTICO		CONTENIDO DE HUMEDAD				
Golpes	35	25	16	-	-	ı	-
Recipiente No.	83	88	32	57	97	140	145
P _{1 (g)}	42,02	43,99	41,98	18,67	18,79	18,72	232,60
P _{2 (g)}	31,97	32,64	30,58	16,19	16,21	16,21	174,20
P _{3 (g)}	5,91	5,83	5,81	6,13	5,74	5,91	18,12
ω (%)	38,6	42,3	46,0	24,7	24,6	24,4	37,4

LIMITE LIQUIDO	(%)		
LIMITE PLÁSTICO	(%)		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	(%)		
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL			



CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g) Peso retenido en el tamiz # 40 (g) Porcentaje retenido en el tamiz # 40

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-28CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-133CÓDIGO:1145

EQUIPOS: Cazuela No: 05 Balanza No: 17 Horno No: HN-01	
--	--

SONDEO: 4 MUESTRA: 14 PROFUNDIDAD(m): 12,75 - 13,20

DESCRIPCIÓN: Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.

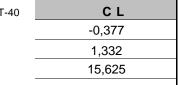
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

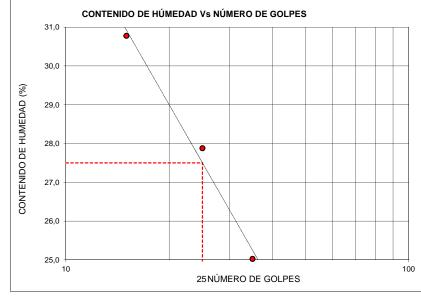
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍI	LÍMITE PLÁSTICO			
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	124	18	81	101	62	91	157
P _{1 (g)}	39,42	41,36	40,74	19,39	19,26	19,03	232,81
P _{2 (g)}	32,78	33,69	32,63	17,47	17,31	17,15	208,34
P _{3 (g)}	6,25	6,18	6,28	6,05	5,83	5,99	17,96
ω (%)	25,0	27,9	30,8	16,8	17,0	16,8	12,9

LIMITE LIQUIDO	(%)		
LIMITE PLÁSTICO	(%)		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	(%)		
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL			



CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	•
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra P₃ = Masa del recipiente

HGCS REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99

Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 № 15 - 53FECHA DE ENSAYO:2016-01-28CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-134CÓDIGO:1145

EQUIPOS: Cazue	ela No: 05 Balanza No:	17 Horno No: HN-01
----------------	------------------------	--------------------

SONDEO: 4 MUESTRA: 16 PROFUNDIDAD(m): 13,65 - 14,10

DESCRIPCIÓN: Arena gravo arcillosa de color gris. Estructura lenticular, de compacidad media y cementacion moderada.

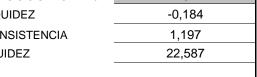
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO		LÍI	LÍMITE PLÁSTICO			
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	29	87	99	86	123	13	178
P _{1 (g)}	39,35	40,13	41,62	18,63	18,72	18,37	237,94
P _{2 (g)}	29,53	29,48	29,77	16,24	16,39	16,11	204,49
P _{3 (g)}	6,01	6,16	6,10	5,48	5,98	5,95	16,30
ω (%)	41,8	45,7	50,1	22,2	22,4	22,2	17,8

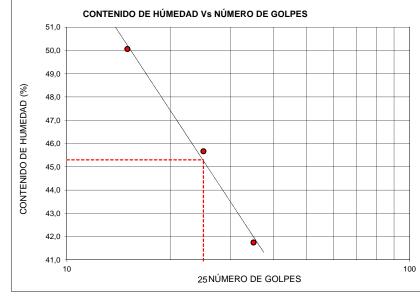
LIMITE LIQUIDO	(%)		
LIMITE PLÁSTICO	(%)		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	(%)		
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL			



CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ



CL



Peso de la muestra inicial (g)

Peso retenido en el tamiz # 40 (g)

Porcentaje retenido en el tamiz # 40

-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

HGCS

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 2016-02-07 PROYECTO: **FECHA DE ENSAYO:** 7461 CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-288 CÓDIGO: 1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 0,60 - 1,20

Arcilla, color gris violáceo, estructura homogénea, húmeda. DESCRIPCIÓN:

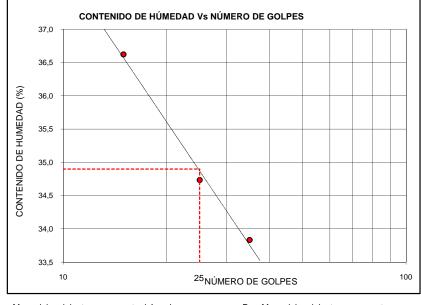
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	412	391	394	455	550	578	190
P _{1 (g)}	40,97	41,50	45,99	21,76	21,89	22,13	187,19
P _{2 (g)}	33,56	33,73	36,83	20,03	20,04	20,24	151,53
P _{3 (g)}	11,66	11,36	11,82	11,65	11,10	11,16	18,19
ω (%)	33,8	34,7	36,6	20,6	20,7	20,8	26,7

LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLÁSTICO (%)ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

CL 0,410 0,583 7,581



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 2016-02-07 PROYECTO: **FECHA DE ENSAYO:**

CLIENTE:	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	ORDEN DE TRABAJO No.	7461
DIR CLIENTE:	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	INFORME DE ENSAYO No.	7461-289
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS: Cazuela No: 06 Balanza No: 03	Horno No: HN-01
--	-----------------

SONDEO: MUESTRA: PROFUNDIDAD(m): 2,20 - 2,65

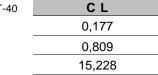
Arcilla limosa gris, con oxidación, estructura homogénea. DESCRIPCIÓN:

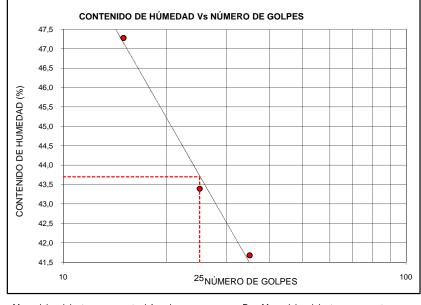
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-		-
Recipiente No.	413	370	438	541	626	593	153
P _{1 (g)}	42,44	40,73	41,67	22,68	22,49	23,36	176,64
P _{2 (g)}	33,35	31,83	31,93	20,54	20,52	21,21	144,06
P _{3 (g)}	11,54	11,32	11,33	10,94	11,76	11,64	18,25
ω (%)	41,7	43,4	47,3	22,3	22,5	22,5	25,9

LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLÁSTICO (%) ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

DΖ

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A

NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53FECHA DE ENSAYO:2016-02-07CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-290CÓDIGO:1145

FQUIPOS:	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01	

SONDEO: 5 MUESTRA: 5 PROFUNDIDAD(m): 3,00 - 3,50

DESCRIPCIÓN: Arcilla, gris claro, con tono negruzco, con oxidación.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	603	521	538	291	531	471	241
P _{1 (g)}	42,11	42,80	41,63	21,68	21,57	21,47	165,43
P _{2 (g)}	33,22	33,31	31,88	19,64	19,61	19,63	124,90
P _{3 (g)}	11,65	11,21	11,29	11,17	11,44	11,92	13,77
ω (%)	41,2	42,9	47,4	24,1	24,0	23,9	36,5

LIMITE LIQUIDO (%)

LIMITE PLÁSTICO (%)

ÉNDICE DE PLASTICIDAD (%)

CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ

PASA T-40

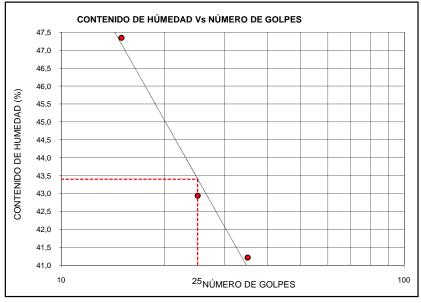
C L

0,656

ICIA

0,365

16,682



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ
SUB DIRECTOR TÉCNICO

SUB DIRECTOR TECNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A

NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53FECHA DE ENSAYO:2016-02-07CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-291CÓDIGO:1145

EQUIDOC.	Carriala Nav. 00	Deleves No. 00	Llamas Na. LINLO4
EQUIPOS:	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01

SONDEO: 5 MUESTRA: 7 PROFUNDIDAD(m): 6,00 - 6,60

DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, estructura homogénea, húmeda.

