



**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 SENAE – 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.**

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

<b>TITULO DOCUMENTO:</b>		<b>INFORME FINAL ESTUDIO DE SUELOS</b>			
<b>DOCUMENTO No:</b>		<b>No. 3</b>			
A P R O B A C I Ó N	<b>NUMERO DE REVISIÓN</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>GEOTECNISTA</b>	Nombre:	CARLOS VALERO	CARLOS VALERO	CARLOS VALERO
		Firma:			
		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016
	<b>ESPECIALISTA ESTRUCTURAL</b>	Nombre:	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO
		Firma:			
		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016
	<b>COORDINADOR</b>	Nombre:	CARMEN HERRERA	CARMEN HERRERA	CARMEN HERRERA
		Firma:			
		Fecha:	02/2016	04/2016	05/2016
	<b>DIRECTOR DE ESTUDIOS</b>	Nombre:	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO	MIGUEL ROSERO
		Firma:			
Fecha:		02/2016	04/2016	05/2016	

### VISTO BUENO INTERVENTORÍA


<b>DIRECTOR DE INTERVENTORÍA</b>		
Nombre	Fecha	Firma
GUILLERMO CAMACHO	MAY/2016	



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

	Pág.
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>2 GENERALIDADES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA .....</b>	<b>17</b>
<b>3 CONDICIÓN GEOLÓGICA Y ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 CONDICIÓN GEOLÓGICA .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 IDENTIFICACIÓN EN CAMPO DE ZONAS ASOCIADAS A PROBLEMAS GEOTÉCNICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.....</b>	<b>20</b>
4.1.1 SONDEOS .....	20
4.1.2 NIVEL FREÁTICO.....	26
4.1.3 PRUEBAS DE CAMPO .....	27
<b>4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 CARACTERIZACIÓN GEOMECANICA.....</b>	<b>28</b>
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
<b>4.4 CONDICIONES GEOTECNICAS ESPECIALES .....</b>	<b>42</b>
4.4.1 EVALUACIÓN DE EXPANSIÓN.....	42
4.4.2 EVALUACIÓN DE LICUACIÓN.....	43

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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>5</b>	<b>ANÁLISIS GEOTÉCNICOS .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1</b>	<b>CONDICIÓN ACTUAL DE LA CIMENTACIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2</b>	<b>EVALUACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE.....</b>	<b>45</b>
5.2.1	ZAPATAS O CIMIENTOS CUADRADOS .....	47
5.2.2	CIMENTOS CONTINUOS .....	48
<b>5.3</b>	<b>CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS .....</b>	<b>49</b>
5.1.4	CIMENTACIÓN CUADRADA .....	50
5.1.5	CIMENTOS CONTINUOS .....	51
<b>5.4</b>	<b>EJECUCIÓN DE CORTES Y RELLENOS.....</b>	<b>52</b>
<b>5.5</b>	<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA CONSTRUCCIONES VECINAS.....</b>	<b>53</b>
<b>5.6</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>5.7</b>	<b>CONDICIONES SÍSMICAS .....</b>	<b>54</b>
5.7.1	ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA .....	55
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>LIMITACIONES .....</b>	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1	Distribución de Estructuras en el Complejo Paloquemao (SENA) .....	9
Tabla 2-2	Resumen de Cargas en las Estructuras.....	17
Tabla 4-1	Profundidad de los Apiques Ejecutados.....	21
Tabla 4-2	Tipo y cantidad de ensayos de laboratorio realizados.....	27
Tabla 4-3	Valores de cohesión y ángulo de fricción a partir de SPT y compresión inconfiada .....	41
Tabla 4-4	Parámetros de diseño .....	41
Tabla 4-5	Clasificación de suelos expansivos .....	42
Tabla 5-1	Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos cuadrados por el método de Terzaghi .....	47


<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 5-2 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos cuadrados por el método de Meyerhof .....	47
Tabla 5-3 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continuos por el método de Terzaghi .....	48
Tabla 5-4 Resultados de la evaluación de capacidad portante para cimientos continuos por el método de Meyerhof .....	49
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 sitio de estudio.....	29
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 profundidad .....	30
Figura 4-5 Variación de la resistencia a la penetración estándar en función de la profundidad.....	31
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





<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 – cimientos cuadrados ....	48
Figura 5-3 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimientos cuadrados ....	49
Figura 5-4 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimientos cuadrados.....	51
Figura 5-5 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimientos continuos .....	52
Figura 5-6 Información espectral .....	55
Figura 5-7 Aceleración espectral vs Período estructural .....	56

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1 Vista General Estructura 5.1 y Estructura 5.2 (Hotel SENA) (Desde la Av Carrera 30) .....	11
Fotografía 2-2 Vista de Estructura 1, Estructura 2.2, Estructura 2.1 y Estructura 3 (Desde la Carrera 32) .....	12
Fotografía 2-3 Vista de Estructura 5.2, Estructura 5.3, Estructura 6 y Estructura 1 (Desde la Calle 17) .....	12
Fotografía 2-4 Vista de Estructura 4.1, Estructura 4.2 y Estructura 5.1 (Desde la Calle 15) .....	13
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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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

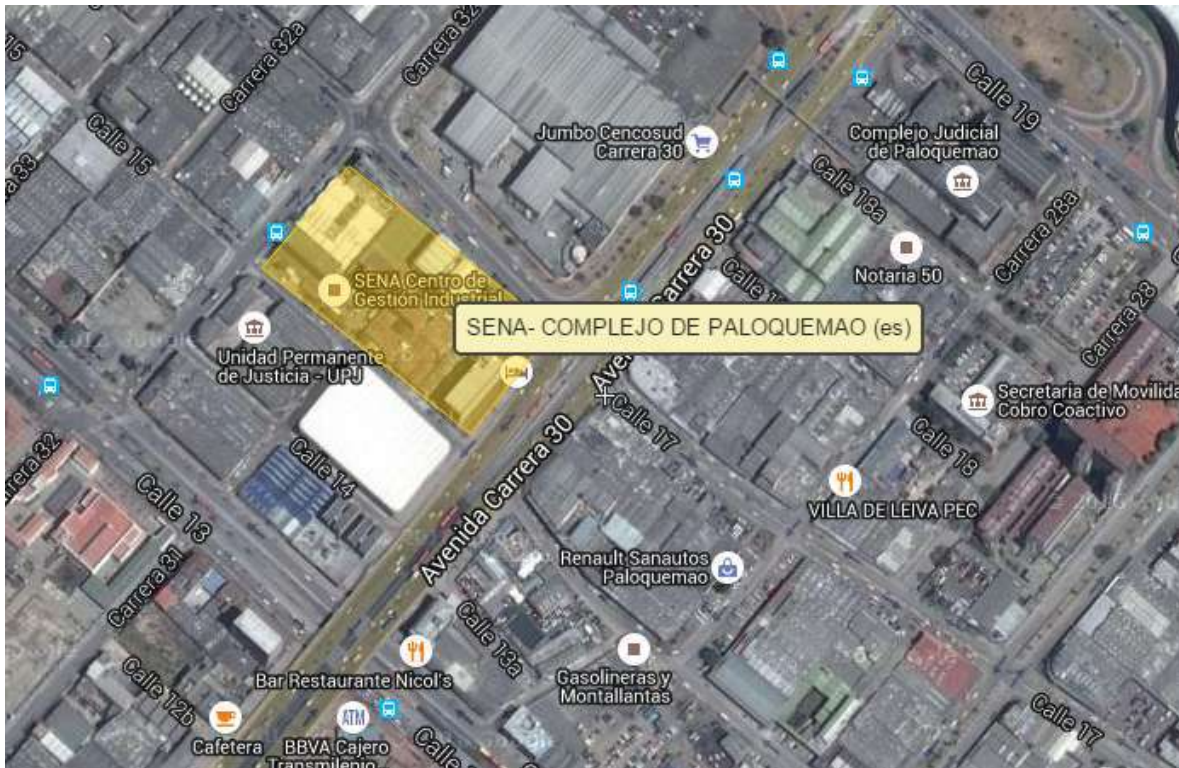
### 2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

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 m<sup>2</sup>. 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).





<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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




<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Cto. 937 de 2015</b></p> <p>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 sísmo 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</p>

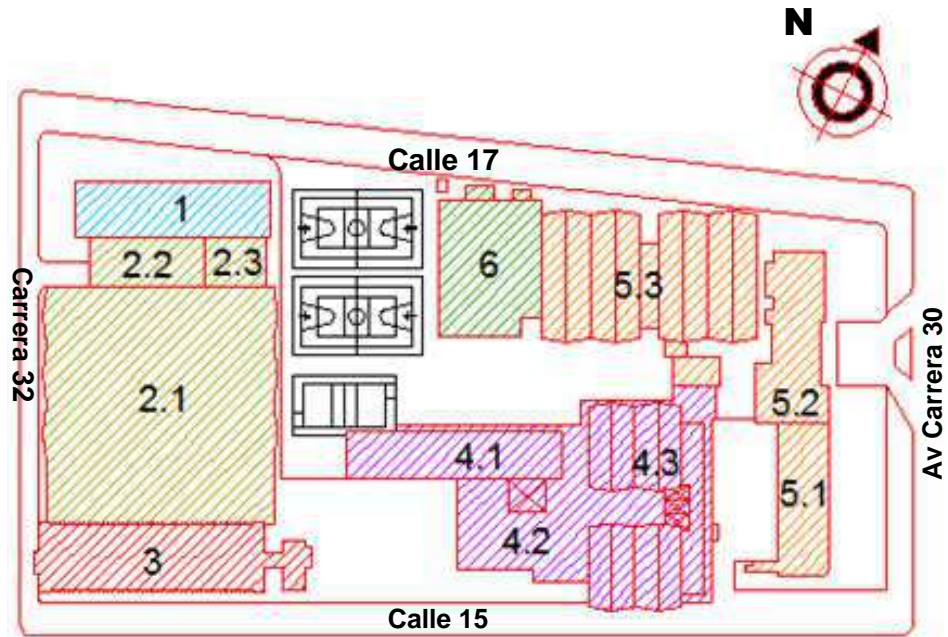
ESTRUC-TURA	No. DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN Y USO	TIPO DE CIMENTACION
Estructura 2,3 (Cenigraf)	1 piso	Ampliación, no hay datos	Tipo bodegas y contiene talleres tipo aula.	Zapatras con vigas de amarre
Estructura 3 Torre Occidental	4 pisos	No hay datos	Primer Piso: Acceso peatonal, área administrativa, archivos, depósitos. Segundo Piso al cuarto: Contiene aulas y oficinas de profesores.	Zapatras con vigas de amarre
Estructura 4,1 Torre Oriental	4 pisos	1967	Zona que contiene zona administrativa	Zapatras con vigas de amarre
Estructura 4,2 Centro de Diseño	1 piso	1967	Zona que contiene talleres tipo aula	Zapatras 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	Zapatras 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	Zapatras con vigas de amarre
Estructura 6 Coliseo	1 piso + semisotano	1970-1971	Coliseo cubierto en triple altura con graderías y semisótano	Zapatras 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.

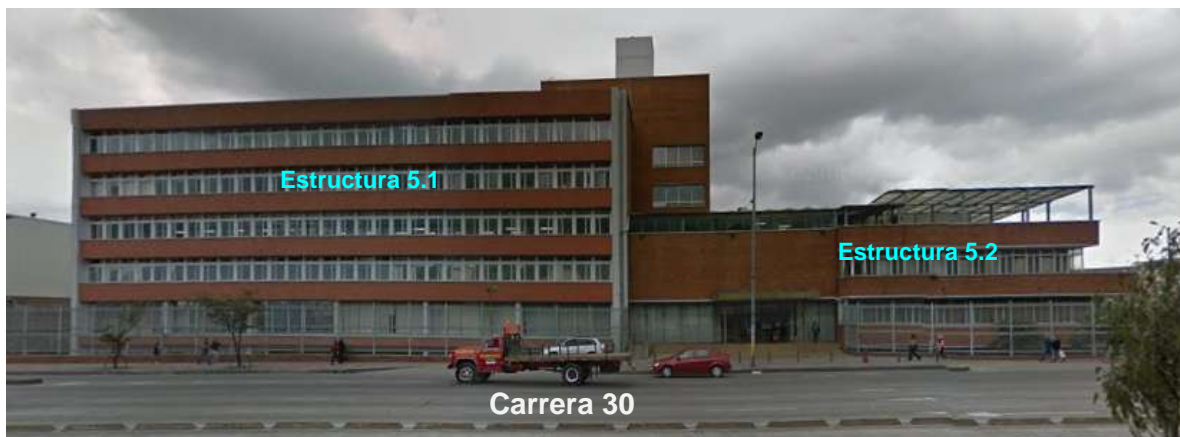
<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano 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.




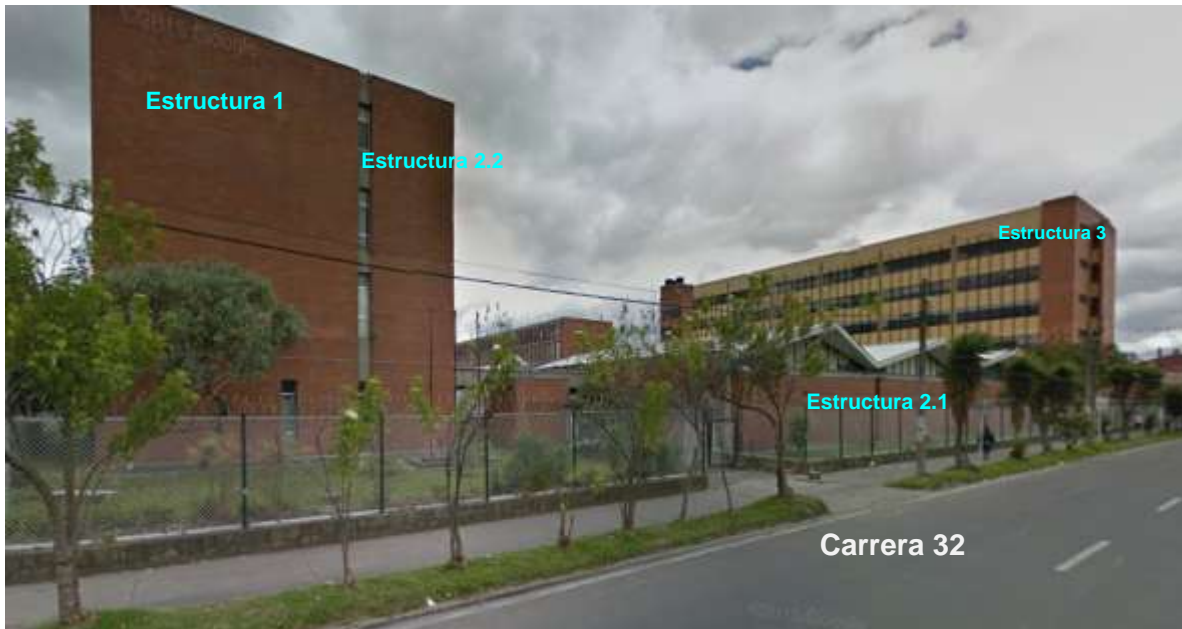
**Fotografía 2-1 Vista General Estructura 5.1 y Estructura 5.2 (Hotel SENA) (Desde la Av Carrera 30)**

Fuente: Google Street View, 2016






<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 2-2 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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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.

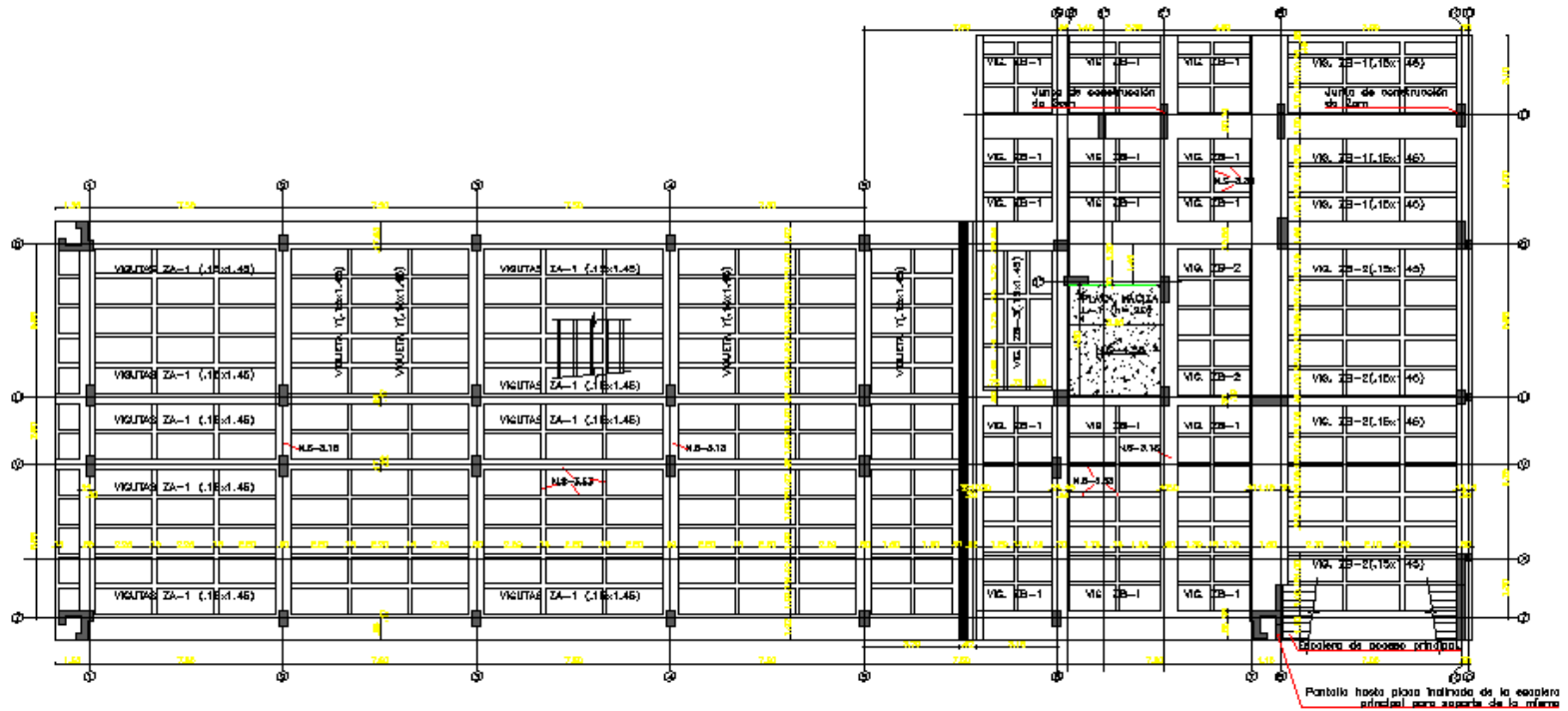


Figura 2-3 Cimentación de Estructuras 5 y 6 (Hotel y Gimnasio)

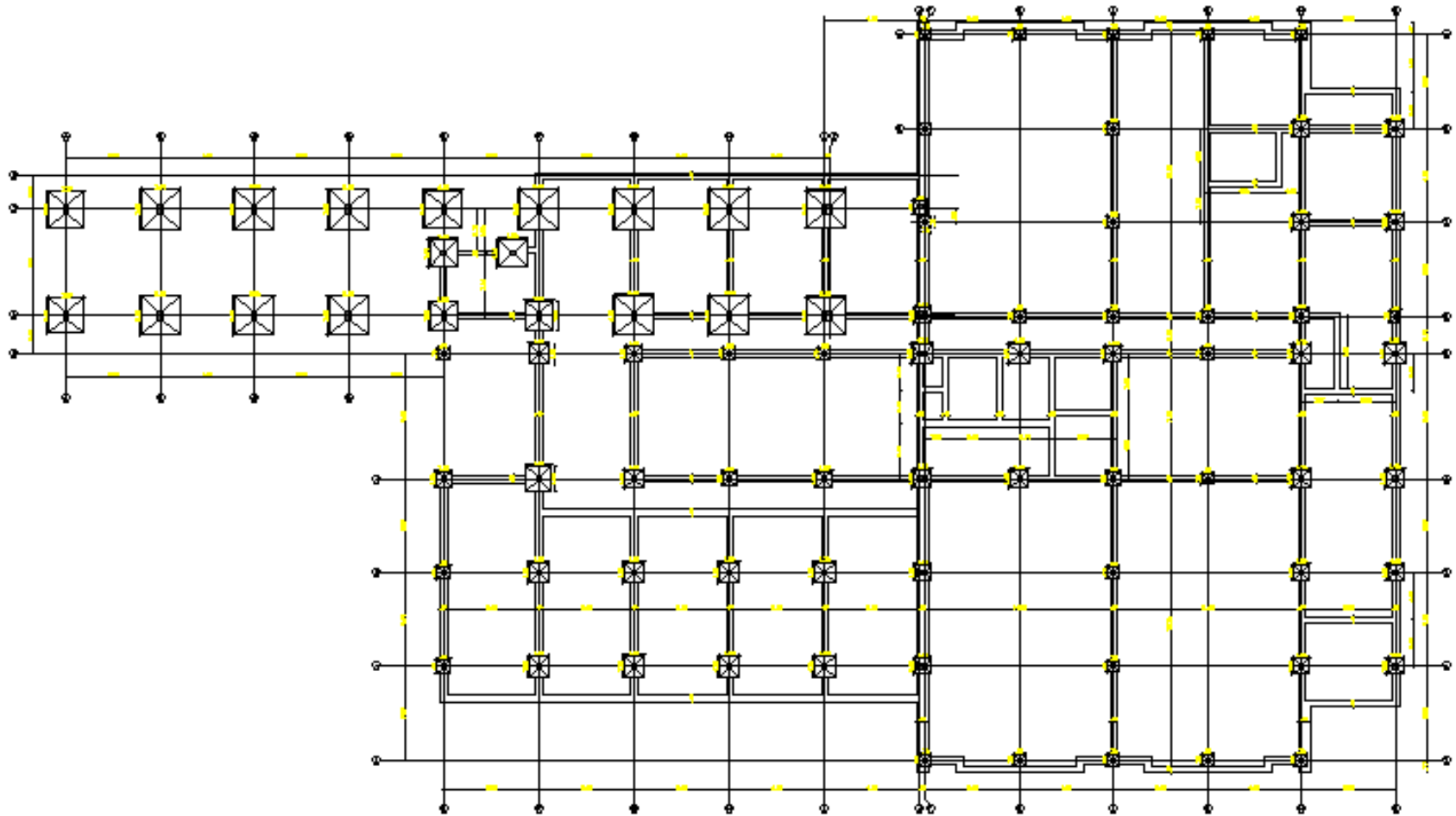


Figura 2-4 Cimentación de la Torre Oriente y de Estructuras 4.1 4.2 y 4.3

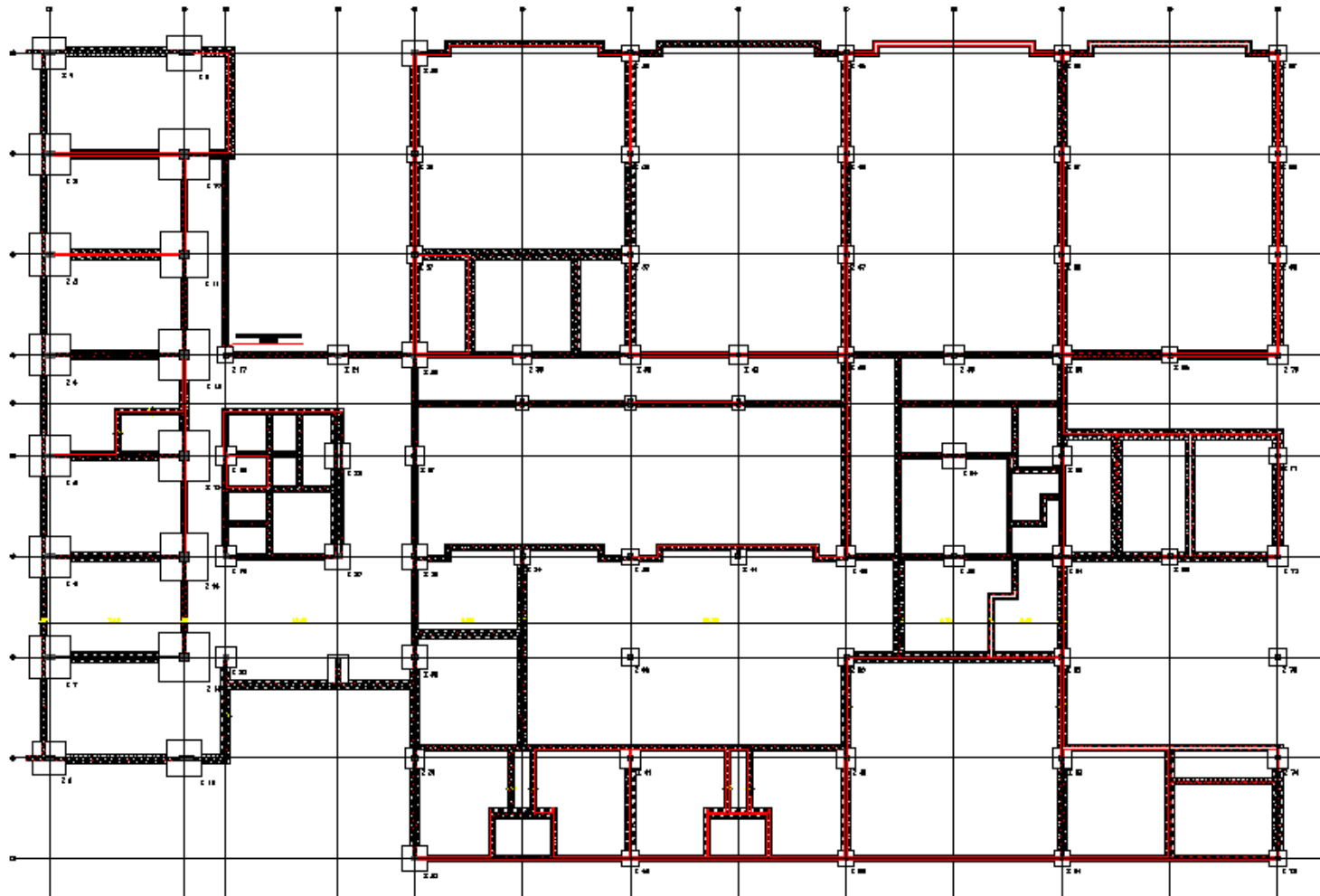



Figura 2-5 Cimentación Cenigraf, Estructuras 1 y 2



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 (m <sup>2</sup> )
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).

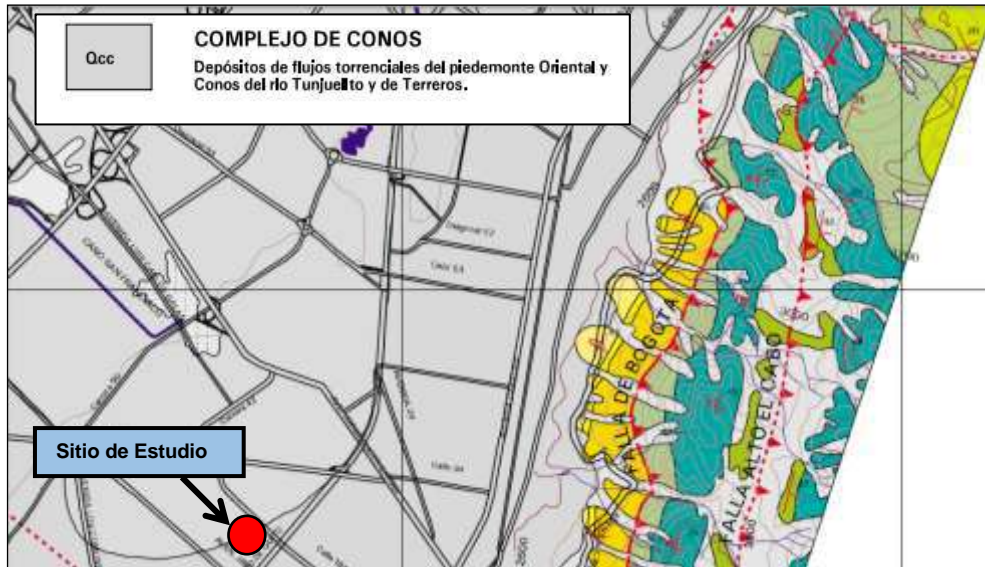
### 3.1 CONDICIÓN GEOLÓGICA

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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

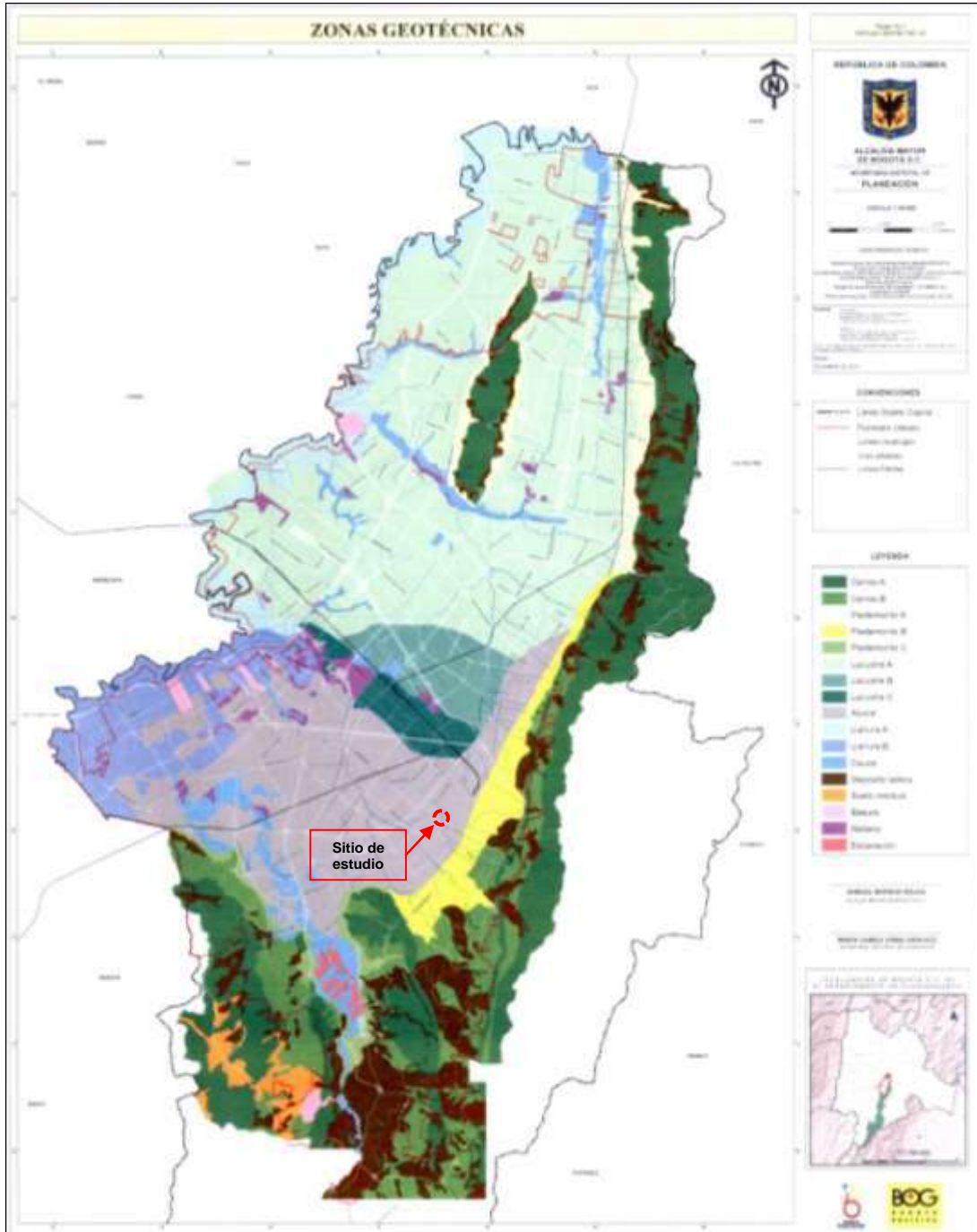
De acuerdo con el Decreto 523 de 2010 el sitio de estudio se ubica en la zona geotécnica denominada Aluvial. En la **Figura 3-2** se presenta sobre el plano general de zonas geotécnicas el sitio de estudio.

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 ( $V_s$ ) para esta zona entre 175 y 300 m/s, con efectos de sitio relacionados de amplificación y licuación.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 Título H de la NSR-10, en el Capítulo H.10 “*Rehabilitación sísmica de edificios: amenazas de origen sísmo 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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 Complejo 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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 4-1 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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 4-7 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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 4-13 Ejecución del Sondeo S-7**  
Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



**Fotografía 4-14 Muestra No 5 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 4-16 Muestra No 3 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 4-18 Muestra No 5 del Sondeo S-9**  
Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 4-20 Muestra No 5 del Sondeo S-10**  
Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016




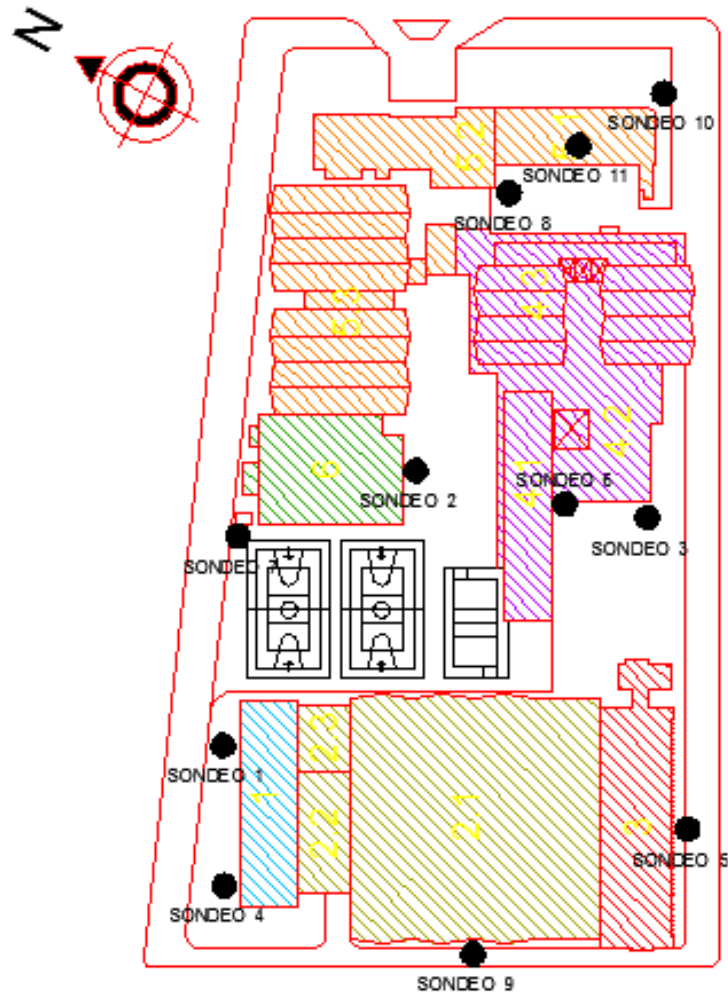
**Fotografía 4-21 Ejecución del Sondeo S-11**  
Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



**Fotografía 4-22 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**.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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:



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 inconfínada, 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 Inconfínada	11
Contenido de materia orgánica	4
Corte Directo Suelo Cohesivo	1
Expansión Unidimensional	1
Consolidación Unidimensional	5

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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.


### 4.3 CARACTERIZACIÓN GEOMECANICA

#### 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 es 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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

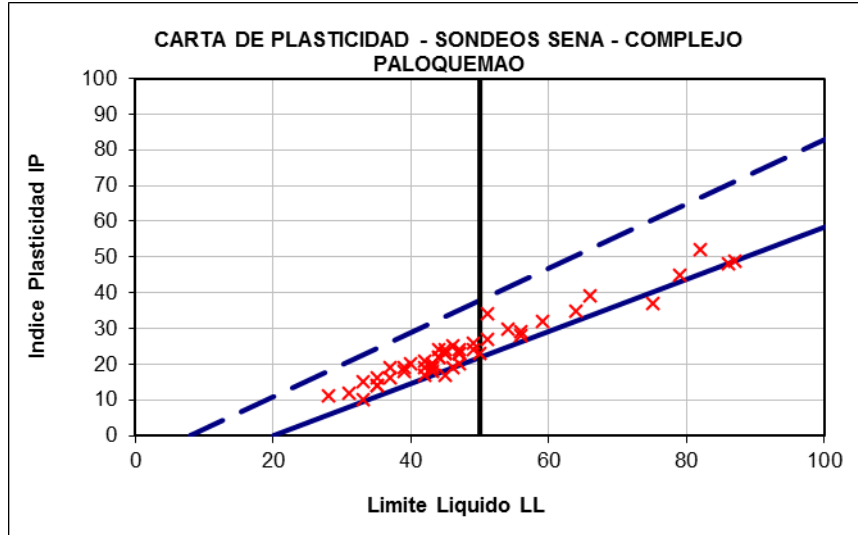


Figura 4-2 Carta de Plasticidad de Casagrande para los materiales encontrados en el sitio de estudio

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

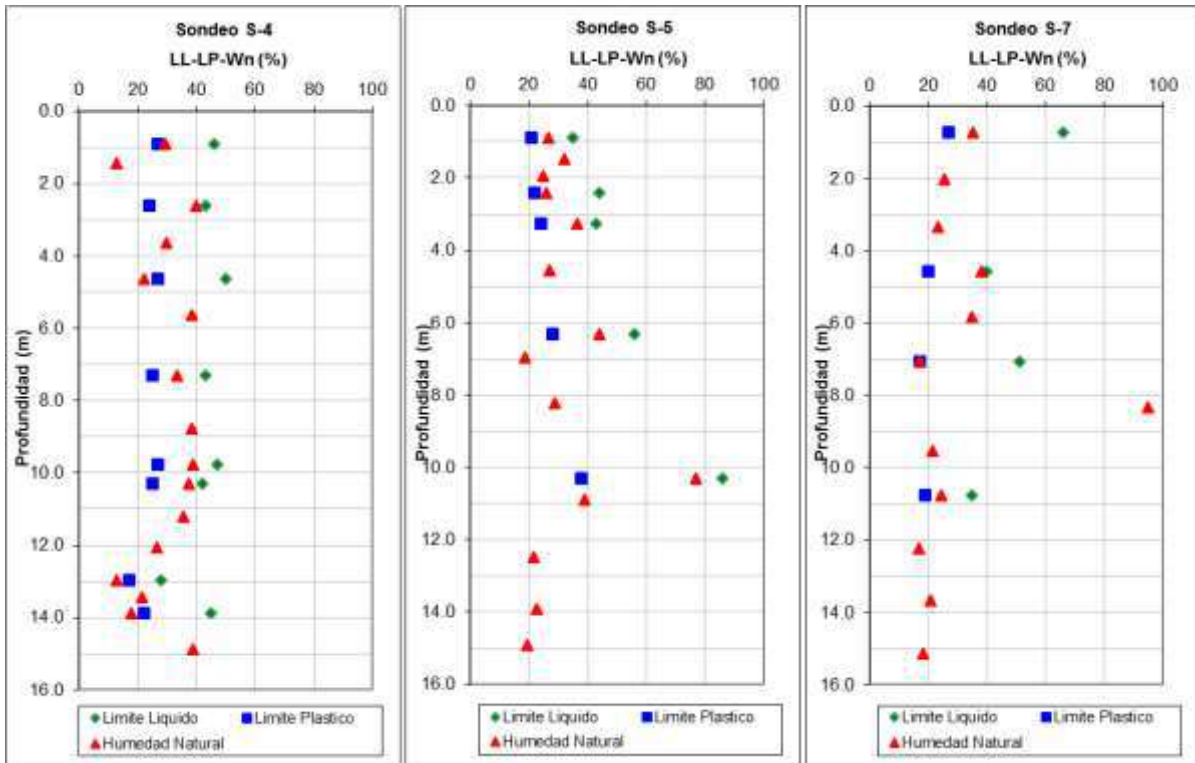



Figura 4-3 Variación de la humedad natural y límites de consistencia con la profundidad

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

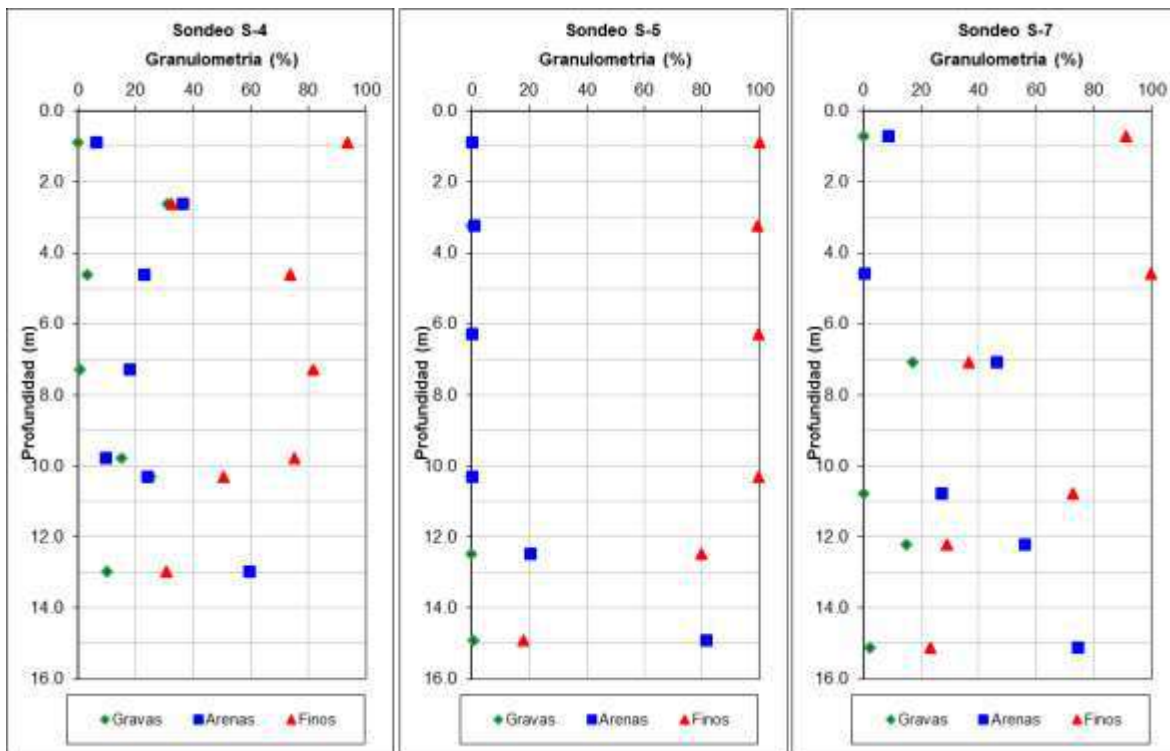




<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo 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

**Características Granulométricas:** 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.

**Peso Unitario:** Para los materiales identificados, el peso unitario total se encuentra entre 13.99 y 20.94 kN/m<sup>3</sup>, con un promedio de 18.55 kN/m<sup>3</sup>. El peso unitario seco se encuentra entre 6.88 y 17.13 kN/m<sup>3</sup> con un promedio de 13.99 kN/m<sup>3</sup>.

**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

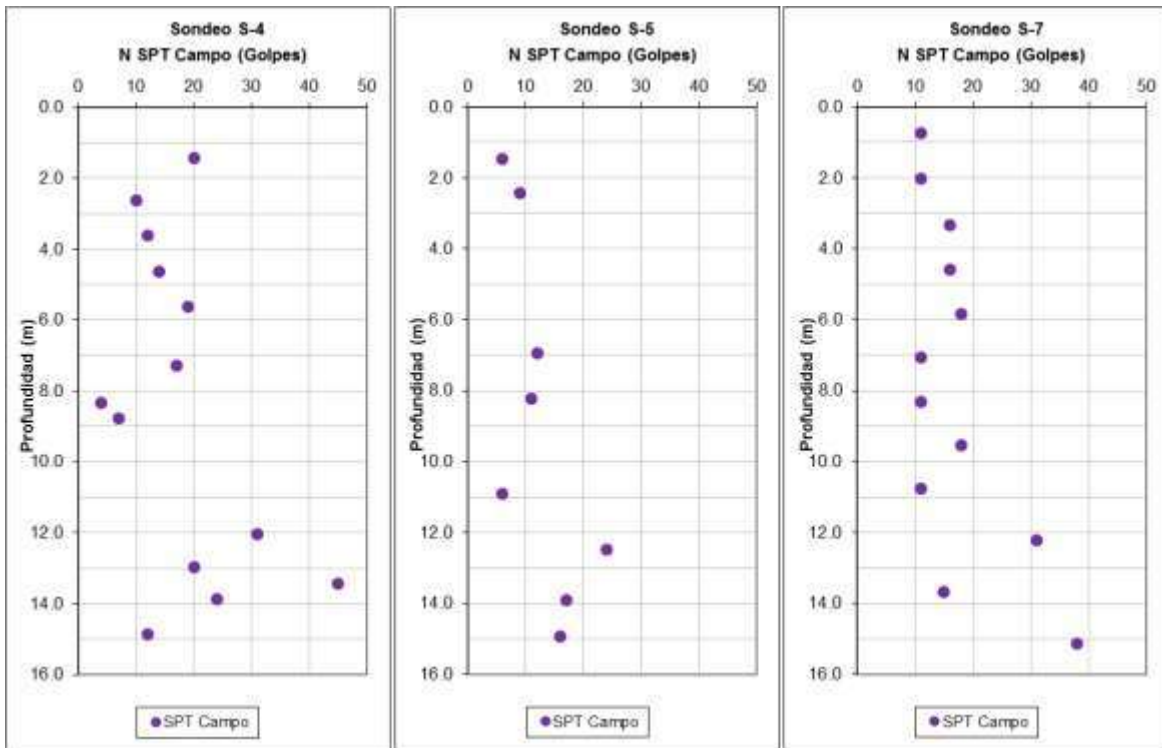


<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo 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

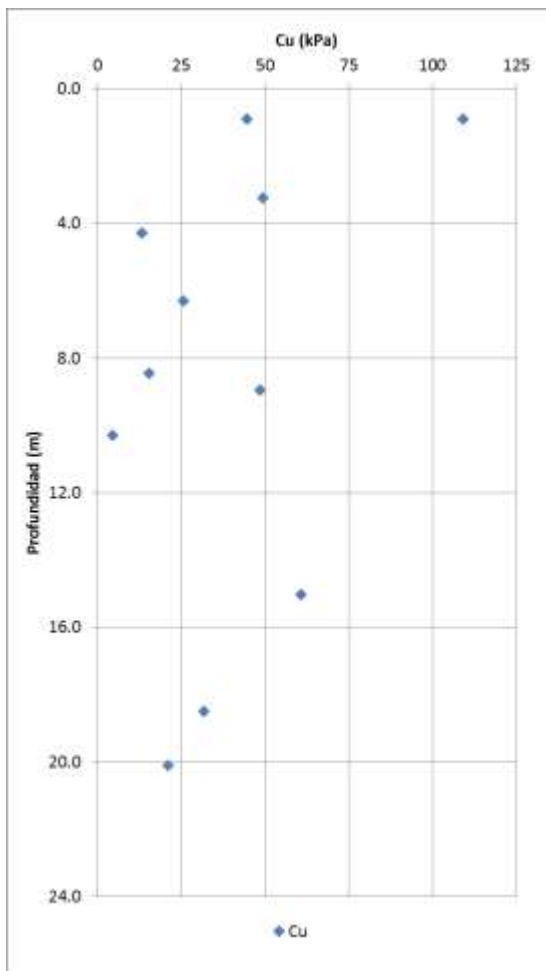
**Resistencia a la compresión:** En el sitio de estudio se realizaron ensayos de compresión confinada en los materiales finos. Además, donde no fue posible obtener muestras inalteradas para realizar este ensayo, se determinó a partir de la correlación con el número de penetración estándar N obtenido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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

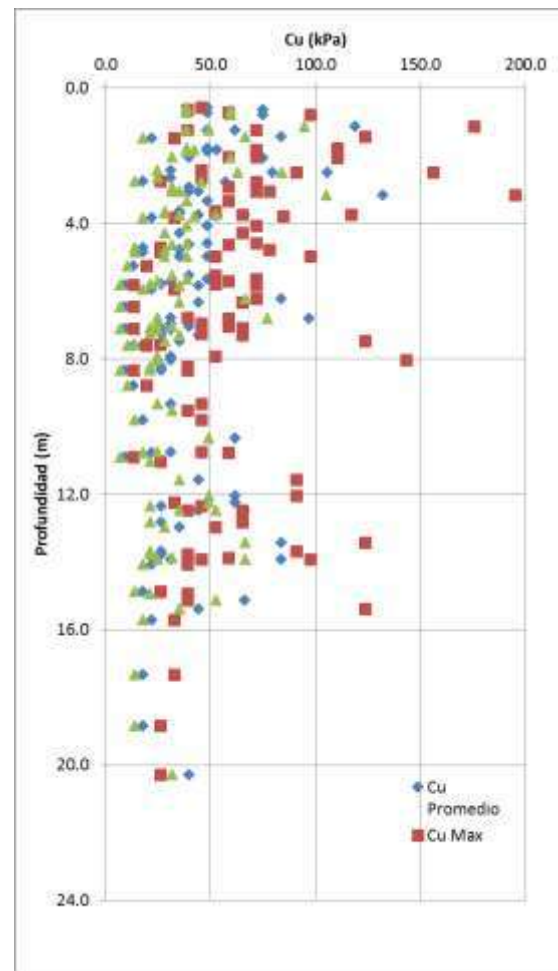
$$3.5N_{Campo} < c_u < 6.5.N_{Campo} (kN/m^2)^1.$$

Para los materiales finos, la resistencia al corte no drenada ( $C_u$ ), 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 inconfiada. 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




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

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

<sup>1</sup> 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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 ( $\gamma_t$ ): 15.68 – 20.94 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso unitario seco ( $\gamma_d$ ): 10.46 – 17.13 kN/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a la penetración estándar N: 4 – 31 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfiada ( $q_u$ ): 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 ( $\gamma_t$ ): 17.07 – 18.95 kN/m<sup>3</sup>.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 ( $\gamma_d$ ): 11.37 – 13.93 kN/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a la penetración estándar N: 6 – 23 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfina ( $q_u$ ): 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 ( $\gamma_t$ ): 18.89 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso unitario seco ( $\gamma_d$ ): 15.53 kN/m<sup>3</sup>.
- 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.

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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 ( $\gamma_t$ ): 13.99 – 16.12 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso unitario seco ( $\gamma_d$ ): 6.88 – 9.86 kN/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a la penetración estándar N: 11 – 15 golpes/pie.

**Material 6. Limo de color gris de alta plasticidad:** 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 ( $\gamma_t$ ): 15.25 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso unitario seco ( $\gamma_d$ ): 8.63 kN/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a la penetración estándar N: 15 golpes/pie.
- Resistencia a la compresión inconfinaada ( $q_u$ ): 9.2 kPa.

**Material 7. Arena limosa de grano fino de color gris:** 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 líquido (NL).
- Límite Plástico (LP): No plástico (NP).
- Composición granulométrica:
  - Gravas: 0.0% - 14.9%

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 ( $\gamma_t$ ): 19.96 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso unitario seco ( $\gamma_d$ ): 16.15 kN/m<sup>3</sup>.
- 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  $\phi'$ ) 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/cm<sup>2</sup>  $\approx$  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:

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

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

$$C_N \leq 2$$

- $\eta_1$  : 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%.
- $\eta_2$  : 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.
- $\eta_3$  : Factor de corrección por presencia de revestimiento interno. Debido a que no se utilizó revestimiento, el factor de corrección es 1.0.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

$\eta_4$  : 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

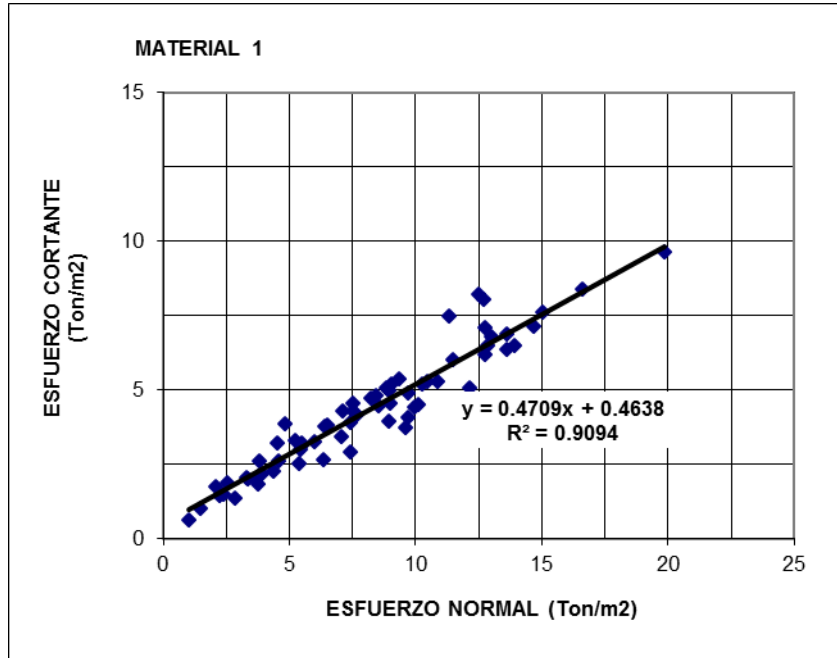
Para estimar los valores de ángulo de fricción equivalente ( $\phi_{equiv}$ ), se utilizó la siguiente expresión:

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


Con el valor de  $\phi_{equiv}$  se calcularon los parámetros de  $c'$  y  $\phi'$  para cada material, siguiendo la metodología propuesta por González A. J. (1999)<sup>2</sup> que consiste en graficar puntos ( $\sigma'_v$ ,  $\tau$ ) en planos Mohr-Coulomb, donde los coeficientes obtenidos en una regresión lineal, corresponden a los parámetros geomecánicos efectivos buscados.