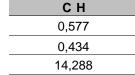
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

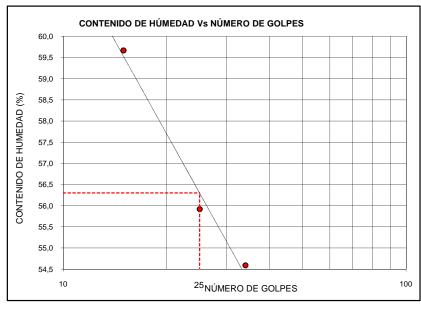
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD	
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	619	612	466	543	635	519	250
P _{1 (g)}	44,33	45,64	42,36	22,33	22,61	22,65	201,75
P _{2 (g)}	32,62	33,41	30,79	20,02	20,31	20,27	144,11
P _{3 (g)}	11,17	11,54	11,40	11,60	11,97	11,67	13,54
ω (%)	54,6	55,9	59,7	27,4	27,6	27,7	44,1

LIMITE LIQUIDO (%)
LIMITE PLÁSTICO (%)
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

56
28
28
CH

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

 P_2 = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

DZ REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53 2016-02-07 PROYECTO: **FECHA DE ENSAYO:** 7461 CLIENTE: TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S ORDEN DE TRABAJO No. DIR CLIENTE: CALLE 53 A No 28-67 OFC 101 INFORME DE ENSAYO No. 7461-292 CÓDIGO: 1145

EQUIPOS:	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01	
EQUIPOS.	Cazuela No. 06	Dalanza No. Us	HOITIO INO. HIN-U I	

10,00 - 10,60 SONDEO: MUESTRA: 10 PROFUNDIDAD(m):

Limo, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta. DESCRIPCIÓN:

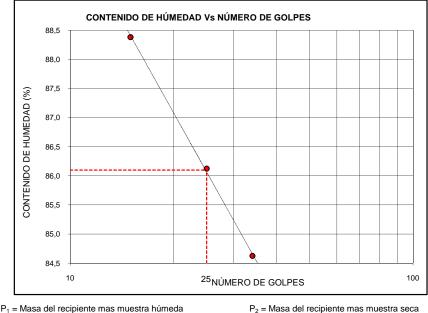
OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	464	414	303	574	240	294	177
P _{1 (g)}	37,85	40,98	39,24	23,45	22,62	22,86	195,97
P _{2 (g)}	25,74	27,26	26,15	19,93	19,10	19,60	118,42
P _{3 (g)}	11,43	11,33	11,34	10,78	9,91	11,07	17,26
ω (%)	84,6	86,1	88,4	38,5	38,3	38,2	76,7

LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLÁSTICO (%)ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40 ÍNDICE DE LIQUIDEZ ÍNDICE DE CONSISTENCIA ÍNDICE DE FLUIDEZ





Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra

P₃ = Masa del recipiente

REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ SUB DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS - METODO A

NTC - 4630-99 Referencia SYP-PT-DT-I005-6/15



PROYECTO:SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53FECHA DE ENSAYO:2016-02-07CLIENTE:TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.SORDEN DE TRABAJO No.7461DIR CLIENTE:CALLE 53 A No 28-67 OFC 101INFORME DE ENSAYO No.7461-293

CODIGO:	1145			
EQUIPOS:	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01	

SONDEO: 5 MUESTRA: 14 PROFUNDIDAD(m): 14,70 - 15,15

DESCRIPCIÓN: Arena fina algo limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.

OBSERVACIONES: Ensayo realizado a humedad natural.

	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD	
Golpes	-	-	-	-	-	-	-
Recipiente No.	-	-	-	-	-	-	51
P _{1 (g)}	-	-	-	-	-	-	190,49
P _{2 (g)}	-	-	-	-	-	-	163,90
P _{3 (g)}	-	-	-	-	-	-	25,49
ω (%)	-	-	-	-	-	-	19,2

LIMITE LIQUIDO	(%)	NL	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	-
LIMITE PLÁSTICO	(%)	NP	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	(%)	-	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	-
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GEN	NERAL	-	ÍNDICE DE FLUIDEZ	-
				<u>- </u>



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P₁ = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P₂ = Masa del recipiente mas muestra seca ω = Contenido de humedad de la muestra P₃ = Masa del recipiente

DZ REVISÓ Y APROBÓ

ING. JOHN O. ORDUZ GÓMEZ

SUB DIRECTOR TÉCNICO