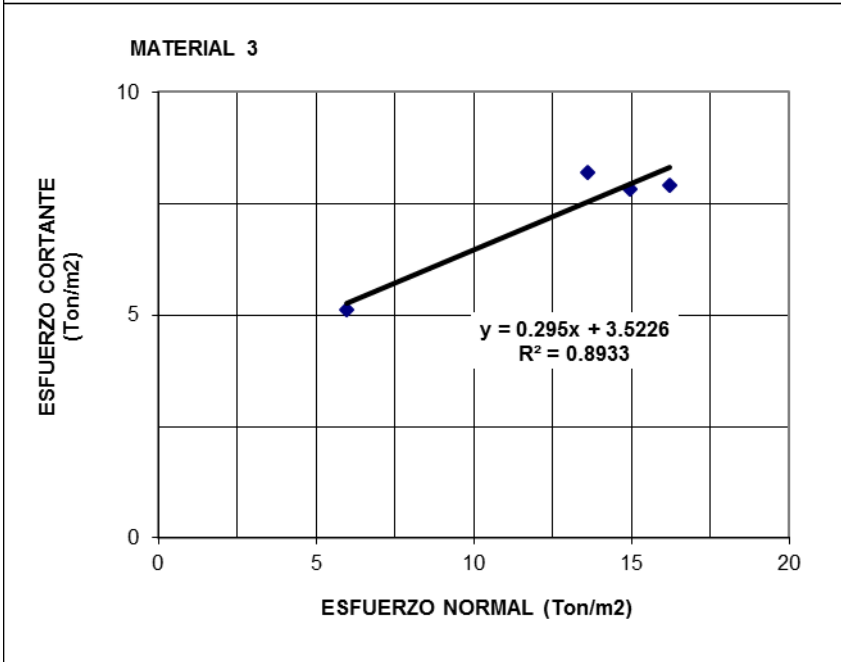
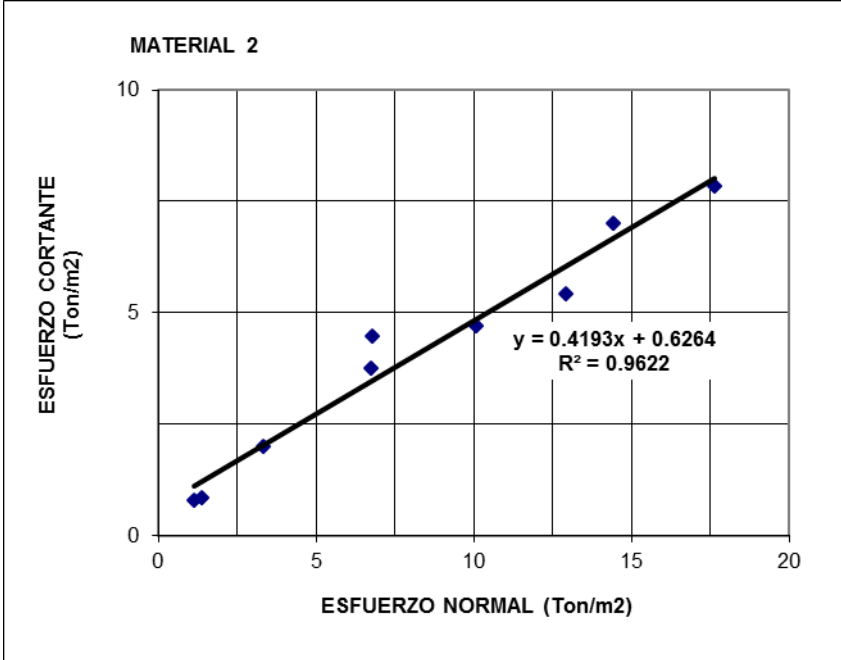
El esfuerzo efectivo vertical  $\sigma'_v$ , se calcula como la diferencia entre el esfuerzo geostático total y la presión de poros, y el esfuerzo cortante a la profundidad del ensayo,  $\tau$ , se obtiene como el producto del esfuerzo efectivo vertical por la tangente del ángulo de fricción equivalente  $\phi_{equiv}$ .

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  $\tau$  vs  $\sigma'_v$  para los diferentes materiales encontrados en cada sondeo.



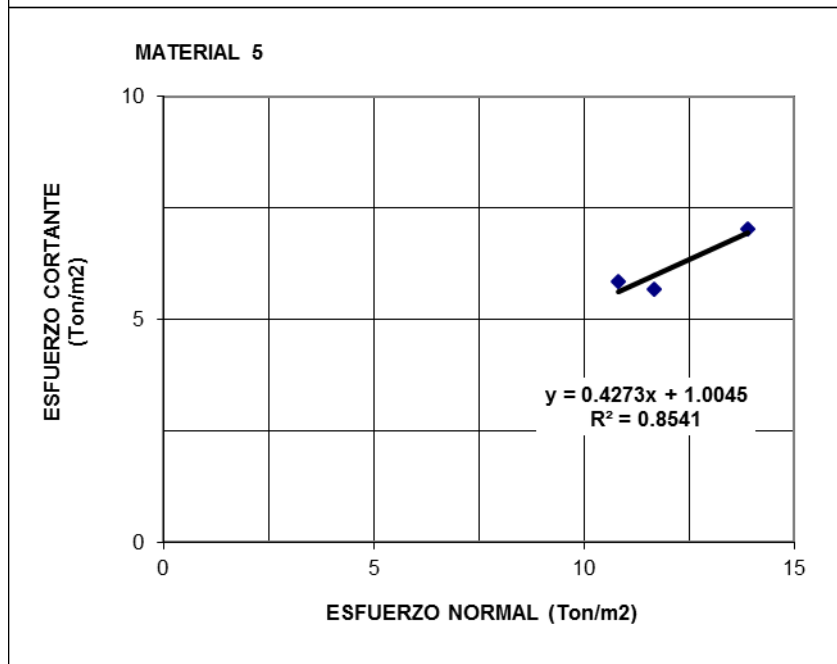
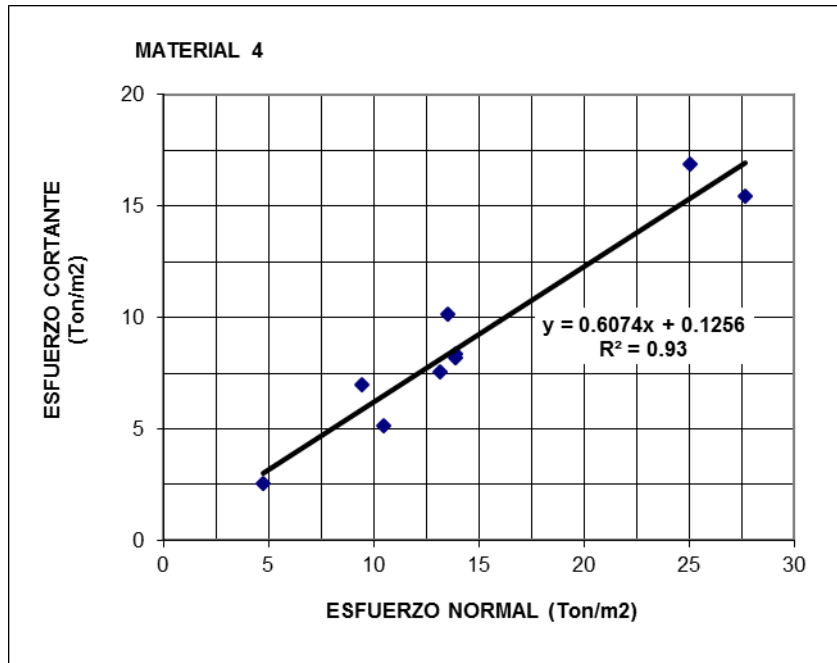
<sup>2</sup> Estimativo de parámetros efectivos de resistencia con el SPT. X Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana – SCI – SCG.


<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

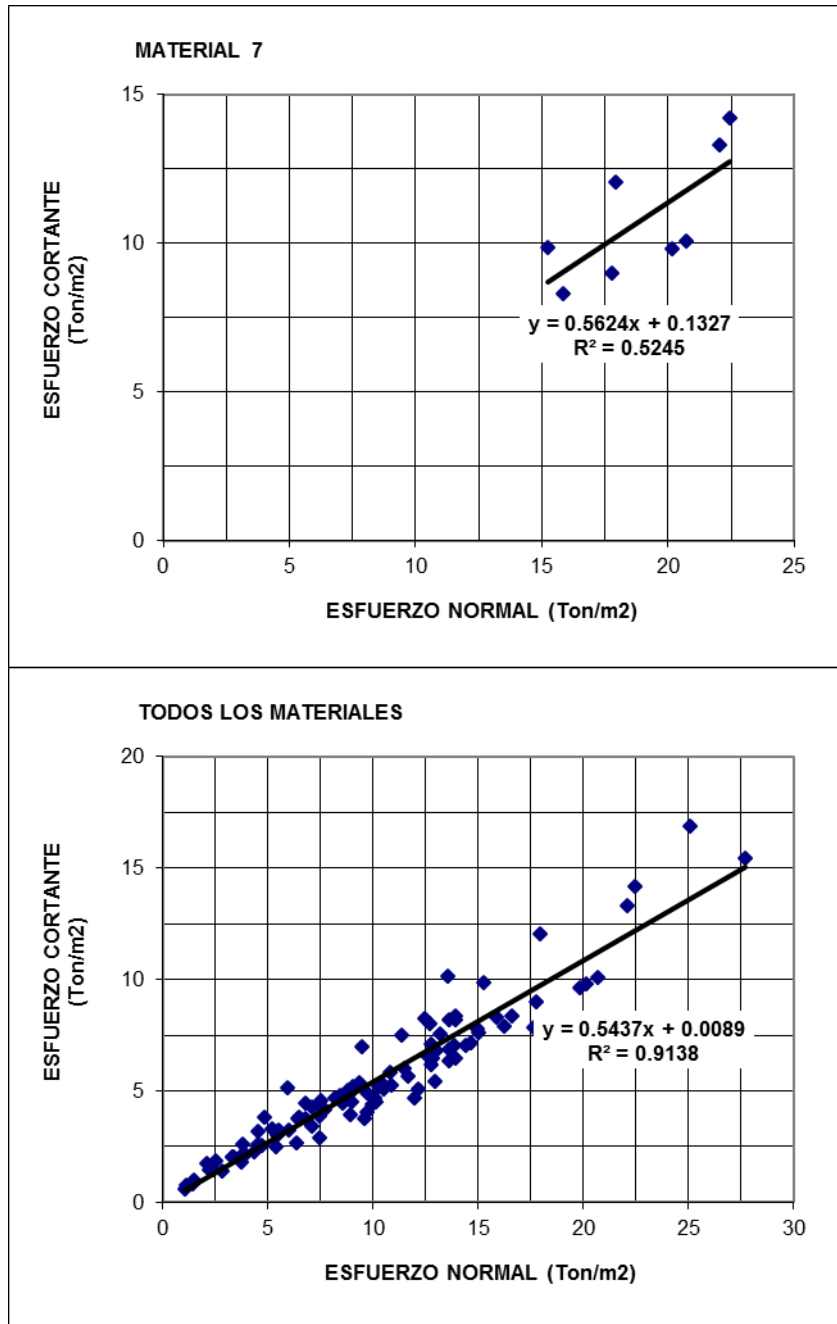




Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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  $\phi$  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%.





<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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  $c'$ ,  $\phi'$  y  $C_u$  obtenidos para cada material, a partir de correlaciones del N de la prueba de penetración estándar y compresión inconfínada.

**Tabla 4-3 Valores de cohesión y ángulo de fricción a partir de SPT<sup>3</sup> y compresión inconfínada**

Material	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$C_u$ (kPa)	Tipo de Ensayo
Material 1	-	4.6	25.2	39.9	SPT
	17.3	13.0	20.0	67.7	Corte directo / Compresión inconfínada
Material 2	17.9	6.3	22.8	40.1	SPT
	18.0	-	-	25.7	Compresión inconfínada
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
	15.3	-	-	4.6	Compresión inconfínada
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	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$C_u$ <sup>4</sup> (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

<sup>3</sup> Los valores de SPT reportados corresponden con un promedio de los valores de  $C_u$  calculados a partir de correlaciones.

<sup>4</sup> Promedio entre valor determinado a partir de SPT y ensayo de compresión inconfínada.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$Cu^4$ (kPa)	E (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”<sup>5</sup>*

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: Título H de la NSR-10

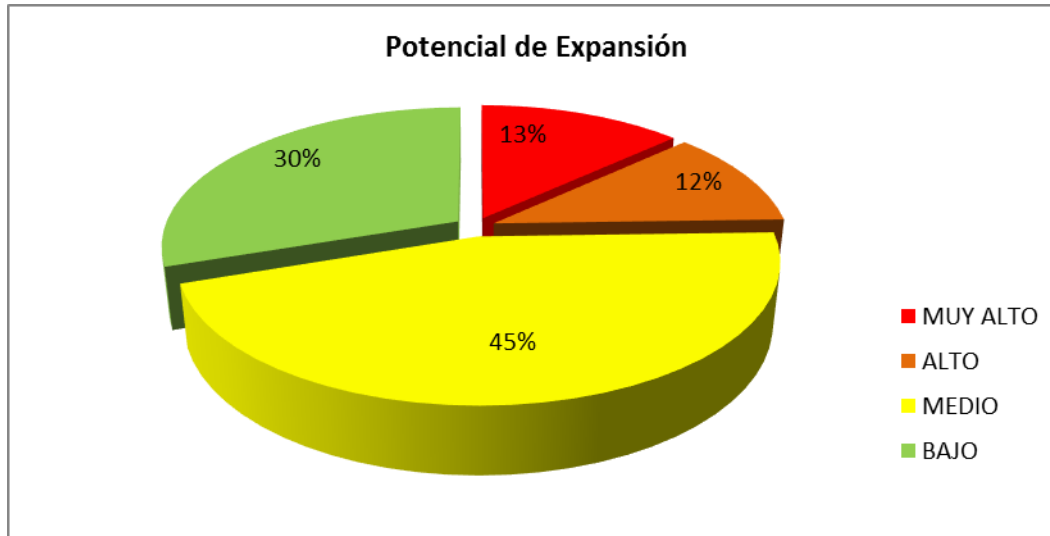
De la totalidad de los ensayos de límites de consistencia realizados para la caracterización de los materiales, se utilizó un total de 53 datos que resulta estadísticamente una muestra representativa para la evaluación del potencial de expansión de los materiales.

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

<sup>5</sup> Tomado del numeral H.9.1 de la NSR-10

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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, son 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 baja 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 Paloquehao 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.

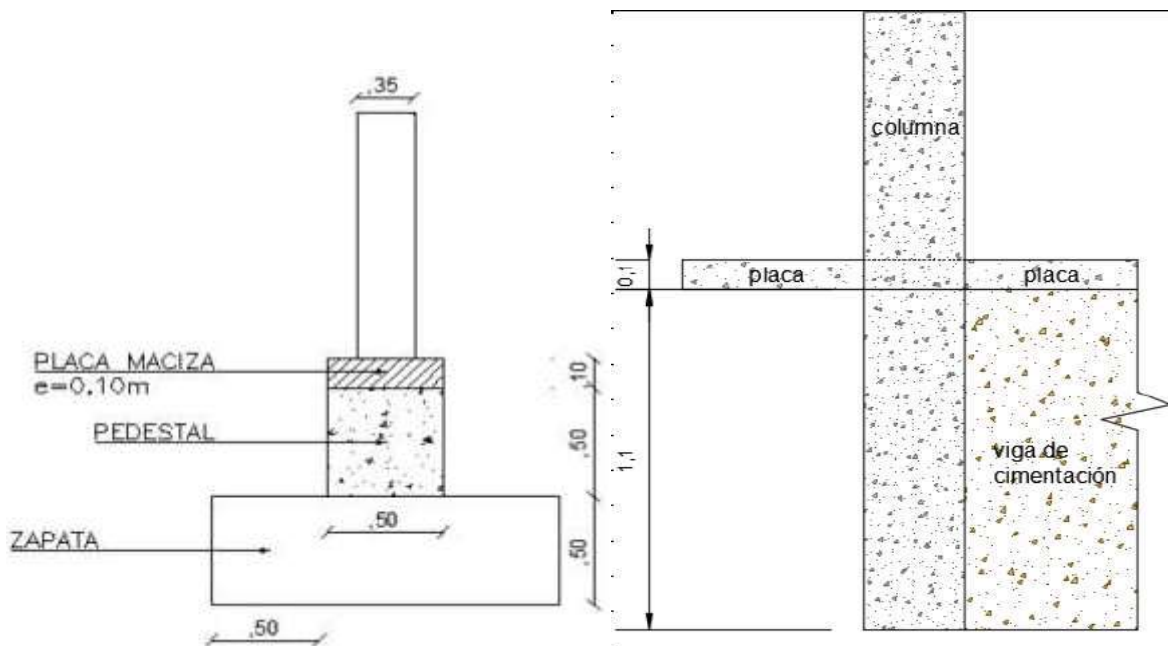



Figura 5-1 Esquema de la cimentación de las estructuras

### 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

$$Qu = 1.3.C.N_c + q.N_q + 0.4.\gamma.B.N_\gamma \text{ (cimiento cuadrado)}$$

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

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
- $\gamma$  : Peso unitario del suelo
- B : Ancho de la cimentación
- q : Sobrecarga del suelo sobre el nivel de cimentación ( $\gamma.D_f$ )
- $N_i$  : Factores de capacidad de carga en función de  $\phi$  ( $N_c, N_q, N_\gamma$ )
- $\phi$  : Angulo de fricción interno del suelo
- $F_{is}$  : Factores de corrección por forma ( $F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ )
- $F_{id}$  : 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/m<sup>2</sup> (67.7 kPa Material 1)
- Peso Unitario: 1.73 Ton/m<sup>3</sup> (17.3 kN/m<sup>3</sup> 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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

**Método de Terzaghi:** La capacidad portante admisible para cimientos cuadrados es de 157.1 kPa (15.71 t/m<sup>2</sup>), para un ancho de cimentación comprendido entre 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-1**.

**Método de Meyerhof:** La capacidad portante admisible se encuentra entre 166.2 kPa y 208.3 kPa, con un promedio de 183.9 kPa (18.39 t/m<sup>2</sup>), 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)	$\phi$ (°)	B (m)	Df (m)	$\gamma_1$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_2$ (kN/m <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N $\gamma$	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)	$\phi$ (°)	B (m)	Df (m)	$\gamma_1$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_2$ (kN/m <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N $\gamma$	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/m<sup>2</sup>). En la **Figura 5-2** se muestra la variación de la capacidad portante para diferentes valores del ancho de la cimentación.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

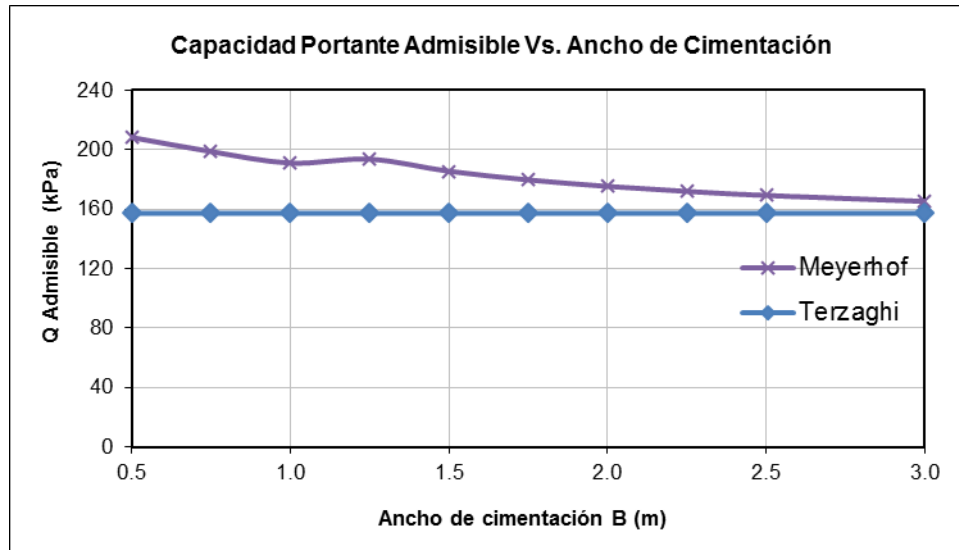


Figura 5-2 Variación de la Capacidad Portante con el ancho B – cimientos cuadrados

### 5.2.2 Cimientos Continuos


**Método de Terzaghi:** La capacidad portante admisible para cimientos continuos es de 122.9 kPa (12.29 t/m<sup>2</sup>), para un ancho de cimentación comprendido entre 0.5 y 3.0 m, tal como se muestra en la **Tabla 5-3**.

**Método de Meyerhof:** La capacidad portante admisible se encuentra entre 144.1 kPa y 178.0 kPa, con un promedio de 159.4 kPa (15.94 t/m<sup>2</sup>), 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)	$\phi$ (°)	B (m)	Df (m)	$\gamma_1$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_2$ (kN/m <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N $\gamma$	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



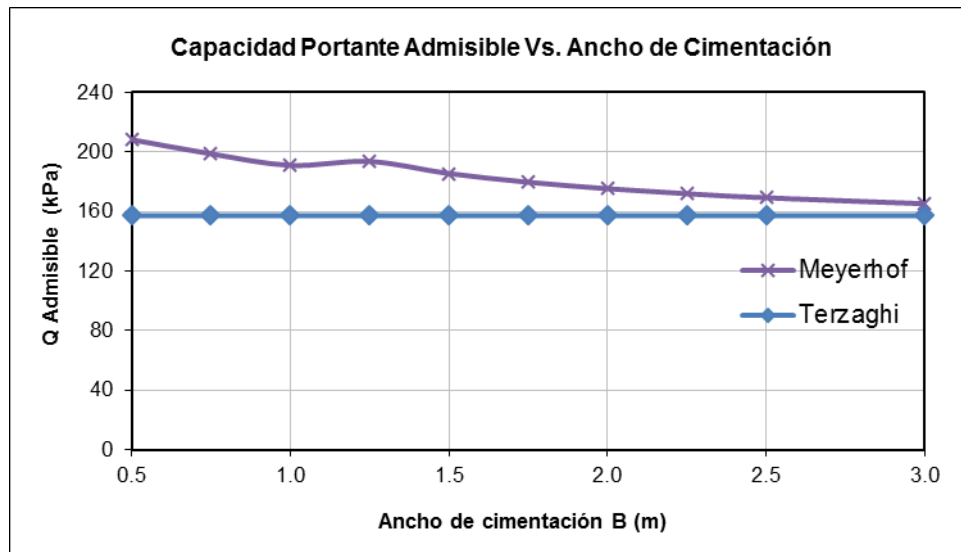
<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> Estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo 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)	$\phi$ (°)	B (m)	Df (m)	$\gamma_1$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_2$ (kN/m <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N $\gamma$	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/m<sup>2</sup>). 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 – cimientos cuadrados**

### 5.3 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Solo se evaluarán 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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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:

$$S_e = \frac{B \cdot q_o}{E_s} \cdot (1 - \mu_s^2) \cdot \alpha_r \quad (\text{centro de la cimentación})$$

Dónde:

- B : Ancho de la cimentación
- q : Esfuerzo de sobrecarga (Capacidad portante recomendada)
- $\mu_s$  : Relación de Poisson
- $E_s$  : Módulo de elasticidad en condición confinada
- $\alpha_r$  : 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 ( $\mu_s$ ): 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)	$\mu_s$	L/B	$\alpha_r$	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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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.

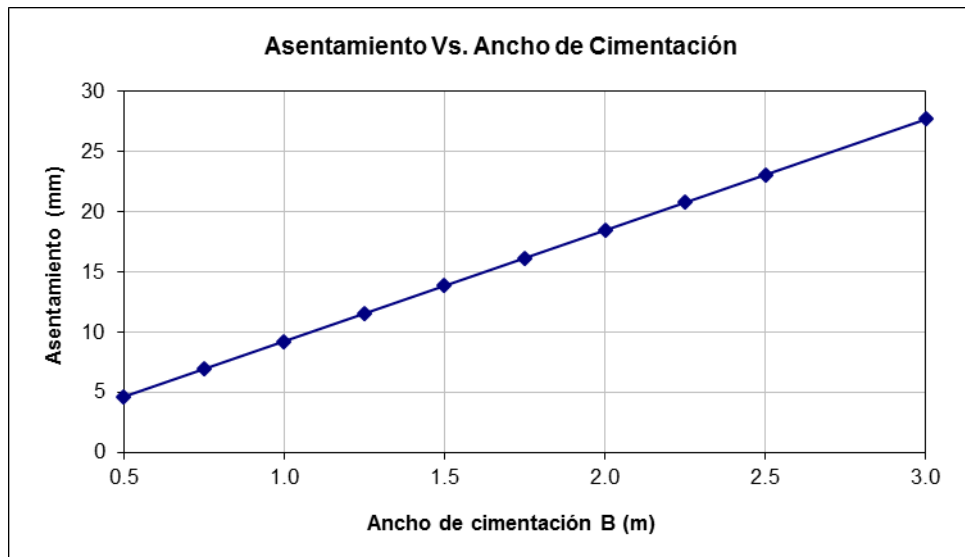



Figura 5-4 Variación de los asentamientos inmediatos con el ancho B - cimientos cuadrados

### 5.1.5 Cimientos 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**.

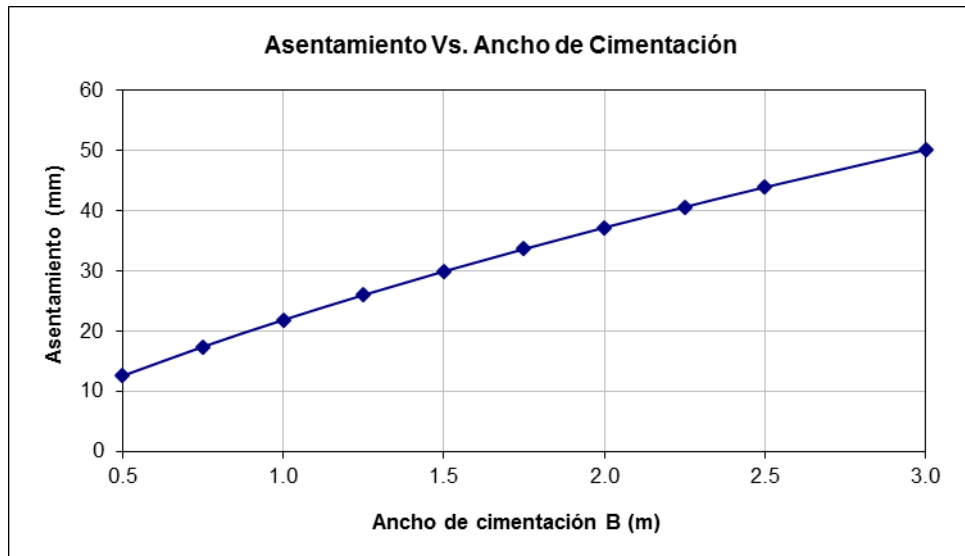
Tabla 5-6 Evaluación de asentamientos inmediatos para una cimentación continua

B (m)	Qadm (kPa)	Es (kPa)	$\mu_s$	L/B	$\alpha_r$	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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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/m<sup>2</sup>), 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

$$K_o = 1 - \text{sen}\phi$$

Donde,  $\phi$  = Ángulo de fricción interna del suelo (25.2°)

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

**Ecuación de Rankine para coeficiente de Presión activa** (para un ángulo de inclinación del talud  $\beta=0^\circ$ )

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

El valor obtenido de Coeficiente de presión activa de Rankine ( $K_a$ ): **0.40**


**Ecuación de Rankine para coeficiente de Presión pasiva** (para un ángulo de inclinación del talud  $\beta=0^\circ$ )

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

El valor obtenido de Coeficiente de presión pasiva de Rankine ( $K_p$ ): **2.48**

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



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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

<i>Müller-Breslau</i> Estático $\psi = 0$	$K_A = \frac{\text{sen}^2(\alpha + \phi')}{D_A \text{sen}^2 \alpha \text{sen}(\alpha - \delta')}$ $D_A = \left[ 1 + \frac{\text{sen}(\phi' + \delta') \text{sen}(\phi' - \beta)}{\text{sen}(\alpha - \delta') \text{sen}(\alpha + \beta)} \right]^2$	$K_P = \frac{\text{sen}^2(\alpha - \phi')}{D_P \text{sen}^2 \alpha \text{sen}(\alpha + \delta')}$ $D_P = \left[ 1 - \frac{\text{sen}(\phi' + \delta') \text{sen}(\phi' + \beta)}{\text{sen}(\alpha + \delta') \text{sen}(\alpha + \beta)} \right]^2$
<i>Mononobe-Okabe</i> Análisis pseudo-estático $c' = 0$	$K_A = \frac{(1 - a_v) \text{sen}^2(\alpha + \phi' - \psi)}{D_A \cos \psi \text{sen}^2 \alpha \text{sen}(\alpha - \delta' - \psi)}$ $D_A = \left[ 1 + \frac{\text{sen}(\phi' + \delta') \text{sen}(\phi' - \beta - \psi)}{\text{sen}(\alpha - \delta' - \psi) \text{sen}(\alpha + \beta)} \right]^2$	Usese $K_P$ según Müller-Breslau
<i>Empuje total</i> $c' = 0$	$P_A = K_A \frac{\gamma H^2}{2} - 2 c' H \sqrt{K_A}$	$P_P = K_P \frac{\gamma H^2}{2} + 2 c' H \sqrt{K_P}$

Donde:

$$\beta < (\phi' - \psi)$$

$$\psi = \tan^{-1} \left( \frac{a_h}{1 - a_v} \right)$$

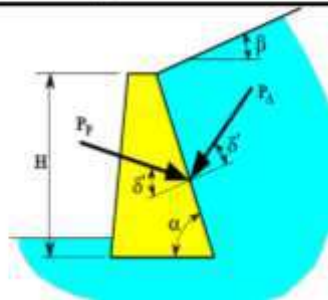
$\beta$  = ángulo del terreno con la horizontal

$\alpha$  = ángulo de la cara del muro con la horizontal

$\delta'$  = ángulo de las fuerzas con la normal a la cara del muro

$a_h$  = aceleración horizontal del terreno, debida al sismo

$a_v$  = aceleración vertical del terreno, debida al sismo



**Coefficiente de presión activa seudoestática de Rankine ( $K_{ae}$ ): 0.49**

**Coefficiente de presión pasiva seudoestática de Rankine ( $K_{pe}$ ): 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  $A_a$  (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.



<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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](http://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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.18 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.20</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.12 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.563</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>2.86</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

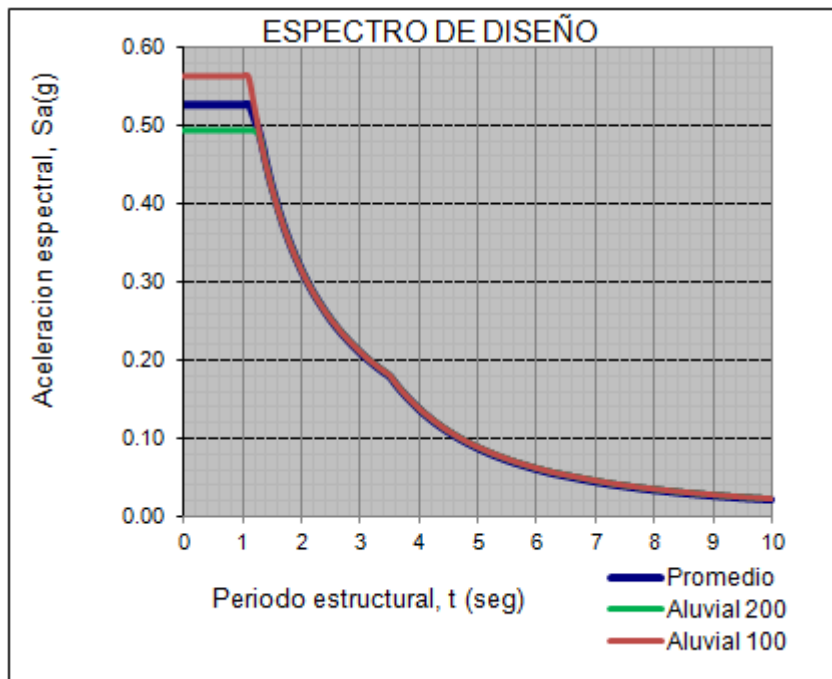
Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.16 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.05</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	1.28 s	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	0.492	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	2.86	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016



**Figura 5-7 Aceleración espectral vs Período estructural**

Fuente: Técnicas Colombianas de Ingeniería, 2016

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 Paloquemao 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

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<b>Cto. 937 de 2015</b> 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 sísmo 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 ensayos 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.

<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<p><b>Cto. 937 de 2015</b></p> <p>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</p>

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





# EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-1

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0 Fecha: 08/12/2015

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)					SPT (N)					Pasa Tamiz No. 200											
						5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35	10	25	40	55	70	85	100	
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)					Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )					Límites de Atterberg y Humedad											
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	25	40	55	70	85	100	
0.0		Material de relleno y escombros e=0.90 m																									
1.0				M1	X																						
2.0	CL			M2	X																						
3.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad baja		M3	X																						
4.0	CL			M4	X																						
5.0				M5	X																						
6.0	CH	Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta		M6	X																						
7.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad baja		M7	X																						
8.0																											
9.0																											
10.0																											

Fin del sondeo: 7.25 m

Nivel freático: N.E

## CONVENCIONES

Tipo de muestra

- Alterada
- Inalterada
- Nivel freático

- Ángulo 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

■ Pasa Tamiz N° 200

- H. Natural
- L. Plástico
- L. Líquido
- IP: Índice de plasticidad





## EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-2

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 08/12/2015

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)							SPT (N)							Pasa Tamiz No. 200																	
						5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35	10	25	40	55	70	85	100											
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)							Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )							Límites de Atterberg y Humedad																	
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23																		
		Placa de concreto e=0.20m																																			
1.0		Material de relleno granular, recebo																																			
2.0																																					
3.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda a media y plasticidad baja		M1	SPT													◆	◆																		
4.0				M2	SPT														◆	◆																	
5.0	CL			M3	SPT														◆	◆	▲																
6.0				M4	SPT															◆	◆																
7.0	CL			M5	SPT															◆	◆																
8.0																																					
9.0																																					
10.0																																					

Fin del sondeo: 7.5 m

Nivel freático: 1.4 m

### CONVENCIONES

Tipo de muestra

- Alterada ⊠
- Inalterada ■
- Nivel freático —|—

- ⊗ Ángulo 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 -  $N_{correctado}$
- ▲ Peso unitario

■ Pasa Tamiz N° 200

- + H. Natural
- L. Plástico
- + L. Líquido

● IP: Índice de plasticidad

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)							SPT (N)							Pasa Tamiz No. 200						
						5	10	15	20	25	30	35	5	13	21	29	37	45	53	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)							Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )							Límites de Atterberg y Humedad						
0.0		Capa vegetal e=0.20 m																								
1.0		Material de relleno y escombros																								
2.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		M1	X																					
3.0	ML	Limo arenoso de color gris, con bajo contenido de humedad, de consistencia media a firme y baja plasticidad		M2	X																					
4.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia blanda y plasticidad baja		M3	X																					
5.0	CL			M4	X																					
6.0					M5	X																				
7.0		Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta																								
8.0	CH			M6	X																					
9.0																										
10.0																										

Fin del sondeo: 7.9 m

Nivel freático: N.E m

CONVENCIONES

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; display: inline-block; text-align: center;">Tipo de muestra</div>	Alterada		Ángulo de fricción interna	Valor SPT - $N_{campo}$	Pasa Tamiz N° 200
	Inalterada		Compresión Inconfinada	Valor SPT - $N_{corregido}$	H. Natural
Nivel freático			Penetrómetro manual-inalt.	Peso unitario	L. Plástico
			Penetrómetro manual-Lab.	IP: Índice de plasticidad	L. Líquido
			Corte directo ( $c'$ )		
			Veleta de laboratorio.		
			Veleta de Campo.		



# EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-4-1

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 18/12/2015

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)					SPT (N)					Pasa Tamiz No. 200									
						5	10	15	20	30	35	0	5	10	15	20	25	30	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)					Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )					Límites de Atterberg y Humedad									
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	25	40	55	70	85
		Capa vegetal e=0.10 m																							
		Material de relleno y escombros																							
1.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja	-	M1	SH																				
				M2	SPT																				
2.0		Arena arcillosa de color gris de grano fino, compactación suelta, la fracción fina del material es de baja plasticidad	-	M3	SPT																				
	SC			M4	SPT																				
3.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja	-	M5	SPT																				
				M6	SPT																				
4.0		Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta	-	M7	SPT																				
	CH			M8	SPT																				
5.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme a blanda y plasticidad baja	-	M9	SPT																				
				M10	SPT																				
6.0			-	M11	SPT																				
	CL			M12	SPT																				
7.0			-	M13	SPT																				
				M14	SPT																				
8.0			-	M15	SPT																				
	CL			M16	SPT																				
9.0			-	M17	SPT																				
				M18	SPT																				
10.0				M19	Bolsa																				

Fin del sondeo: 15.1 m  
Nivel freático: 3.2 m

CONVENCIONES	
<p>Tipo de muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alterada: </li> <li>Inalterada: </li> <li>Nivel freático: </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angulo de fricción interna: </li> <li>Compresión Inconfinada: </li> <li>Penetrómetro manual-inalt.: </li> <li>Penetrómetro manual-Lab.: </li> <li>Corte directo (c'): </li> <li>Veleta de laboratorio.: </li> <li>Veleta de Campo.: </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor SPT - <math>N_{campo}</math>: </li> <li>Valor SPT - <math>N_{correctado}</math>: </li> <li>Peso unitario: </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pasa Tamiz N° 200: </li> <li>H. Natural: </li> <li>L. Plástico: </li> <li>L. Líquido: </li> <li>IP: Índice de plasticidad: </li> </ul>



Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)					SPT (N)					Pasa Tamiz No. 200										
						5	10	15	20	25	30	35	0	5	10	15	20	25	30	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte C <sub>v</sub> (kPa)					Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )					Límites de Atterberg y Humedad										
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	25	40	55	70	85	100
		Placa de concreto e=0.15 m																								
1.0	CL			M1	SH	■					▲					●	+	+			■					
				M2	SPT					◆	◆						●									
2.0	CL			M3	Bolsa						▲						●									
				M4	SPT					◆	◆						●	+	+							
3.0	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		M5	SH	■					▲					●	+	+			■					
4.0				M6	Bolsa												●									
5.0																										
6.0																										
7.0	CH	Arcilla de color gris, de consistencia blanda a firme y plasticidad alta		M7	SH	■					▲					●	+	+			■					
8.0				M8	SPT					◆	◆						●									
9.0				M9	SPT					◆	◆						●									
10.0																										

Fin del sondeo: 15.15 m

Nivel freático: 2.12 m

**CONVENCIONES**

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tipo de muestra</div>	Alterada		×	Ángulo de fricción interna	◆	Valor SPT - N <sub>campo</sub>	■ Pasa Tamiz N° 200 H. Natural L. Plástico L. Líquido
	Inalterada		■	Compresión Inconfinada	◆	Valor SPT - N <sub>corregido</sub>	
	Nivel freático		○	Penetrómetro manual-inalt.	▲	Peso unitario	● IP: Índice de plasticidad
			●	Penetrómetro manual-Lab.			
			▲	Corte directo ( c' )			
			▲	Veleta de laboratorio.			
			▲	Veleta de Campo.			





## EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-5-2

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 22/12/2015

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)					SPT (N)					Pasa Tamiz No. 200										
						5	10	15	20	25	30	35	0	5	10	15	20	25	30	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)					Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )					Límites de Atterberg y Humedad										
						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 medio alto de humedad, consistencia media y alta plasticidad		M10	SH	■			▲									+	●	●	+	+	■			
11.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		M11	SPT							◆							●							
12.0																										
13.0		Limo arenoso de color gris, con bajo contenido de humedad, de consistencia media a firme y baja plasticidad		M12	SPT				▲		◇	◆							●				■			
14.0												◇	◆						●							
15.0		Arena limosa de grano fino de color gris y marrón de compactación media, la fracción fina del material es no plástica		M14	SPT							◇	◆						■							
16.0																										
17.0																										
18.0																										
19.0																										
20.0																										

Fin del sondeo: 15.15 m

Nivel freático: 2.12 m

### CONVENCIONES

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Tipo de muestra</div>	Alterada <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-left: 5px;"></span> Inalterada <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #cccccc; margin-left: 5px;"></span> Nivel freático <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px solid blue; margin-left: 5px;"></span>	<span style="font-size: 2em;">×</span> Ángulo de fricción interna <span style="font-size: 2em;">■</span> Compresión Inconfinada <span style="font-size: 2em;">○</span> Penetrómetro manual-inalt. <span style="font-size: 2em;">●</span> Penetrómetro manual-Lab. <span style="font-size: 2em;">▲</span> Corte directo ( $c'$ ) <span style="font-size: 2em;">▲</span> Veleta de laboratorio. <span style="font-size: 2em;">▲</span> Veleta de Campo.	<span style="font-size: 2em;">◆</span> Valor SPT - $N_{campo}$ <span style="font-size: 2em;">◇</span> Valor SPT - $N_{corregido}$ <span style="font-size: 2em;">▲</span> Peso unitario	<div style="text-align: right; font-size: 0.8em;"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> Pasa Tamiz N° 200  <span style="font-size: 2em;">+</span> H. Natural <span style="font-size: 2em;">+</span> L.Líquido  <span style="font-size: 2em;">●</span> L.Plástico <span style="font-size: 2em;">●</span> L.Líquido  <span style="font-size: 2em;">●</span> IP: Índice de plasticidad         </div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



# EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-6-1

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 05/01/2016

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)					SPT (N)					Pasa Tamiz No. 200										
						5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)					Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )					Límites de Atterberg y Humedad										
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	25	40	55	70	85	100
		Adoquines y concreto e= 0.20 m																								
1.0		Arena arcillosa de color gris de grano fino, compactad suelta a media, la fracción fina del material es de baja plasticidad		M1	Bolsa																					
	CL			M2	SPT																					
2.0																										
				M3	SPT																					
3.0																										
	CL			M4	SPT																					
4.0																										
				M5	SPT																					
5.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme a blanda y plasticidad baja																								
				M6	SPT																					
6.0																										
				M7	SPT																					
7.0																										
	CL			M8	SH																					
8.0																										
9.0																										
10.0																										

Fin del sondeo: 20.5 m  
 Nivel freático: 3 m

CONVENCIONES			
Tipo de muestra	Alterada		<ul style="list-style-type: none"> <li>× Ángulo de fricción interna</li> <li>■ Compresión Inconfinada</li> <li>○ Penetrómetro manual-inalt.</li> <li>● Penetrómetro manual-Lab.</li> <li>▲ Corte directo ( c' )</li> <li>▲ Veleta de laboratorio.</li> <li>▲ Veleta de Campo.</li> </ul>
	Inalterada		
	Nivel freático		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pasa Tamiz N° 200</li> <li>+</li> <li>● H. Natural</li> <li>+</li> <li>● L.Plástico</li> <li>+</li> <li>● L.Líquido</li> <li>● IP: Índice de plasticidad</li> </ul>





Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)							SPT (N)							Pasa Tamiz No. 200																	
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)							Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )							Límites de Atterberg y Humedad																	
						5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35	10	25	40	55	70	85	100											
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23																		
		Adoquines y concreto e=0.20 m																																			
		Material granular tipo recebo																																			
1.0	CH	Arcilla de color gris, de consistencia firme y plasticidad alta		M1	X SPT																																
		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja		M2	X SPT																																
2.0				M3	X SPT																																
3.0					M4	X SPT																															
4.0					M5	X SPT																															
5.0	CL				M6	X SPT																															
6.0		Arena arcillosa de color gris de grano fino, compacidad suelta a media, la fracción fina del material es de baja plasticidad		M7	X SPT																																
7.0	SC			M8	X SPT																																
8.0			Arcilla de color gris oscuro con presencia de materia orgánica, alto contenido de humedad, de consistencia media																																		
9.0		Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia firme y plasticidad baja																																			
10.0																																					

Fin del sondeo: 15.35 m

Nivel freático: 4 m

**CONVENCIONES**

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Tipo de muestra</div>	Alterada		Ángulo 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	Pasa Tamiz N° 200 H. Natural L. Plástico L. Líquido IP: Índice de plasticidad
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------



EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-7-2

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 06/01/2016

Table with columns for Depth (m), USCS Classification, Description, Level (m), Sample, In situ Test, Friction Angle, SPT (N), and Pasa Tamiz No. 200. It contains data for samples M9, M10, M11, and M12, including soil descriptions and test results.

Fin del sondeo: 15.35 m

Nivel freático: 4 m

CONVENCIONES table defining symbols and colors for soil types, tests, and sample status. Includes categories like 'Tipo de muestra', 'Ángulo de fricción interna', 'Valor SPT', and 'Pasa Tamiz N° 200'.



















## EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Nombre: ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y DISEÑOS DE REFORZAMIENTO  
EDIFICACIONES DEL SENA - COMPLEJO PALOQUEMAO

Proyecto: 0

Perforación No. S-11-3

Localización: Este: 0 Norte: 0 Cota (m): 0.0

Fecha: 08/01/2016

Profundidad (m)	Clasificación USCS	DESCRIPCIÓN	Nivel freático	Muestra	Prueba in situ	Ángulo de fricción interna (°)						SPT (N)						Pasa Tamiz No. 200								
						5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35	10	25	40	55	70	85	100
						Resistencia al corte $C_u$ (kPa)						Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )						Límites de Atterberg y Humedad								
						0	50	100	150	200	250	300	17	18	19	20	21	22	23	10	25	40	55	70	85	100
	CL	Arcilla algo arenosa de color gris, de consistencia media y plasticidad baja		M15	SH	■							▲									●	+	●	+	■
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

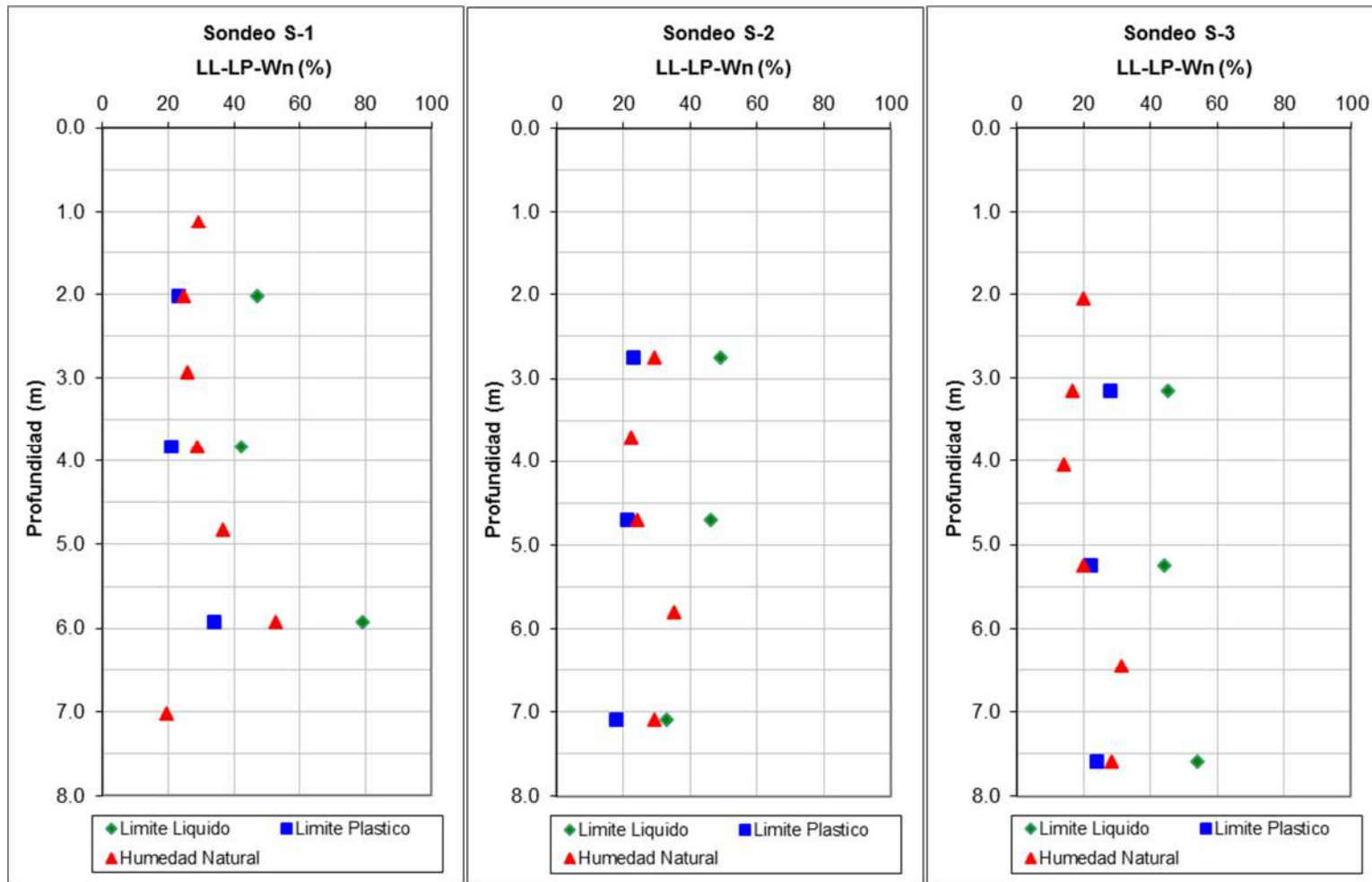
Nivel freático: N.E

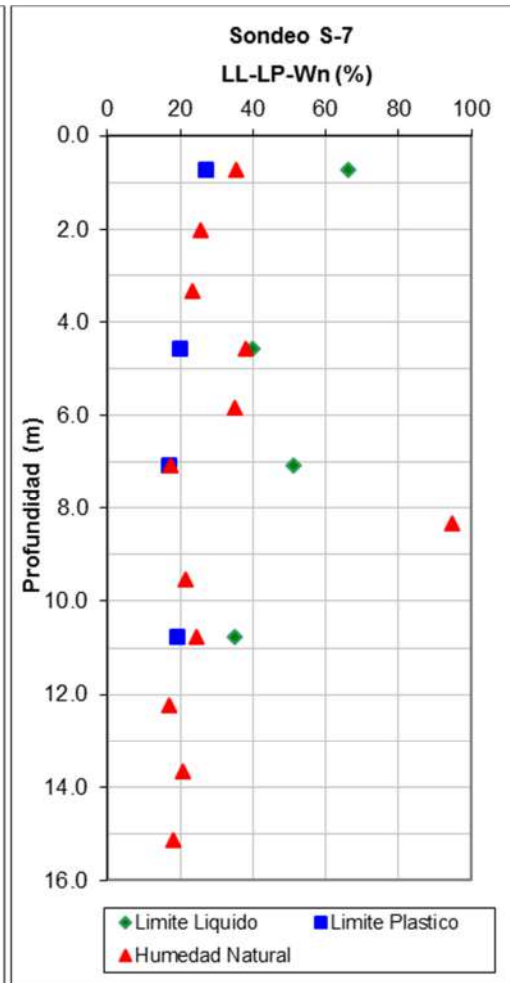
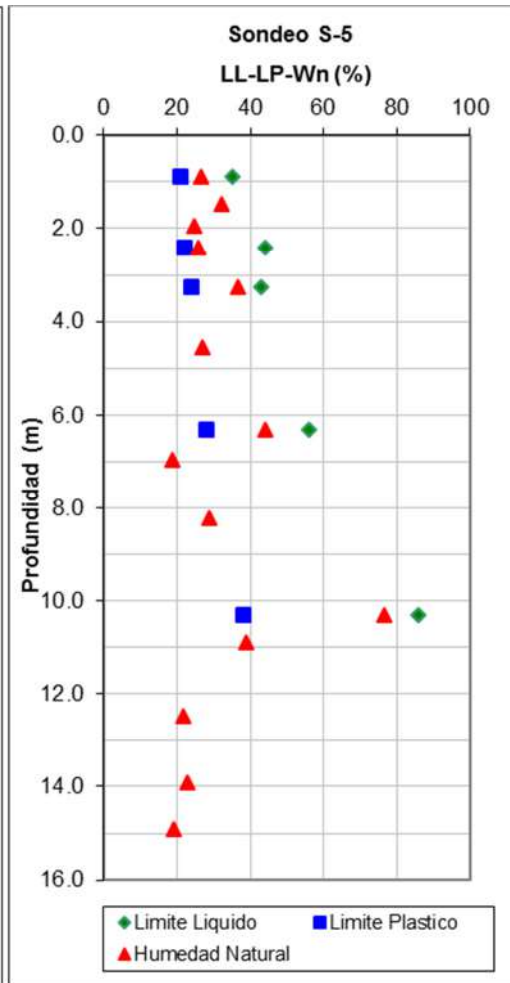
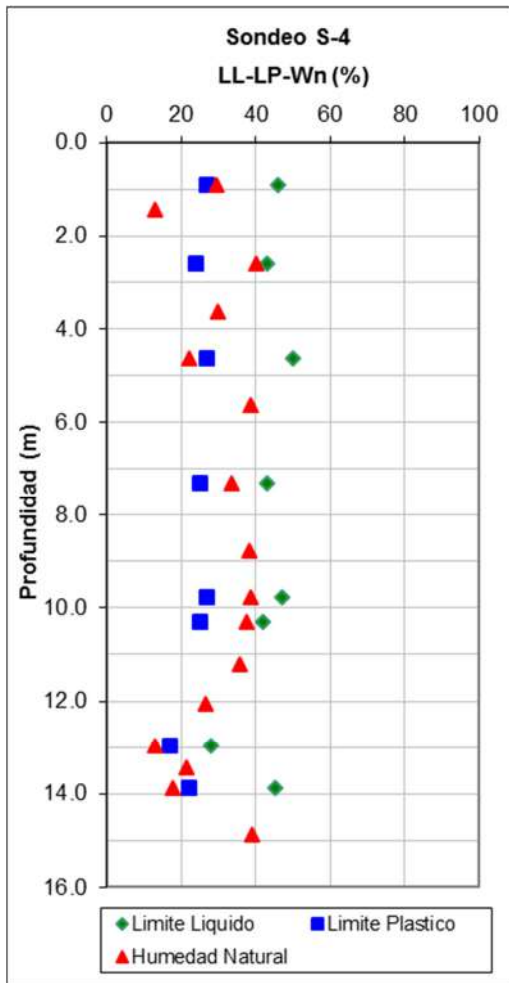
### CONVENCIONES

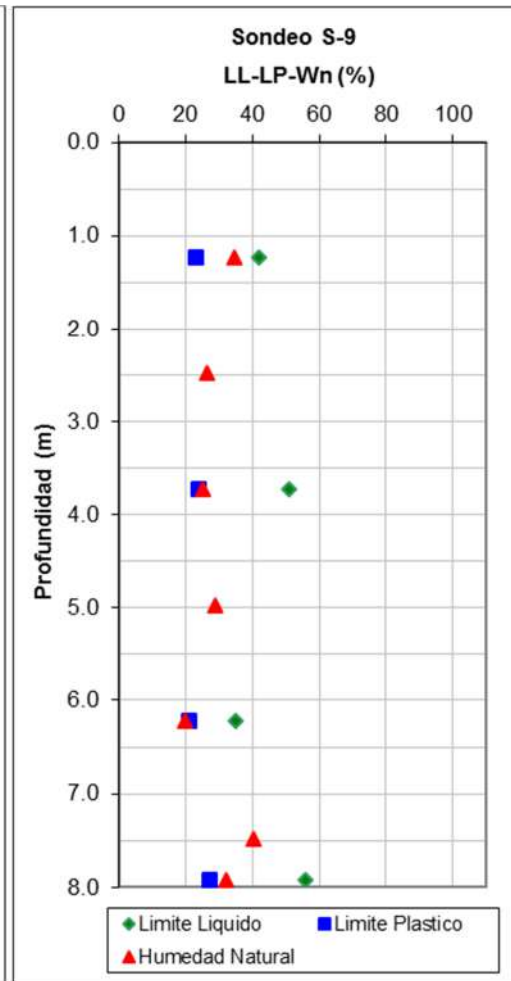
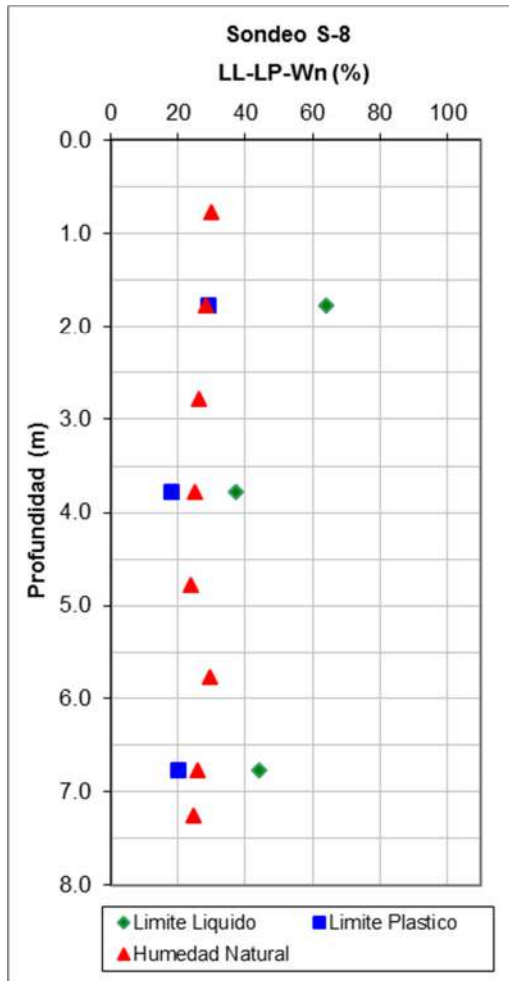
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; text-align: center;">Tipo de muestra</div>	Alterada <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; margin-left: 10px;"></span> Inalterada <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: gray; margin-left: 10px;"></span> Nivel freático <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px solid blue; margin-left: 10px;"></span>	<span style="color: blue;">×</span> Ángulo de fricción interna <span style="color: green;">■</span> Compresión Inconfinada <span style="color: blue;">○</span> Penetrómetro manual-inalt. <span style="color: blue;">●</span> Penetrómetro manual-Lab. <span style="color: red;">△</span> Corte directo ( $c'$ ) <span style="color: green;">▲</span> Veleta de laboratorio. <span style="color: blue;">▲</span> Veleta de Campo.	<span style="color: red;">◆</span> Valor SPT - $N_{campo}$ <span style="color: blue;">◇</span> Valor SPT - $N_{corregido}$ <span style="color: blue;">▲</span> Peso unitario	<span style="color: gray;">■</span> Pasa Tamiz N° 200 <span style="color: red;">+</span> L. Plástico <span style="color: blue;">●</span> H. Natural <span style="color: blue;">+</span> L. Líquido <span style="color: green;">●</span> IP: Índice de plasticidad
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

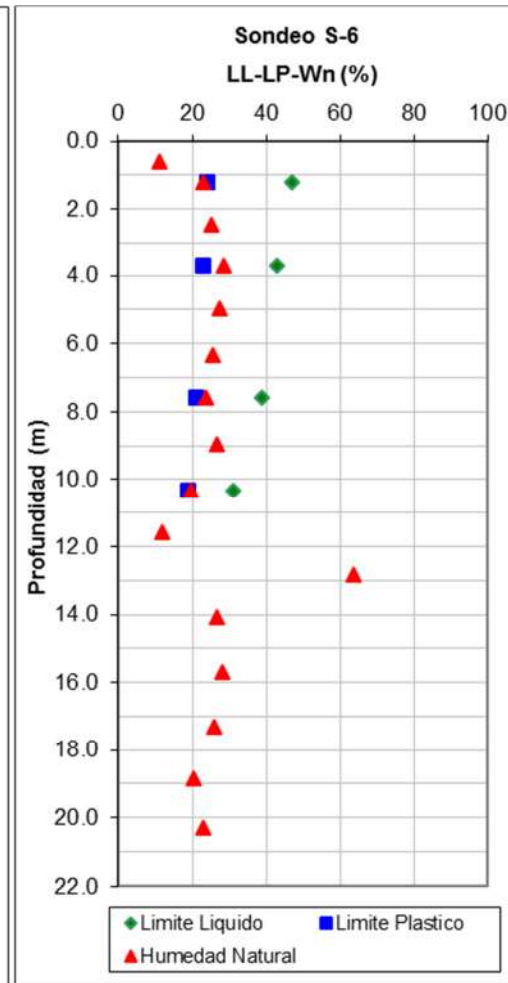
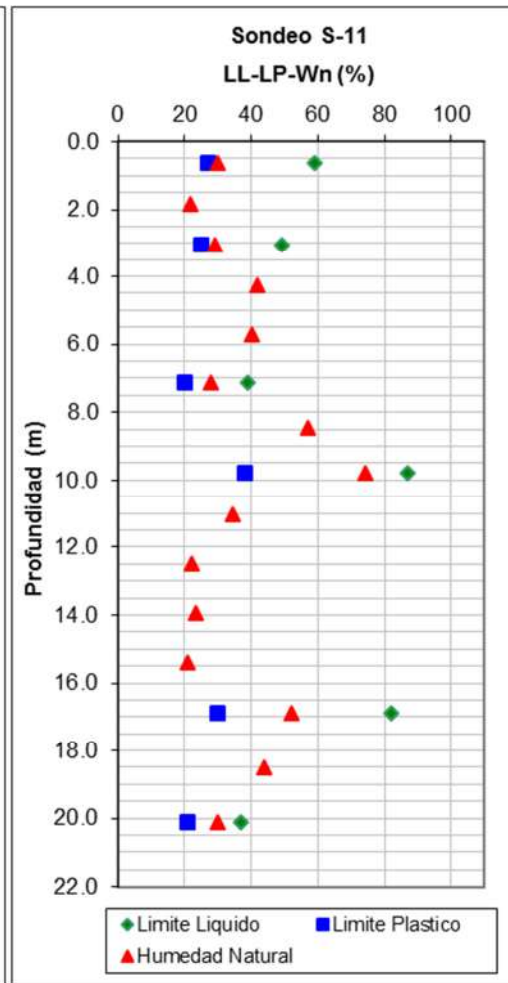
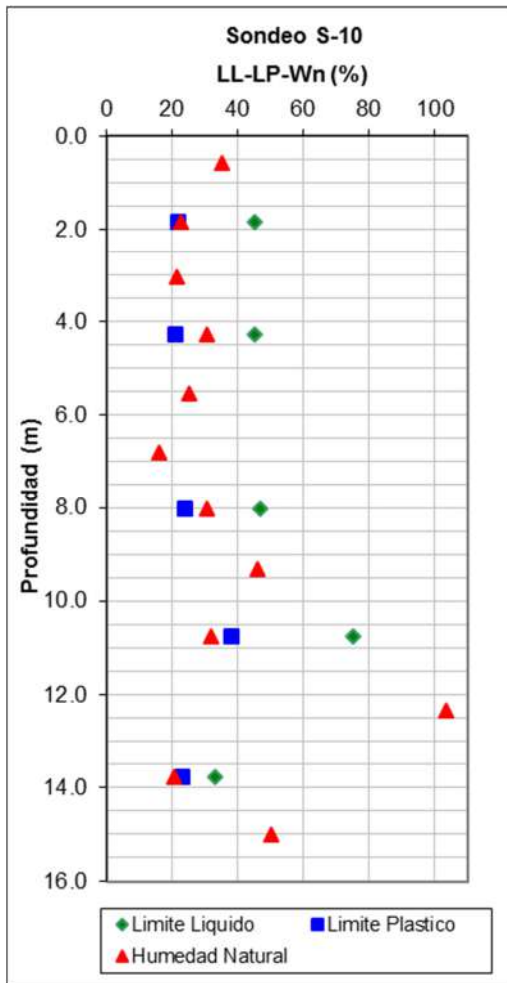
## VARIACION DE LAS PROPIEDADES INDICE DE LOS MATERIALES CON LA PROFUNDIDAD

### HUMEDAD NATURAL Y LIMITES DE CONSISTENCIA

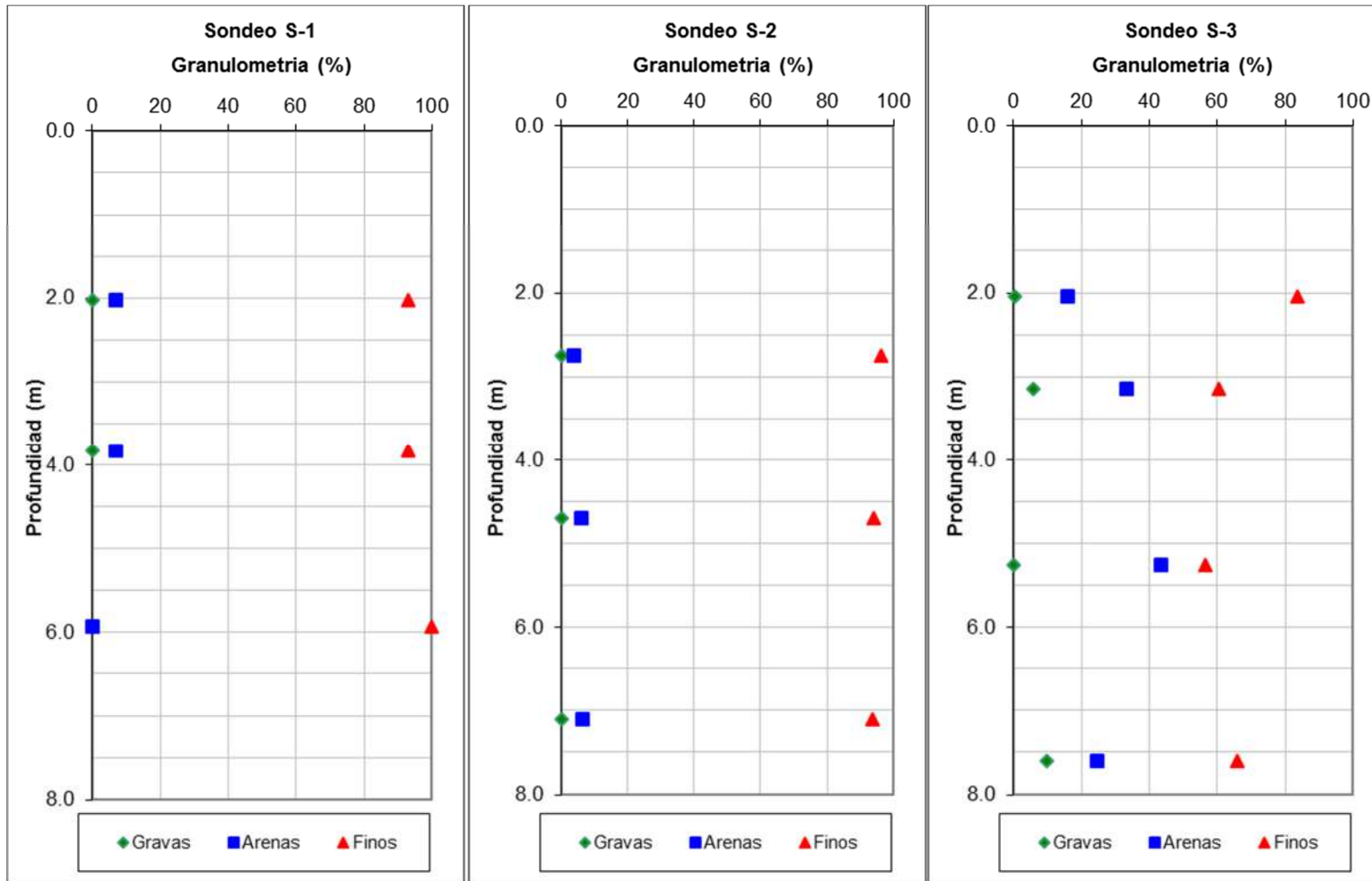




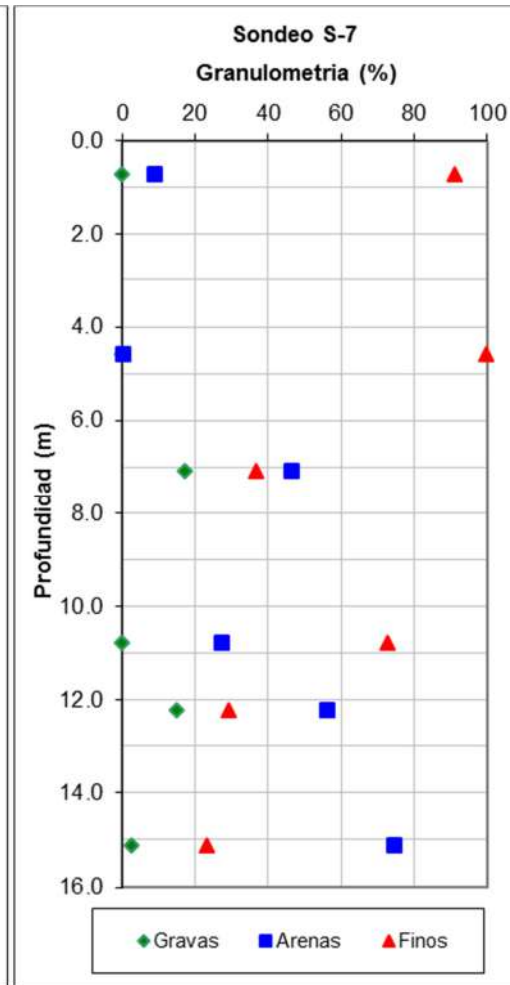
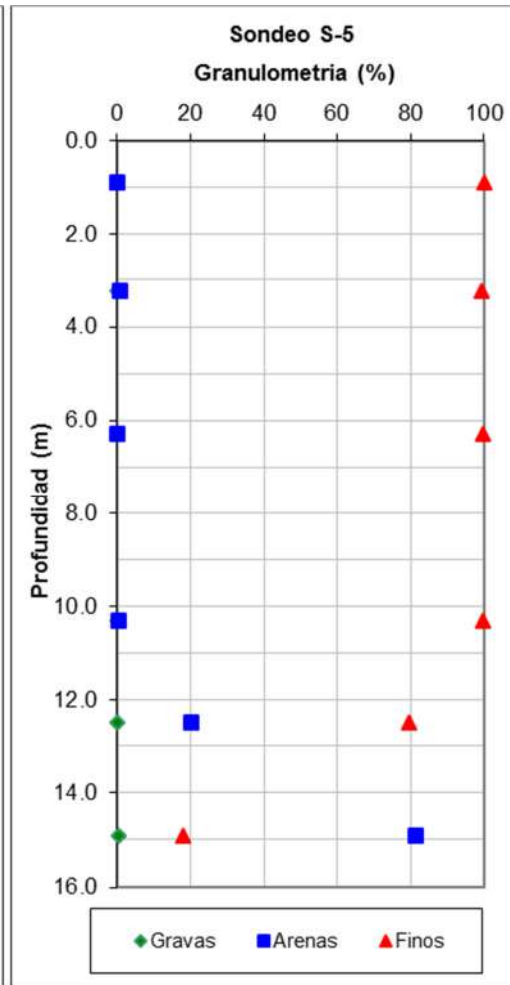
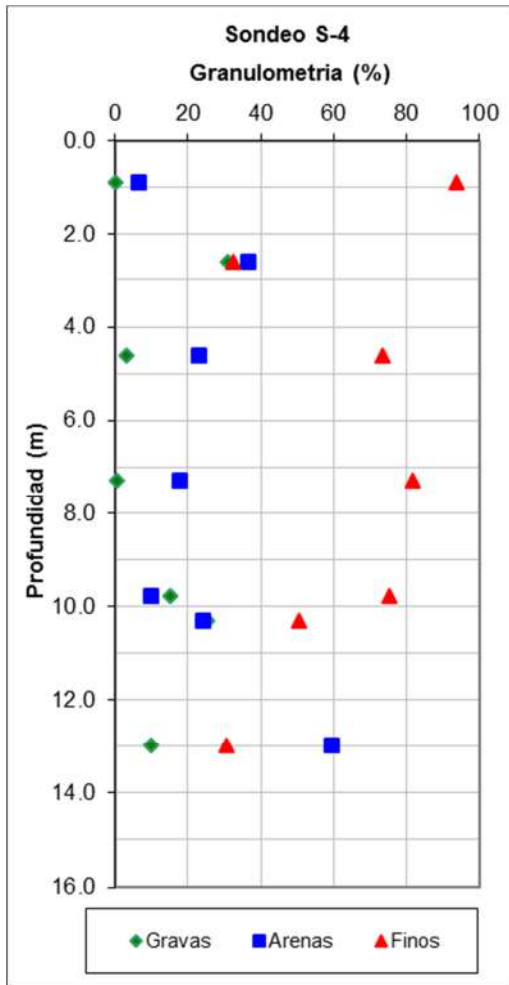


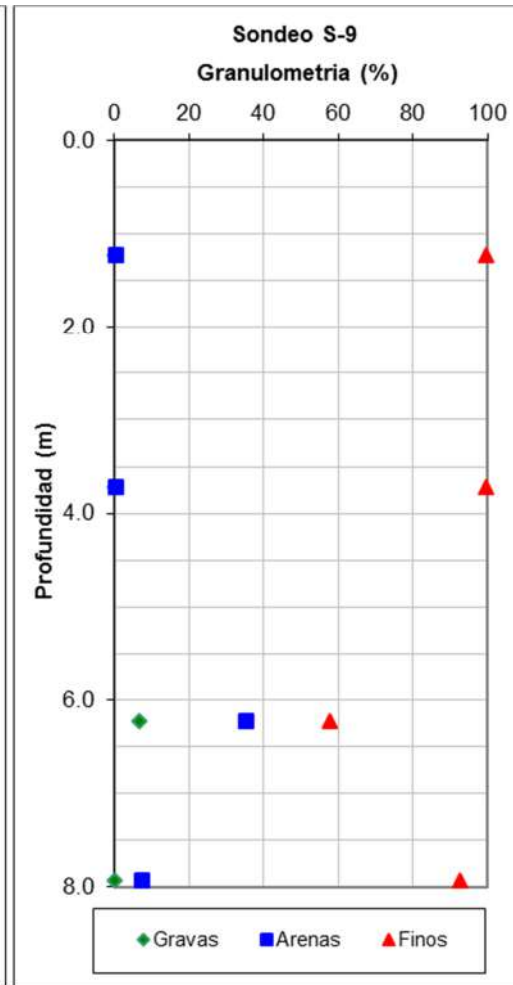
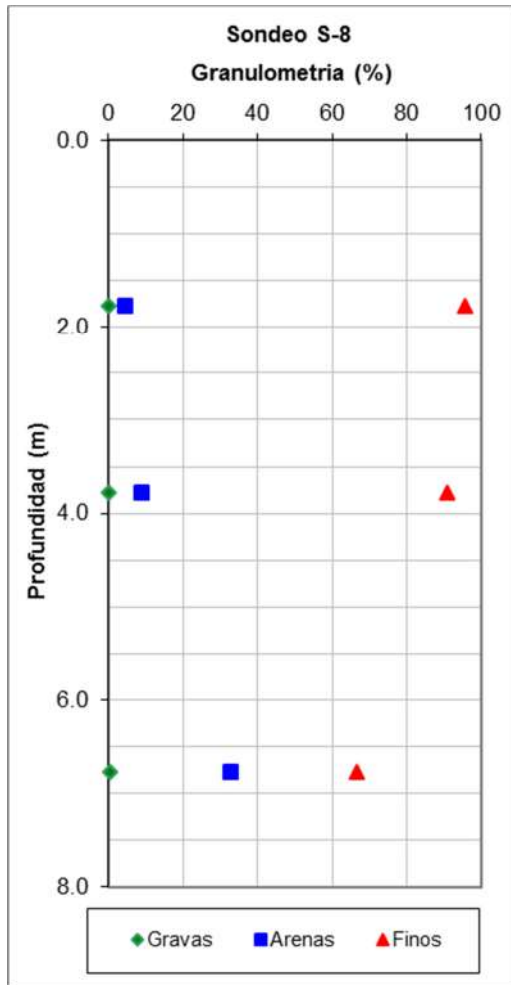


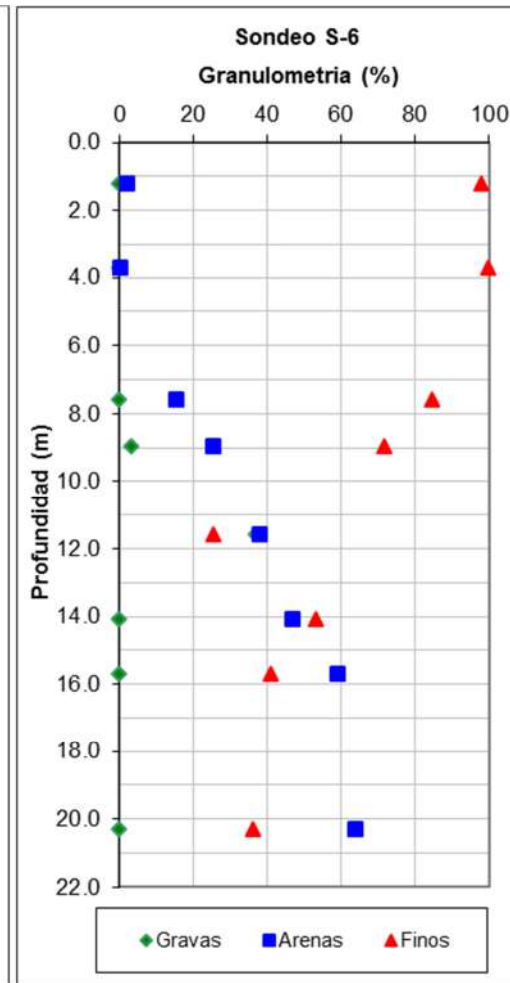
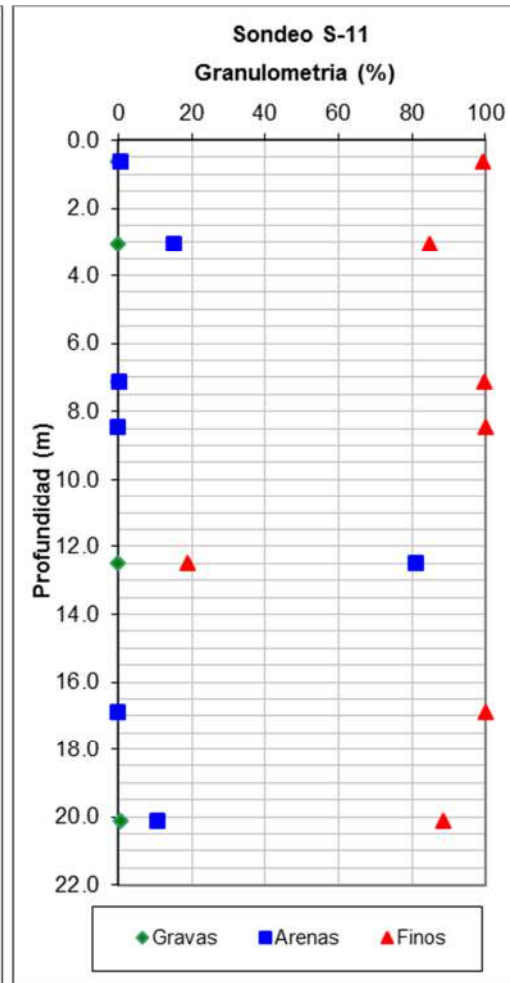
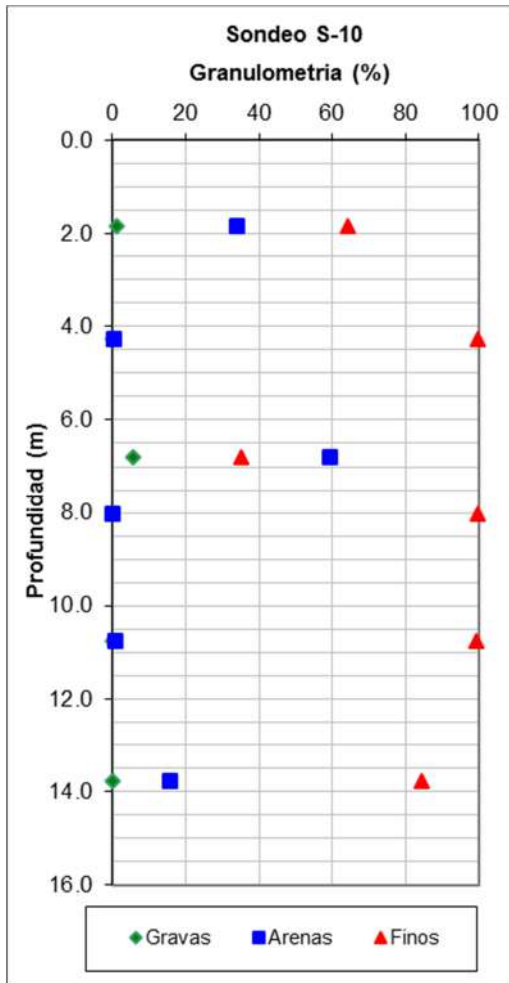
## COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



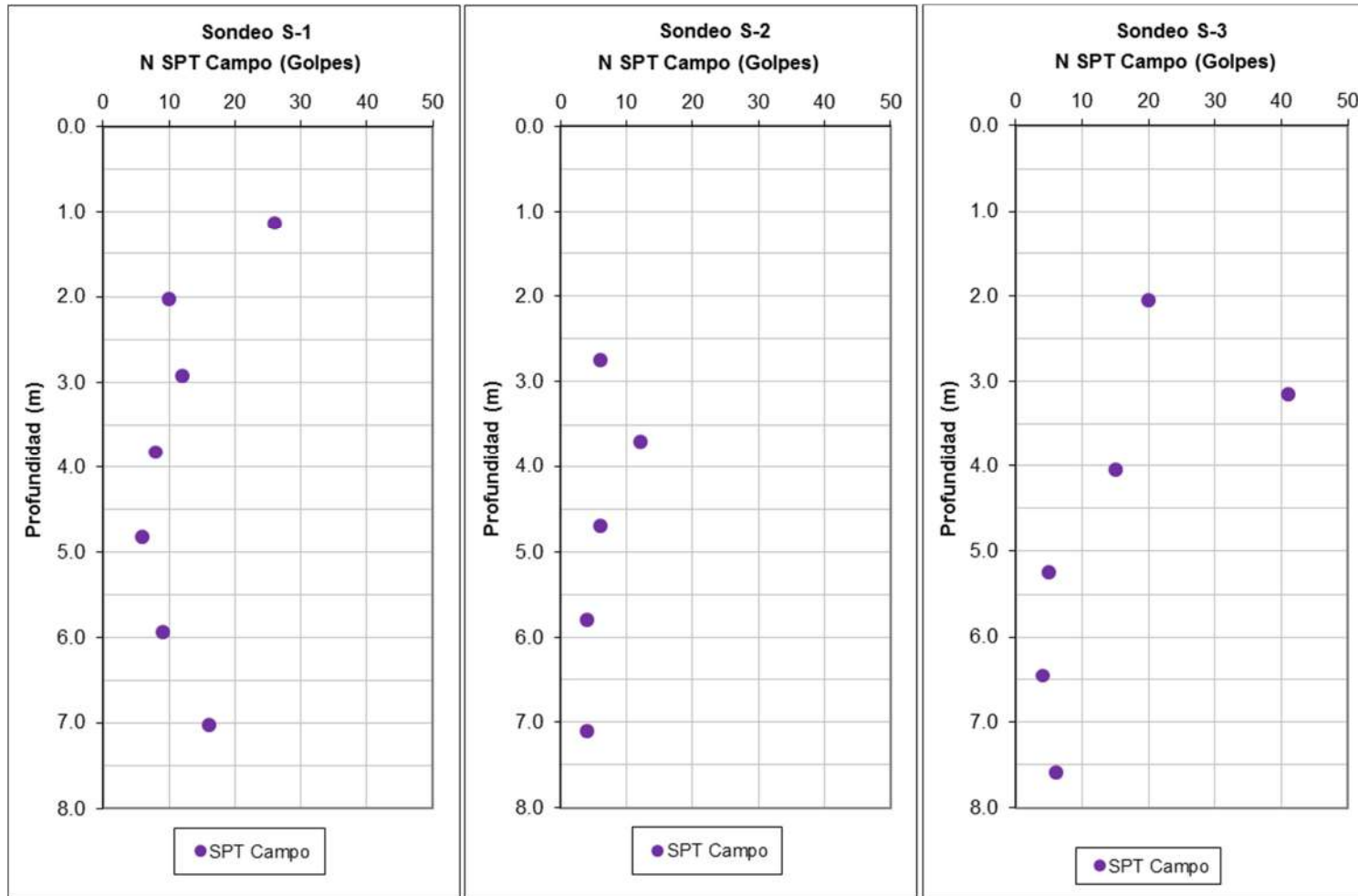


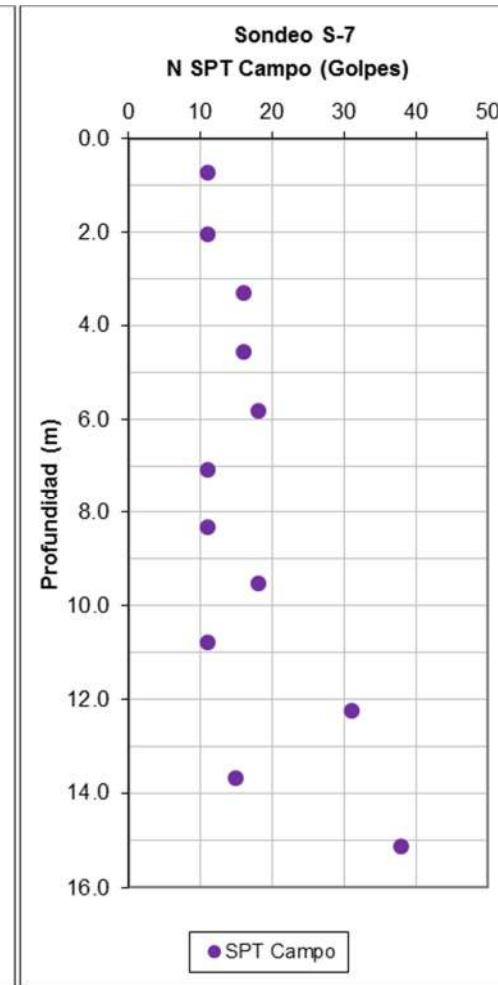
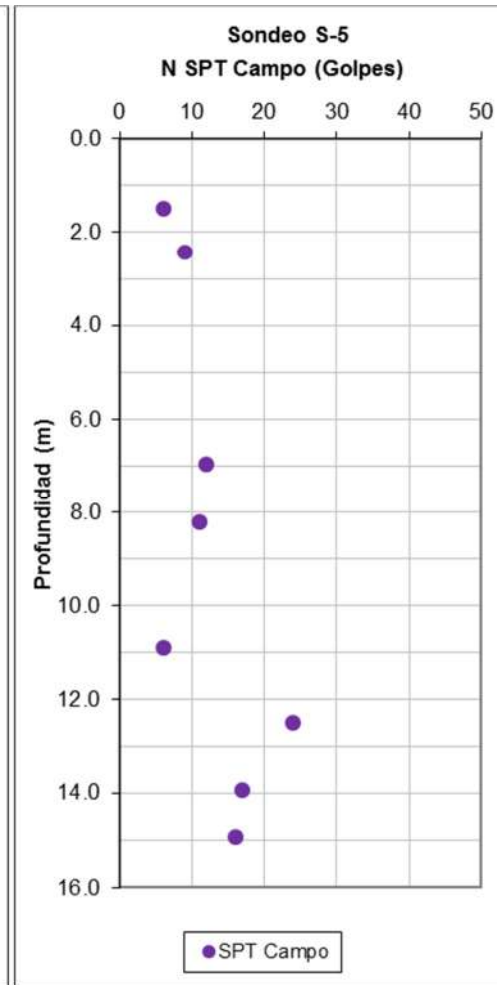
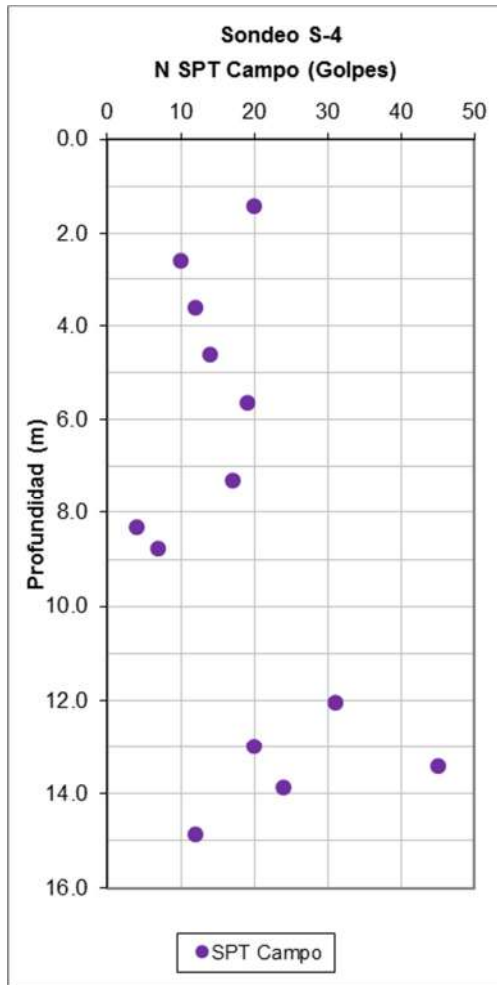


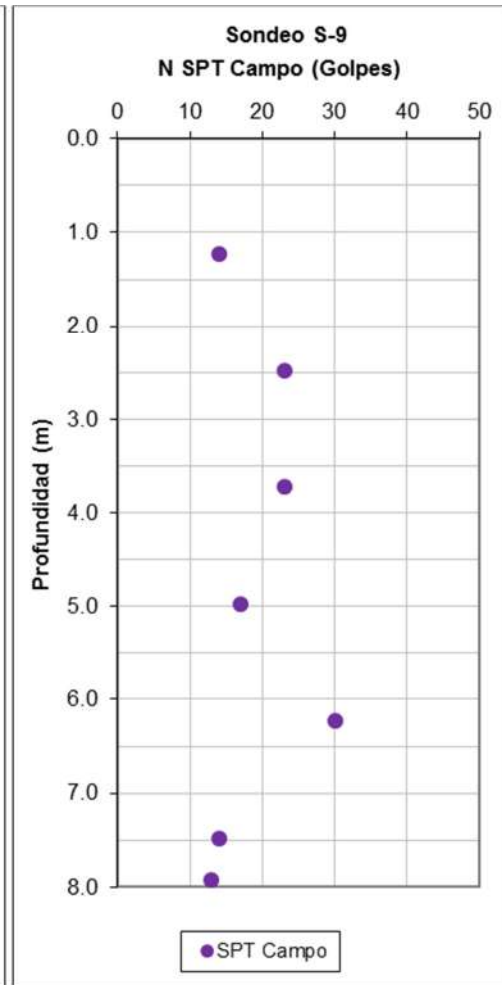
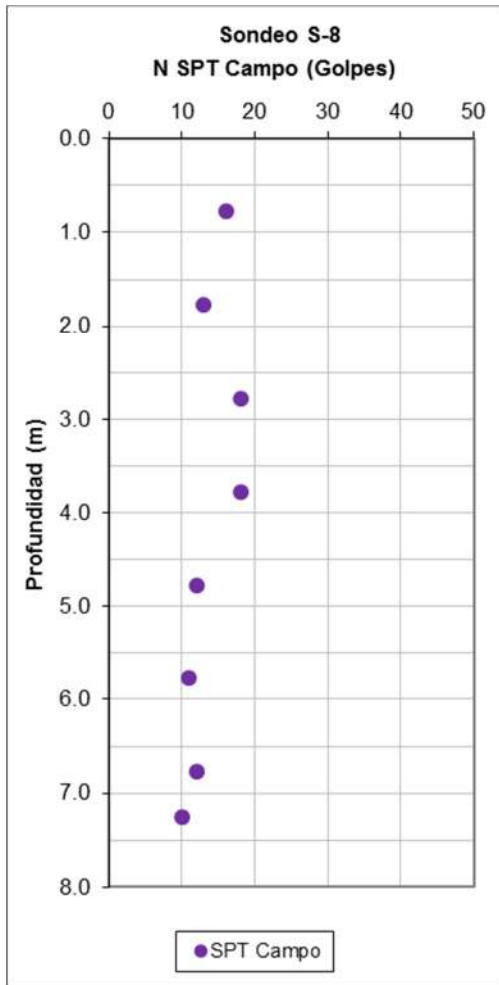




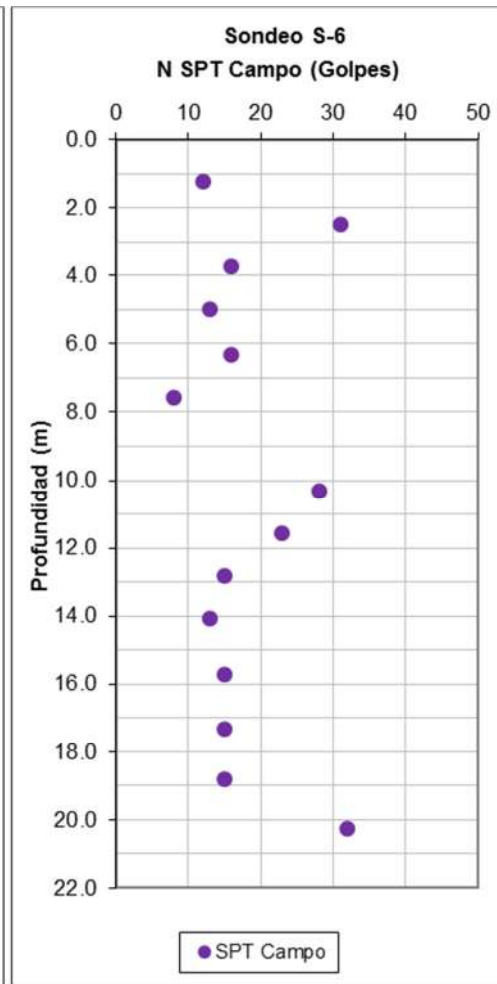
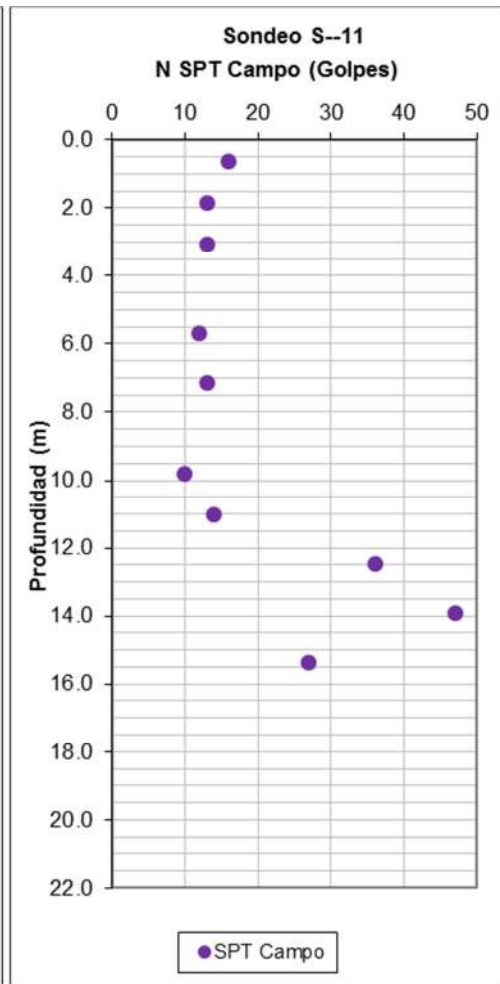
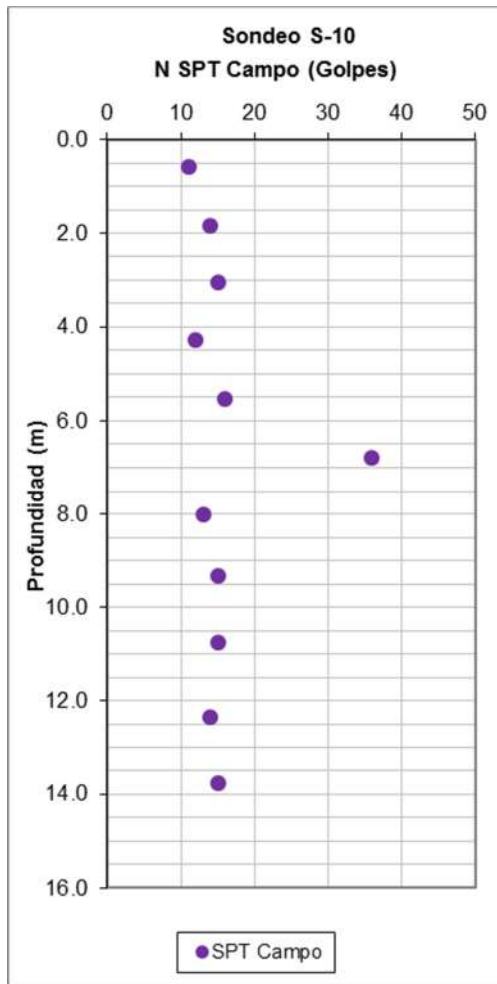
## RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ESTANDAR












<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<b>Versión 2: Mayo de 2016</b>
		<p><b>Cto. 937 de 2015</b></p> <p>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</p>

## ANEXO B TABLA RESUMEN Y REPORTES DE LABORATORIO







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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,90 - 1,35</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad alta y consistencia firme, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	231
P <sub>1</sub> (g)	165,92
P <sub>2</sub> (g)	131,74
P <sub>3</sub> (g)	14,67
Humedad (%)	<b>29,2</b>

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

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	92
P <sub>1</sub> (g)	156,59
P <sub>2</sub> (g)	128,03
P <sub>3</sub> (g)	16,92
Humedad (%)	<b>25,7</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,60 - 4,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	223
P <sub>1</sub> (g)	196,95
P <sub>2</sub> (g)	155,75
P <sub>3</sub> (g)	11,74
Humedad (%)	<b>28,6</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,60 - 5,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	201
P <sub>1</sub> (g)	151,42
P <sub>2</sub> (g)	114,13
P <sub>3</sub> (g)	12,20
Humedad (%)	<b>36,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,15 - 6,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,80 - 7,25</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris oscuro. Estructura lenticular, de plasticidad alta, consistencia media.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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



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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,50 - 3,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	108
P <sub>1</sub> (g)	166,94
P <sub>2</sub> (g)	132,89
P <sub>3</sub> (g)	16,25
Humedad (%)	<b>29,2</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,40 - 4,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla con arena de color gris parduzco, Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	178
P <sub>1</sub> (g)	154,92
P <sub>2</sub> (g)	129,66
P <sub>3</sub> (g)	16,31
Humedad (%)	<b>22,3</b>

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

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	12
P <sub>1</sub> (g)	141,15
P <sub>2</sub> (g)	109,28
P <sub>3</sub> (g)	18,79
Humedad (%)	<b>35,2</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-21
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-097
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,70 - 7,50</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	124
P <sub>1</sub> (g)	173,65
P <sub>2</sub> (g)	138,18
P <sub>3</sub> (g)	17,05
Humedad (%)	<b>29,3</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,75 - 2,35</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris oscuro, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	208
P <sub>1</sub> (g)	172,19
P <sub>2</sub> (g)	146,02
P <sub>3</sub> (g)	15,31
Humedad (%)	<b>20,0</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,85 - 3,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	117
P <sub>1</sub> (g)	129,92
P <sub>2</sub> (g)	113,20
P <sub>3</sub> (g)	12,36
Humedad (%)	<b>16,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,75 - 4,35</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones, Estructura homogénea de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-21
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-099
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,95 - 5,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	21
P <sub>1</sub> (g)	108,37
P <sub>2</sub> (g)	93,54
P <sub>3</sub> (g)	19,26
Humedad (%)	<b>20,0</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,15 - 6,75</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla algo limosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta , consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	56
P <sub>1</sub> (g)	178,62
P <sub>2</sub> (g)	142,44
P <sub>3</sub> (g)	26,41
Humedad (%)	<b>31,2</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,20 - 1,65</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	69
P <sub>1</sub> (g)	163,86
P <sub>2</sub> (g)	147,35
P <sub>3</sub> (g)	18,06
Humedad (%)	<b>12,8</b>

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

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	232
P <sub>1</sub> (g)	154,64
P <sub>2</sub> (g)	114,47
P <sub>3</sub> (g)	13,93
Humedad (%)	<b>40,0</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,40 - 4,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>5,40 - 5,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	131
P <sub>1</sub> (g)	166,57
P <sub>2</sub> (g)	124,94
P <sub>3</sub> (g)	16,94
Humedad (%)	<b>38,5</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>9</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>8,55 - 9,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla algo limosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	14
P <sub>1</sub> (g)	151,34
P <sub>2</sub> (g)	114,62
P <sub>3</sub> (g)	18,85
Humedad (%)	<b>38,3</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>9,55 - 10,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	191
P <sub>1</sub> (g)	169,16
P <sub>2</sub> (g)	127,01
P <sub>3</sub> (g)	17,92
Humedad (%)	<b>38,6</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>12</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,60 - 11,82</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Grava gruesa sub redondeada en matriz. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	146
P <sub>1</sub> (g)	175,33
P <sub>2</sub> (g)	133,97
P <sub>3</sub> (g)	17,86
Humedad (%)	<b>35,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>13</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>11,82 - 12,27</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>14</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,75 - 13,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-23
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-126
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>15</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,20 - 13,65</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena fina limosa de color gris. Estructura homogénea, de compacidad media, cementacion moderada, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	82
P <sub>1</sub> (g)	136,29
P <sub>2</sub> (g)	115,62
P <sub>3</sub> (g)	18,80
Humedad (%)	<b>21,3</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>16</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,65 - 14,10</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena gravo arcillosa de color gris. Estructura lenticular, de compacidad media y cementacion moderada.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	178
P <sub>1</sub> (g)	237,94
P <sub>2</sub> (g)	204,49
P <sub>3</sub> (g)	16,30
Humedad (%)	<b>17,8</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = 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.

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



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-280
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,25 - 1,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris violáceo, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	22
P <sub>1</sub> (g)	146,12
P <sub>2</sub> (g)	115,01
P <sub>3</sub> (g)	17,91
Humedad (%)	<b>32,0</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,70 - 2,19</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	228
P <sub>1</sub> (g)	160,54
P <sub>2</sub> (g)	131,26
P <sub>3</sub> (g)	13,31
Humedad (%)	<b>24,8</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,20 - 2,65</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa gris, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	153
P <sub>1</sub> (g)	176,64
P <sub>2</sub> (g)	144,06
P <sub>3</sub> (g)	18,25
Humedad (%)	<b>25,9</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,03 - 5,10</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	20
P <sub>1</sub> (g)	213,93
P <sub>2</sub> (g)	172,20
P <sub>3</sub> (g)	17,82
Humedad (%)	<b>27,0</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>8</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,73 - 7,18</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris, con algunas gravas, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	105
P <sub>1</sub> (g)	195,78
P <sub>2</sub> (g)	167,68
P <sub>3</sub> (g)	16,57
Humedad (%)	<b>18,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>9</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>8,00 - 8,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	118
P <sub>1</sub> (g)	186,41
P <sub>2</sub> (g)	148,25
P <sub>3</sub> (g)	16,35
Humedad (%)	<b>28,9</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-282
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,67 - 11,12</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris negruzco, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>12</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,25 - 12,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	242
P <sub>1</sub> (g)	205,98
P <sub>2</sub> (g)	172,00
P <sub>3</sub> (g)	15,18
Humedad (%)	<b>21,7</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>13</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,7 - 14,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	16
P <sub>1</sub> (g)	137,90
P <sub>2</sub> (g)	115,75
P <sub>3</sub> (g)	18,04
Humedad (%)	<b>22,7</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-283
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>14</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>14,70 - 15,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena fina algo limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	51
P <sub>1</sub> (g)	190,49
P <sub>2</sub> (g)	163,90
P <sub>3</sub> (g)	25,49
Humedad (%)	<b>19,2</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-284
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,20 - 1,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Gravas en matriz arcillo limosas, color amarillo claro.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	B94
P <sub>1</sub> (g)	601,60
P <sub>2</sub> (g)	545,50
P <sub>3</sub> (g)	38,41
Humedad (%)	<b>11,1</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,00 - 1,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	91
P <sub>1</sub> (g)	151,76
P <sub>2</sub> (g)	127,11
P <sub>3</sub> (g)	18,85
Humedad (%)	<b>22,8</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,25 - 2,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	79
P <sub>1</sub> (g)	115,64
P <sub>2</sub> (g)	94,26
P <sub>3</sub> (g)	17,11
Humedad (%)	<b>27,7</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-285
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,50 - 3,95</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	89
P <sub>1</sub> (g)	159,82
P <sub>2</sub> (g)	128,10
P <sub>3</sub> (g)	17,13
Humedad (%)	<b>28,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,75 - 5,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris, con oxidaciones amarillo claro, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	115
P <sub>1</sub> (g)	134,58
P <sub>2</sub> (g)	110,67
P <sub>3</sub> (g)	16,75
Humedad (%)	<b>25,5</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,10 - 6,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	145
P <sub>1</sub> (g)	177,07
P <sub>2</sub> (g)	144,79
P <sub>3</sub> (g)	18,12
Humedad (%)	<b>25,5</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-286
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,35 - 7,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa, color gris claro, con tonos amarillos, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	106
P <sub>1</sub> (g)	167,45
P <sub>2</sub> (g)	138,52
P <sub>3</sub> (g)	16,92
Humedad (%)	<b>23,8</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>9</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,10 - 10,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, con gravas y arena, color gris.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

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

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>11,35 - 11,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena gravosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	144
P <sub>1</sub> (g)	223,17
P <sub>2</sub> (g)	201,77
P <sub>3</sub> (g)	18,14
Humedad (%)	<b>11,7</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA**  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-287
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,60 - 13,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris parduzco, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	140
P <sub>1</sub> (g)	126,05
P <sub>2</sub> (g)	81,81
P <sub>3</sub> (g)	18,43
Humedad (%)	<b>69,8</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>12</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,85 - 14,30</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso, color gris, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	229
P <sub>1</sub> (g)	168,98
P <sub>2</sub> (g)	136,27
P <sub>3</sub> (g)	12,84
Humedad (%)	<b>26,5</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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 ISO/IEC 17025:2005  
10-1A8-040

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.	7461-323
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	6	MUESTRA:	13	PROFUNDIDAD(m) :	15,30 - 16,10
DESCRIPCIÓN:	Arena fina limosa, color marrón amarillento claro, estructura homogénea, sin plasticidad.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	246
P <sub>1</sub> (g)	228,91
P <sub>2</sub> (g)	181,32
P <sub>3</sub> (g)	11,40
Humedad (%)	28,0

SONDEO:	6	MUESTRA:	14	PROFUNDIDAD(m) :	17,10 - 17,55
DESCRIPCIÓN:	Arena fina limosa, color marrón amarillento claro, estructura homogénea, sin plasticidad.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	100
P <sub>1</sub> (g)	139,82
P <sub>2</sub> (g)	115,03
P <sub>3</sub> (g)	19,10
Humedad (%)	25,8

SONDEO:	6	MUESTRA:	15	PROFUNDIDAD(m) :	18,55 - 19,05
DESCRIPCIÓN:	Arena fina limosa, color gris claro, estructura homogénea, sin plasticidad.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	201
P <sub>1</sub> (g)	223,20
P <sub>2</sub> (g)	187,66
P <sub>3</sub> (g)	12,20
Humedad (%)	20,3

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-09
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-324
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	6	<b>MUESTRA:</b>	16	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	20,05 - 20,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena de grano fino, color gris, con algo de arcilla, estructura homogénea, sin plasticidad.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	231
P <sub>1</sub> (g)	219,22
P <sub>2</sub> (g)	181,24
P <sub>3</sub> (g)	14,50
Humedad (%)	22,8

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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.	7461-325
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	7	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m) :	0,50 - 0,95
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris oscuro, estructura homogénea, plasticidad alta, con algo de arena.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	225
P <sub>1</sub> (g)	165,80
P <sub>2</sub> (g)	125,97
P <sub>3</sub> (g)	13,50
Humedad (%)	35,4

SONDEO:	7	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m) :	1,75 - 2,30
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, color gris, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	109
P <sub>1</sub> (g)	137,63
P <sub>2</sub> (g)	112,91
P <sub>3</sub> (g)	16,40
Humedad (%)	25,6

SONDEO:	7	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m) :	3,10 - 3,55
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	99
P <sub>1</sub> (g)	164,94
P <sub>2</sub> (g)	137,22
P <sub>3</sub> (g)	17,50
Humedad (%)	23,2

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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.	7461-326
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	7	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m) :	4,35 - 4,80
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad baja.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	143
P <sub>1</sub> (g)	140,21
P <sub>2</sub> (g)	106,40
P <sub>3</sub> (g)	17,60
Humedad (%)	<b>38,1</b>

SONDEO:	7	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) :	5,60 - 6,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	120
P <sub>1</sub> (g)	122,73
P <sub>2</sub> (g)	95,93
P <sub>3</sub> (g)	18,90
Humedad (%)	<b>34,8</b>

SONDEO:	7	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m) :	6,85 - 7,30
DESCRIPCIÓN:	Arena limo gravosa, color marrón amarillento claro.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	165
P <sub>1</sub> (g)	241,31
P <sub>2</sub> (g)	208,34
P <sub>3</sub> (g)	17,60
Humedad (%)	<b>17,3</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13

Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
30-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		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	7	MUESTRA:	7	PROFUNDIDAD(m) :	8,10 - 8,50
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris oscuro, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	96
P <sub>1</sub> (g)	117,66
P <sub>2</sub> (g)	68,44
P <sub>3</sub> (g)	16,50
Humedad (%)	94,8

SONDEO:	7	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m) :	9,30 - 9,75
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, color gris claro, con arena, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	86
P <sub>1</sub> (g)	175,64
P <sub>2</sub> (g)	147,51
P <sub>3</sub> (g)	16,90
Humedad (%)	21,5

SONDEO:	7	MUESTRA:	9	PROFUNDIDAD(m) :	10,55 - 11,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color gris claro, estructura homogénea.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	33
P <sub>1</sub> (g)	141,99
P <sub>2</sub> (g)	117,82
P <sub>3</sub> (g)	18,40
Humedad (%)	24,3

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com /yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y  
ROCAS, CON BASE EN LA MASA  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	7	MUESTRA:	10	PROFUNDIDAD(m) :	12,00 - 12,45
DESCRIPCIÓN:	Arena limosa de grano medio a fino y grava angular, color gris.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	63
P <sub>1</sub> (g)	232,47
P <sub>2</sub> (g)	202,51
P <sub>3</sub> (g)	24,64
Humedad (%)	<b>16,8</b>

SONDEO:	7	MUESTRA:	11	PROFUNDIDAD(m) :	13,45 - 13,90
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, color gris oscuro, con algo de arena, estructura homogénea.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	131
P <sub>1</sub> (g)	145,03
P <sub>2</sub> (g)	123,18
P <sub>3</sub> (g)	16,99
Humedad (%)	<b>20,6</b>

SONDEO:	7	MUESTRA:	12	PROFUNDIDAD(m) :	14,90 - 15,35
DESCRIPCIÓN:	Arena limosa, color gris claro, estructura homogénea, sin plasticidad.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	12
P <sub>1</sub> (g)	211,78
P <sub>2</sub> (g)	182,21
P <sub>3</sub> (g)	19,19
Humedad (%)	<b>18,1</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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



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.	7461-329
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	8	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m) :	0,55 - 1,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla algo limosa, color gris, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	82
P <sub>1</sub> (g)	154,69
P <sub>2</sub> (g)	123,33
P <sub>3</sub> (g)	18,87
Humedad (%)	30,0

SONDEO:	8	MUESTRA:	2	PROFUNDIDAD(m) :	1,55 - 2,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	148
P <sub>1</sub> (g)	149,64
P <sub>2</sub> (g)	120,55
P <sub>3</sub> (g)	17,36
Humedad (%)	28,2

SONDEO:	8	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m) :	2,55 - 3,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs claro, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	160
P <sub>1</sub> (g)	111,84
P <sub>2</sub> (g)	92,22
P <sub>3</sub> (g)	17,47
Humedad (%)	26,2

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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.	7461-330
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	8	MUESTRA:	4	PROFUNDIDAD(m) :	3,55 - 4,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs claro, con algo de oxidación, estructura homogénea, plasticidad baja, con algo de arena.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	158
P <sub>1</sub> (g)	138,81
P <sub>2</sub> (g)	114,51
P <sub>3</sub> (g)	17,80
Humedad (%)	25,1

SONDEO:	8	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) :	4,55 - 5,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	16
P <sub>1</sub> (g)	123,38
P <sub>2</sub> (g)	103,04
P <sub>3</sub> (g)	18,05
Humedad (%)	23,9

SONDEO:	8	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m) :	5,55 - 6,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	153
P <sub>1</sub> (g)	159,00
P <sub>2</sub> (g)	127,12
P <sub>3</sub> (g)	18,23
Humedad (%)	29,3

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS,  
CON BASE EN LA MASA  
NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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.	7461-331
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	8	MUESTRA:	7	PROFUNDIDAD(m) :	6,55 -7,00
DESCRIPCIÓN:	Arcilla arenosa, color girs, estructura homogénea, plasticidad baja, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	20
P <sub>1</sub> (g)	162,29
P <sub>2</sub> (g)	132,66
P <sub>3</sub> (g)	17,82
Humedad (%)	25,8

SONDEO:	8	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m) :	7,00 -7,50
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color girs, estructura homogénea, plasticidad alta, sin olor.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	23
P <sub>1</sub> (g)	134,36
P <sub>2</sub> (g)	111,20
P <sub>3</sub> (g)	17,49
Humedad (%)	24,7

SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m) :	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com.yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,00 - 1,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	223
P <sub>1</sub> (g)	148,80
P <sub>2</sub> (g)	113,74
P <sub>3</sub> (g)	11,68
Humedad (%)	<b>34,4</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,25 - 2,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris, con oxidaciones marrones, estructura homogénea, húmeda, plasticidad meda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	167
P <sub>1</sub> (g)	157,95
P <sub>2</sub> (g)	128,72
P <sub>3</sub> (g)	16,91
Humedad (%)	<b>26,1</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,50 -3,95</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	249
P <sub>1</sub> (g)	177,27
P <sub>2</sub> (g)	144,67
P <sub>3</sub> (g)	13,53
Humedad (%)	<b>24,9</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,75 -5,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con algunas oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	169
P <sub>1</sub> (g)	166,43
P <sub>2</sub> (g)	133,30
P <sub>3</sub> (g)	17,88
Humedad (%)	<b>28,7</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,00 - 6,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa, color gris, con algo de grava, con oxidación, estructura lenticular.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	B151
P <sub>1</sub> (g)	489,36
P <sub>2</sub> (g)	414,86
P <sub>3</sub> (g)	34,93
Humedad (%)	<b>19,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,25 - 7,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con tonos marrones, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	253
P <sub>1</sub> (g)	158,89
P <sub>2</sub> (g)	118,23
P <sub>3</sub> (g)	17,28
Humedad (%)	<b>40,3</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-10
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-362
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,70 - 8,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, con presencia orgánica y algo de arena, color negro, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	94
P <sub>1</sub> (g)	143,19
P <sub>2</sub> (g)	112,53
P <sub>3</sub> (g)	16,73
Humedad (%)	<b>32,0</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,35 - 0,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	251
P <sub>1</sub> (g)	175,99
P <sub>2</sub> (g)	134,78
P <sub>3</sub> (g)	17,32
Humedad (%)	<b>35,1</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,60 - 2,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura lenticular, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	210
P <sub>1</sub> (g)	232,81
P <sub>2</sub> (g)	192,04
P <sub>3</sub> (g)	11,69
Humedad (%)	<b>22,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,85 - 3,25</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	101
P <sub>1</sub> (g)	182,05
P <sub>2</sub> (g)	152,89
P <sub>3</sub> (g)	17,26
Humedad (%)	<b>21,5</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	198
P <sub>1</sub> (g)	165,90
P <sub>2</sub> (g)	131,09
P <sub>3</sub> (g)	17,43
Humedad (%)	30,6

SONDEO:	10	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) :	5,30 - 5,75
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	145
P <sub>1</sub> (g)	171,43
P <sub>2</sub> (g)	140,67
P <sub>3</sub> (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 <sub>1</sub> (g)	460,32
P <sub>2</sub> (g)	402,58
P <sub>3</sub> (g)	37,08
Humedad (%)	15,8

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,85 - 8,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja, consistencia firme.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	115
P <sub>1</sub> (g)	161,51
P <sub>2</sub> (g)	127,56
P <sub>3</sub> (g)	16,74
Humedad (%)	<b>30,6</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>8</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>9,10 - 9,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con algunos puntos orgánicos, color blanco, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	79
P <sub>1</sub> (g)	165,15
P <sub>2</sub> (g)	118,67
P <sub>3</sub> (g)	17,12
Humedad (%)	<b>45,8</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>9</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,35 - 11,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo, color gris claro, con algunos puntos orgánicos, color negro, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	232
P <sub>1</sub> (g)	170,52
P <sub>2</sub> (g)	132,85
P <sub>3</sub> (g)	13,90
Humedad (%)	<b>31,7</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-10
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-366
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>11,95 - 12,75</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color marrón grisáceo, con presencia orgánica, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	252
P <sub>1</sub> (g)	130,87
P <sub>2</sub> (g)	73,67
P <sub>3</sub> (g)	18,32
Humedad (%)	<b>103,3</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,55 - 14,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	95
P <sub>1</sub> (g)	155,46
P <sub>2</sub> (g)	131,73
P <sub>3</sub> (g)	17,22
Humedad (%)	<b>20,7</b>

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>11</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,40 - 0,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	197
P <sub>1</sub> (g)	145,18
P <sub>2</sub> (g)	115,76
P <sub>3</sub> (g)	18,18
Humedad (%)	<b>30,1</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>11</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,65 - 2,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	7
P <sub>1</sub> (g)	152,62
P <sub>2</sub> (g)	128,22
P <sub>3</sub> (g)	15,68
Humedad (%)	<b>21,7</b>

<b>SONDEO:</b>	<b>11</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,85 - 3,25</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura homogénea.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	58
P <sub>1</sub> (g)	187,81
P <sub>2</sub> (g)	151,28
P <sub>3</sub> (g)	26,08
Humedad (%)	<b>29,2</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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.	7461-368
CÓDIGO:	1145		

EQUIPOS:	Balanza No: 17 - 16	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

SONDEO:	11	MUESTRA:	5	PROFUNDIDAD(m) :	5,30 - 6,10
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris claro a gris verdoso, estructura homogénea, húmeda, plasticidad media a alta.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	5
P <sub>1</sub> (g)	162,83
P <sub>2</sub> (g)	121,61
P <sub>3</sub> (g)	19,00
Humedad (%)	<b>40,2</b>

SONDEO:	11	MUESTRA:	6	PROFUNDIDAD(m) :	6,90 - 7,35
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con presencia orgánica, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	25
P <sub>1</sub> (g)	145,85
P <sub>2</sub> (g)	117,58
P <sub>3</sub> (g)	16,57
Humedad (%)	<b>28,0</b>

SONDEO:	-	MUESTRA:	-	PROFUNDIDAD(m) :	-
DESCRIPCIÓN:	-				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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		

EQUIPOS:	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
----------	----------------	-----------------

SONDEO:	11	MUESTRA:	8	PROFUNDIDAD(m) :	9,55 - 10,05
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris, con presencia orgánica, color negro, estructura homogénea, húmeda.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	38
P <sub>1</sub> (g)	153,96
P <sub>2</sub> (g)	96,46
P <sub>3</sub> (g)	18,89
Humedad (%)	<b>74,1</b>

SONDEO:	11	MUESTRA:	9	PROFUNDIDAD(m) :	10,80 - 11,25
DESCRIPCIÓN:	Arcilla limosa, color gris, con lentes de arena fina, presencia orgánica, estructura lenticular.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	233
P <sub>1</sub> (g)	192,89
P <sub>2</sub> (g)	147,19
P <sub>3</sub> (g)	14,16
Humedad (%)	<b>34,4</b>

SONDEO:	11	MUESTRA:	10	PROFUNDIDAD(m) :	12,25 - 12,70
DESCRIPCIÓN:	Arena fina, color gris, estructura lenticular, húmeda, no plástico.				
OBSERVACIONES:	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	B131
P <sub>1</sub> (g)	329,36
P <sub>2</sub> (g)	276,93
P <sub>3</sub> (g)	38,25
Humedad (%)	<b>22,0</b>

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

NTC 1495-13  
Referencia SYP-PT-DT-1003-7/15



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

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	11	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	13,70 - 14,15
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena fina limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda, no plástico.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	1
P <sub>1</sub> (g)	161,46
P <sub>2</sub> (g)	134,30
P <sub>3</sub> (g)	17,51
Humedad (%)	23,3

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	12	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	15,15 - 15,60
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena fina algo limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda, no plástico.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	2
P <sub>1</sub> (g)	155,42
P <sub>2</sub> (g)	131,19
P <sub>3</sub> (g)	16,01
Humedad (%)	21,0

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	-	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	-				
<b>OBSERVACIONES:</b>	-				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente No.	-
P <sub>1</sub> (g)	-
P <sub>2</sub> (g)	-
P <sub>3</sub> (g)	-
Humedad (%)	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-113
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,60 - 4,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	144,0	Suma pesos retenidos	10,4
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	10,5	Error%	0,95

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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	-
	10,4	10,5		

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

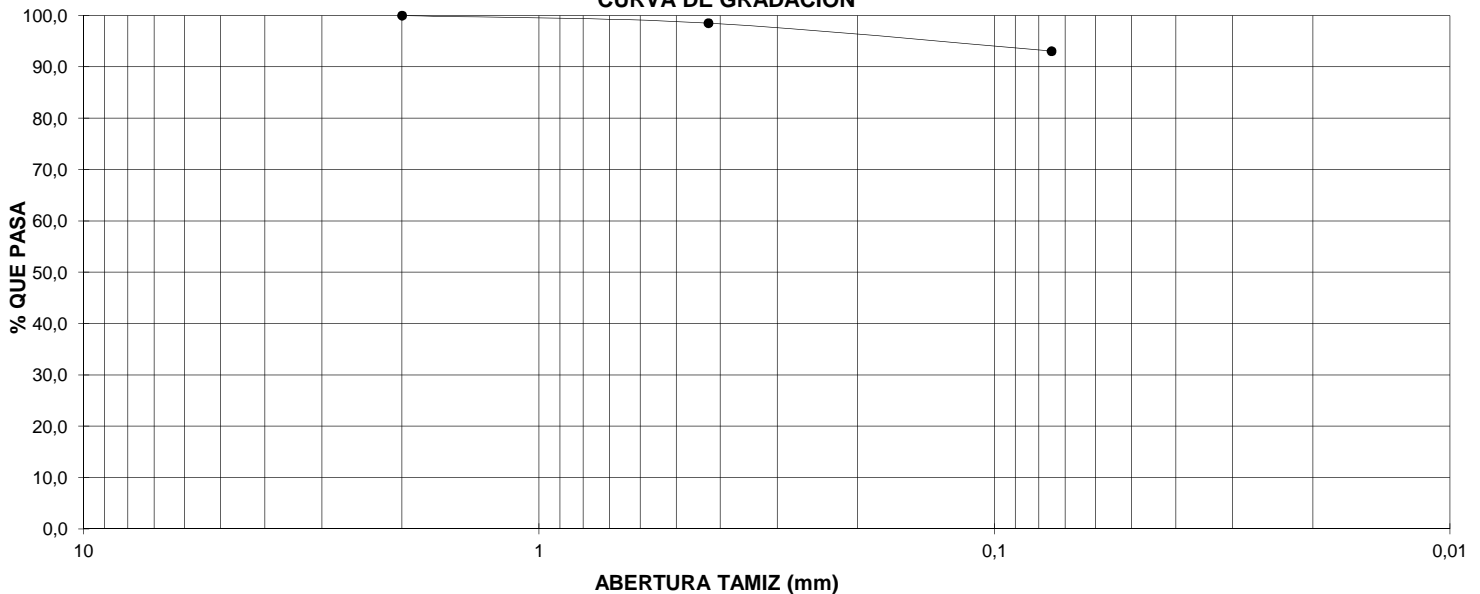
GRAVA	0,0	%
ARENA	6,9	%
FINOS	93,1	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-114
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,15 - 6,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	86,8	Suma pesos retenidos	1,2
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	1,2	Error%	0,00

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	1,2		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-115
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,50 - 3,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	116,6	Suma pesos retenidos	4,8
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	4,8	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0,0	0,0	0,0	100,0
N200	4,5	4,5	3,9	96,1
FONDO	0,3	0,3	96,1	-
	4,8	4,8		

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

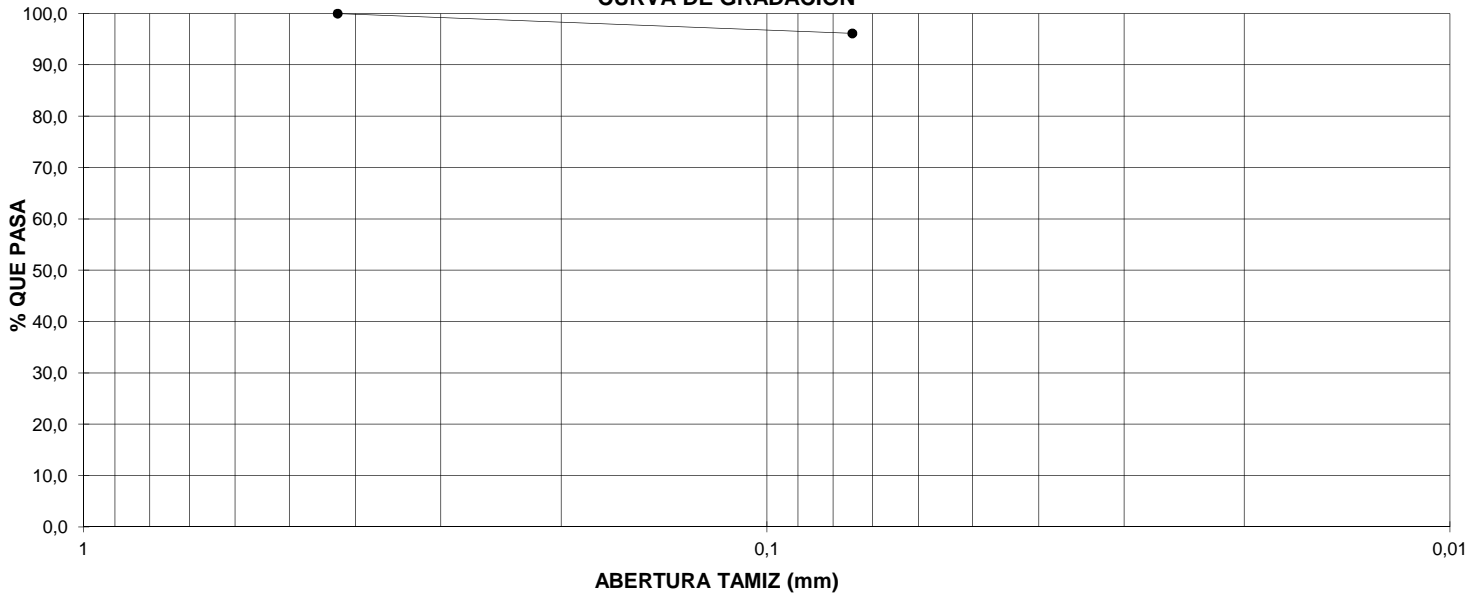
GRAVA	0,0	%
ARENA	3,9	%
FINOS	96,1	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-116
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,40 - 5,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	110,7	Suma pesos retenidos	6,7
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	6,8	Error%	1,47

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0,0	0,0	0,0	100,0
N200	6,5	6,6	6,0	94,0
FONDO	0,2	0,2	94,0	-
	6,7	6,8		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,0	%
FINOS	94,0	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-117
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,70 - 7,50</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	121,1	Suma pesos retenidos	7,8
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	7,8	Error%	0,00

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	7,8		

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

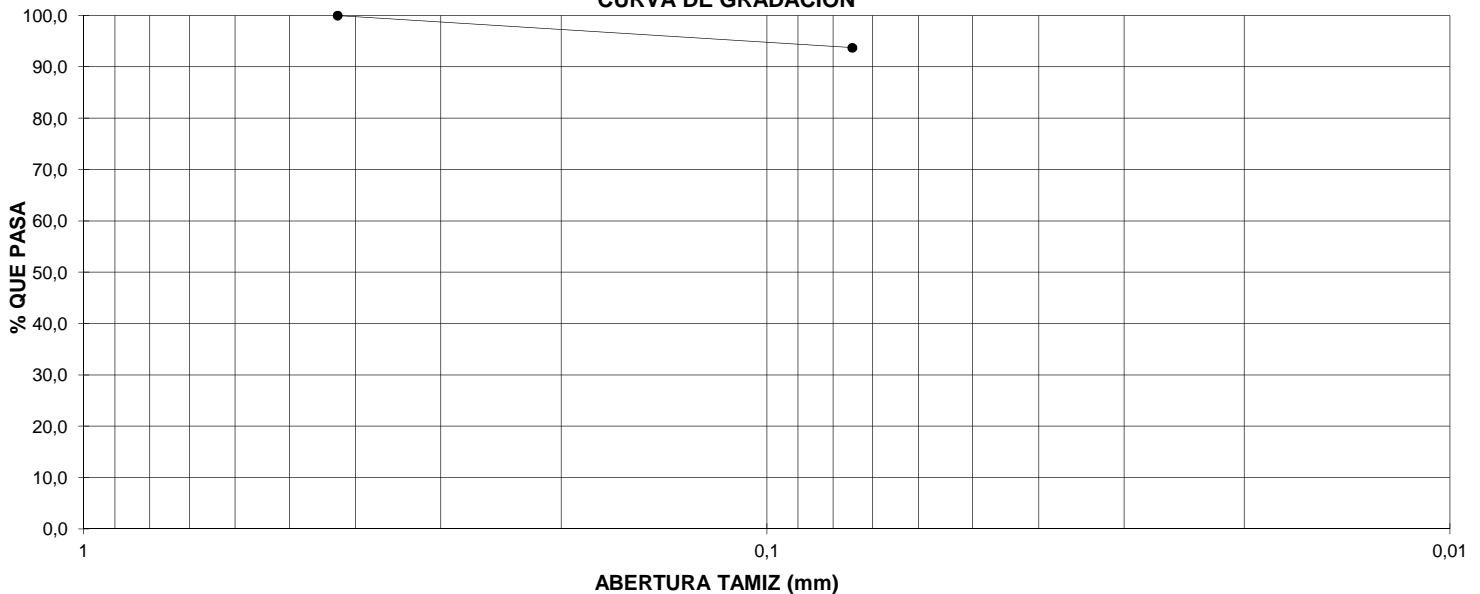
GRAVA	0,0	%
ARENA	6,3	%
FINOS	93,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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





<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-118
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,75 - 2,35</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa de color gris oscuro, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	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 <sub>1</sub> (g)	172,19
P <sub>2</sub> (g)	146,02
P <sub>3</sub> (g)	15,31
Humedad (%)	<b>20,0%</b>

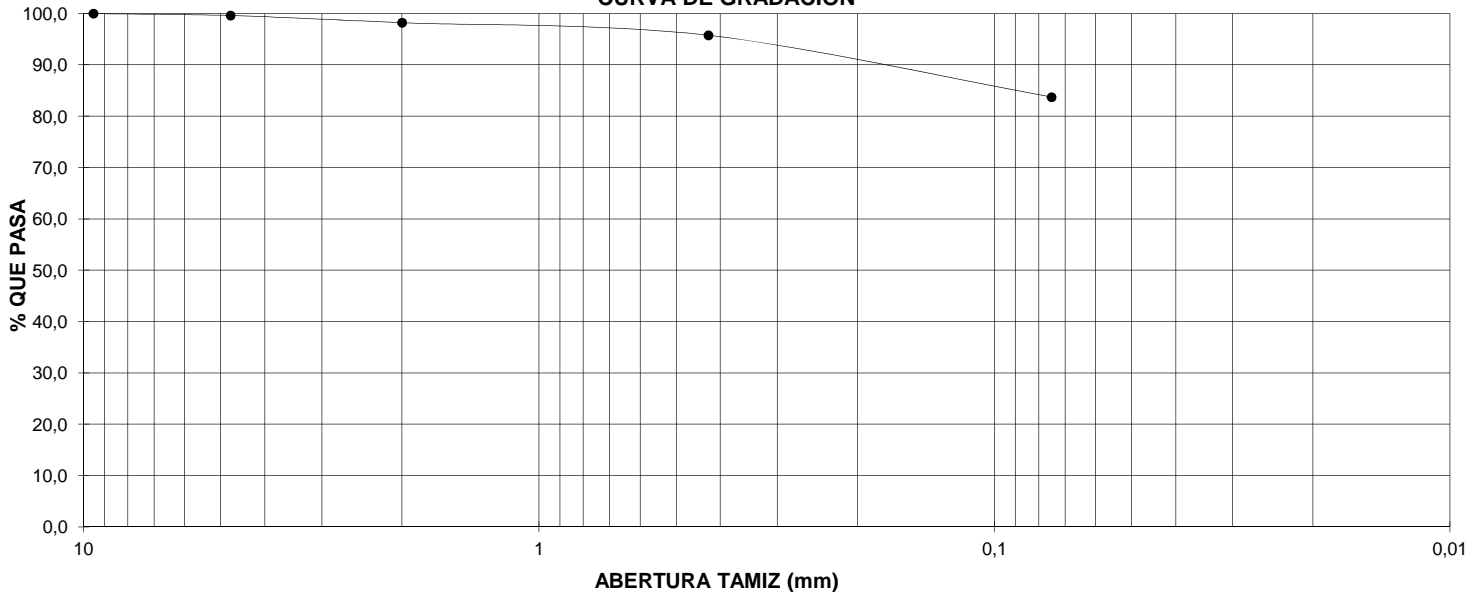
GRAVA	0,4	%
ARENA	15,9	%
FINOS	83,7	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-119
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,85 - 3,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	100,8	Suma pesos retenidos	40,8
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	40,8	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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
FONDO	0,9	0,9	60,4	-
	40,8	40,8		

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

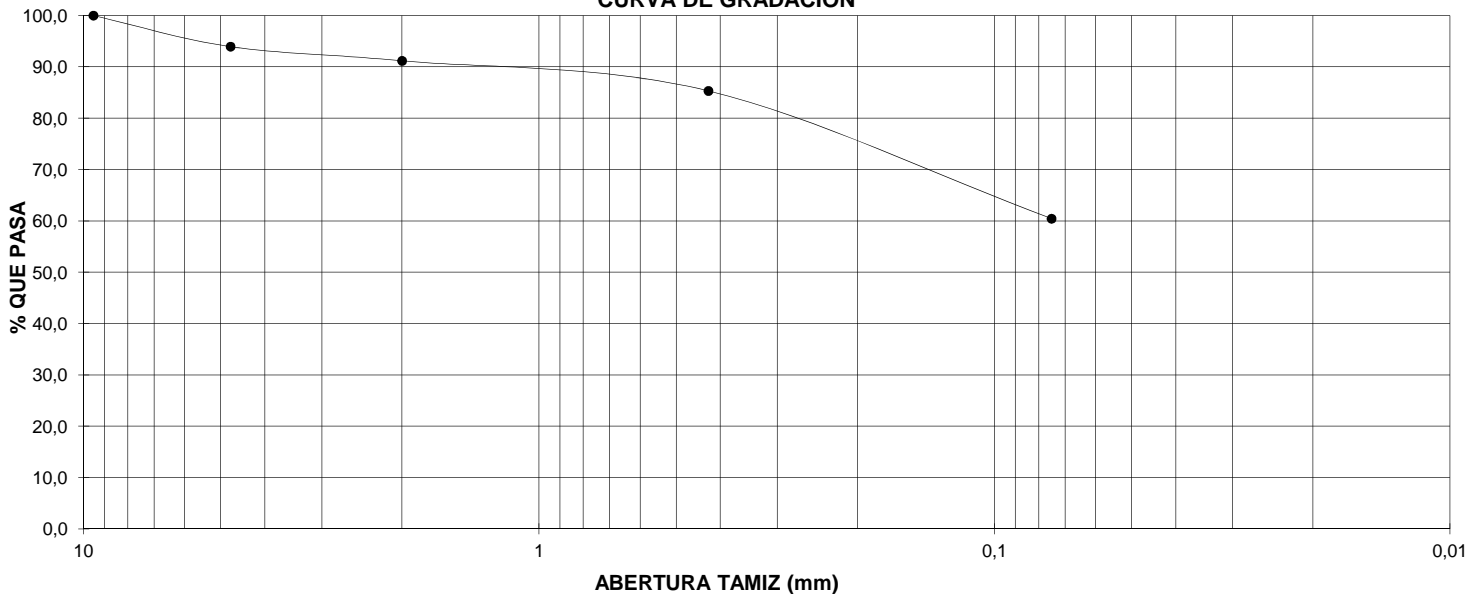
GRAVA	6,0	%
ARENA	33,5	%
FINOS	60,4	%
Clasifica	<b>ML</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-120
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,95 - 5,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	74,3	Suma pesos retenidos	32,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	32,6	Error%	1,53

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 <sub>1</sub> (g)	108,37
P <sub>2</sub> (g)	93,54
P <sub>3</sub> (g)	19,26
Humedad (%)	<b>20,0%</b>

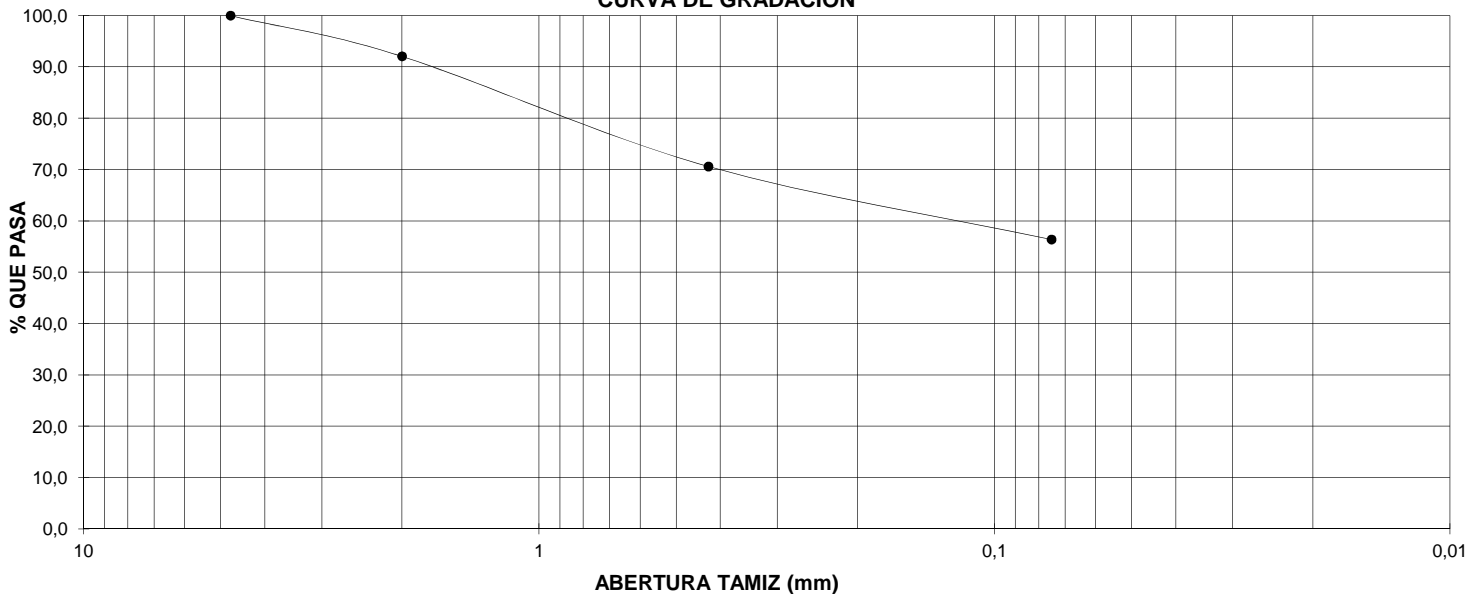
GRAVA	0,0	%
ARENA	43,6	%
FINOS	56,4	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-121
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,30 - 7,90</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	70,4	Suma pesos retenidos	24,5
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	24,5	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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
FONDO	0,4	0,4	65,8	-
	24,5	24,5		

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

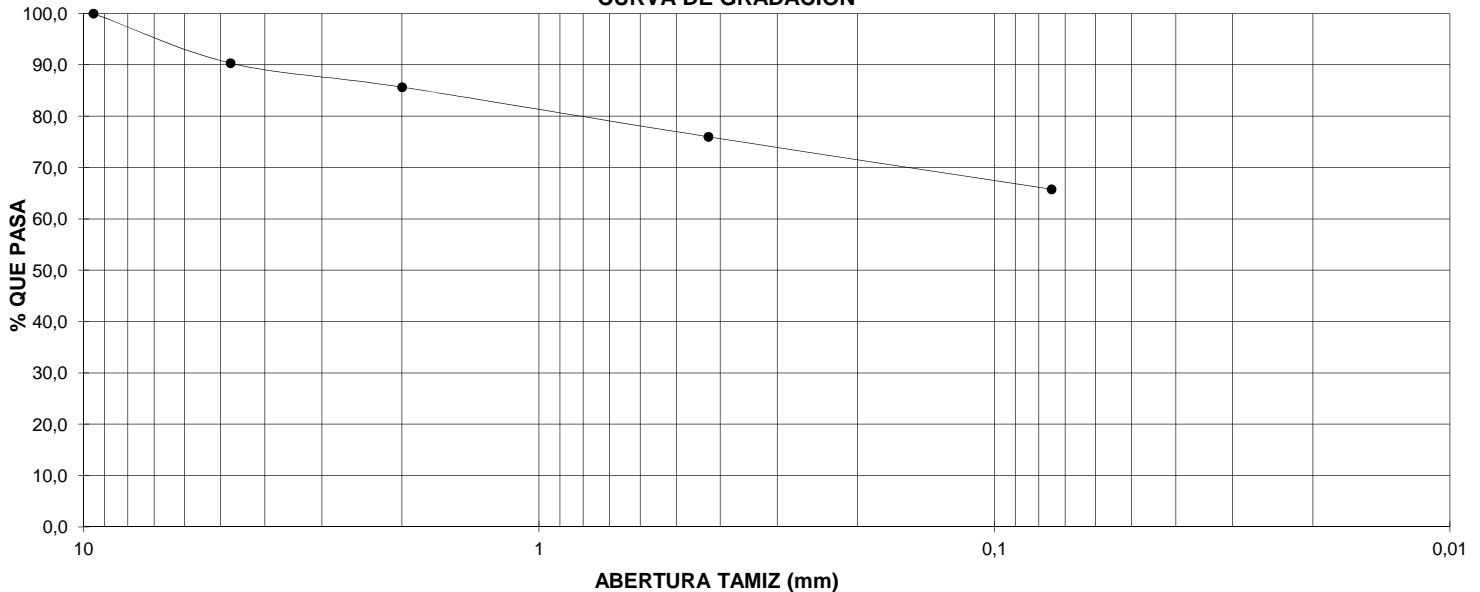
GRAVA	9,7	%
ARENA	24,6	%
FINOS	65,8	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-137
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,60 - 1,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla algo arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	103,1	Suma pesos retenidos	6,7
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	6,7	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0,0	0,0	0,0	100,0
N200	6,7	6,7	6,5	93,5
FONDO	0,0	0,0	93,5	-
	6,7	6,7		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	6,5	%
FINOS	93,5	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso 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. 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



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-138
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

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

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	100,5	Suma pesos retenidos	68,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	68,2	Error%	0,15

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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 <sub>1</sub> (g)	154,64
P <sub>2</sub> (g)	114,47
P <sub>3</sub> (g)	13,93
Humedad (%)	<b>40,0%</b>

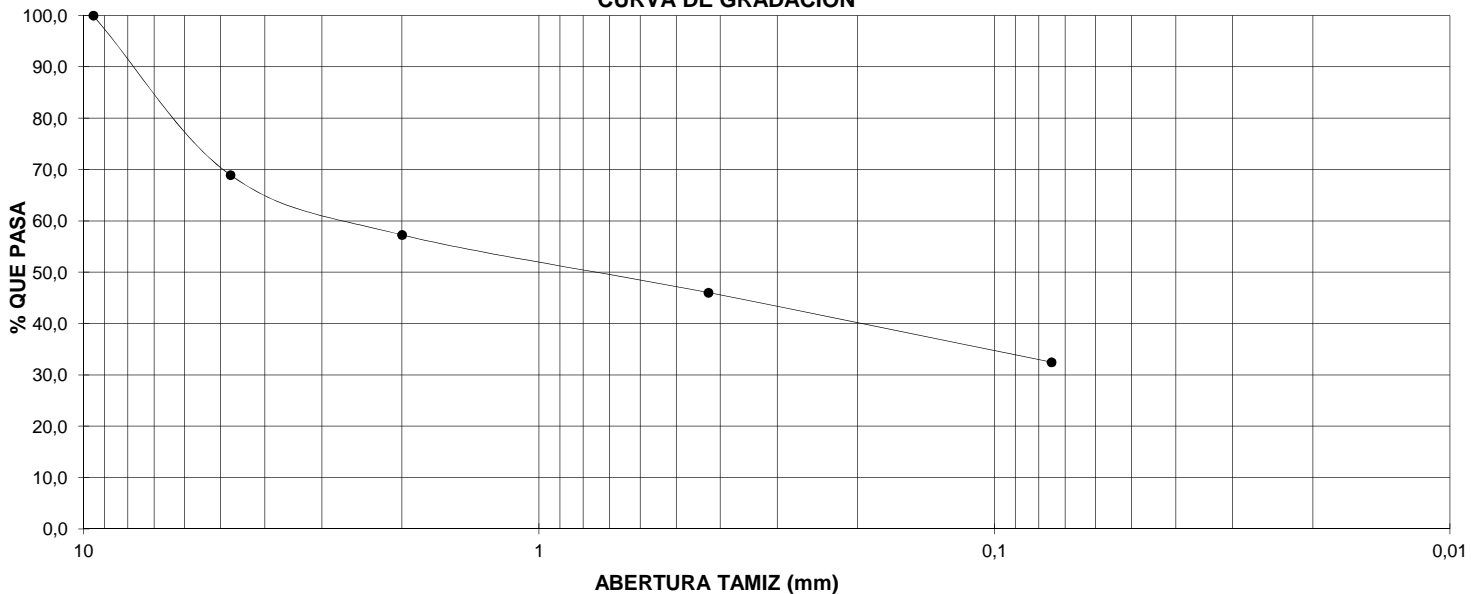
GRAVA	31,1	%
ARENA	36,5	%
FINOS	32,5	%
Clasifica	<b>SC</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-139
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,40 - 4,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	136,3	Suma pesos retenidos	36,4
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	36,6	Error%	0,55

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 <sub>1</sub> (g)	180,64
P <sub>2</sub> (g)	150,48
P <sub>3</sub> (g)	14,14
Humedad (%)	<b>22,1%</b>

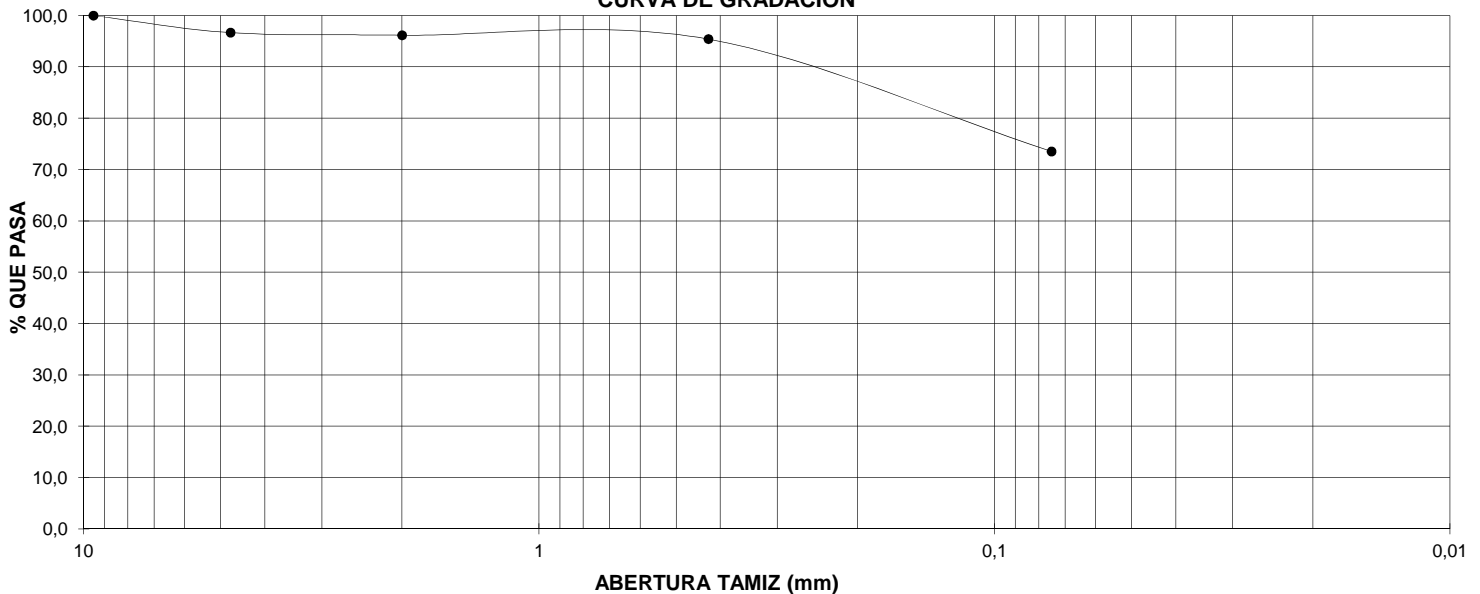
GRAVA	3,3	%
ARENA	23,2	%
FINOS	73,5	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.





<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-140
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,07 - 7,52</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa de color gris. Estructura estratificada, de plasticidad baja, consistencia media.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	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

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 <sub>1</sub> (g)	176,94
P <sub>2</sub> (g)	136,81
P <sub>3</sub> (g)	16,67
Humedad (%)	<b>33,4%</b>

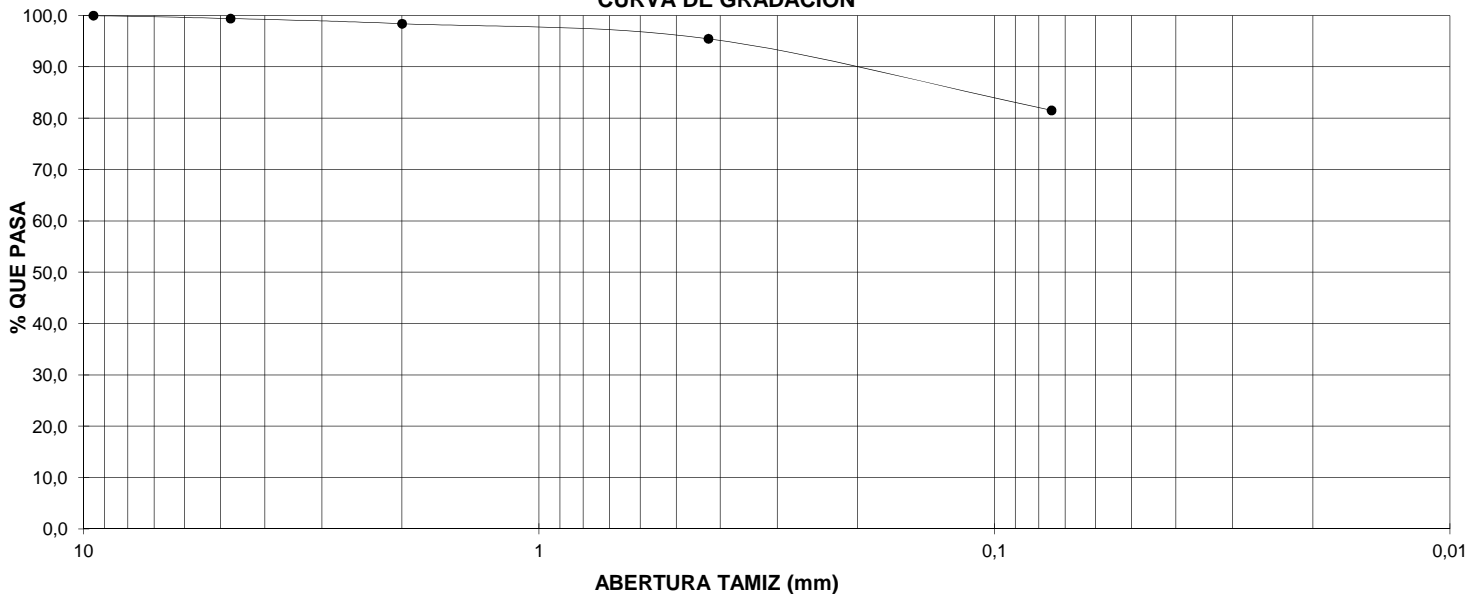
GRAVA	0,6	%
ARENA	17,9	%
FINOS	81,5	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-141
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>9,55 - 10,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	109,1	Suma pesos retenidos	27,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	27,3	Error%	0,73

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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 <sub>1</sub> (g)	169,16
P <sub>2</sub> (g)	127,01
P <sub>3</sub> (g)	17,92
Humedad (%)	<b>38,6%</b>

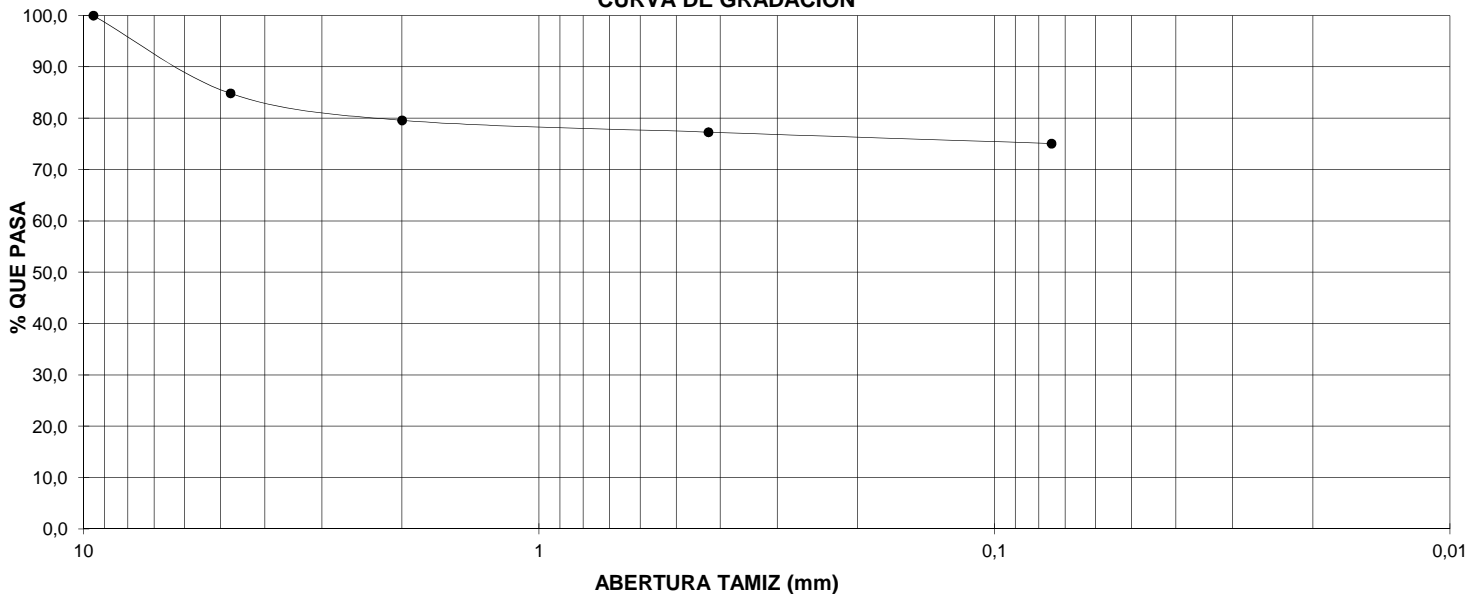
GRAVA	15,1	%
ARENA	9,8	%
FINOS	75,1	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-142
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,00 - 10,60</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla gravo arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia muy blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	156,1	Suma pesos retenidos	77,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	77,3	Error%	0,26

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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
FONDO	0,1	0,1	50,5	-
	77,1	77,3		

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

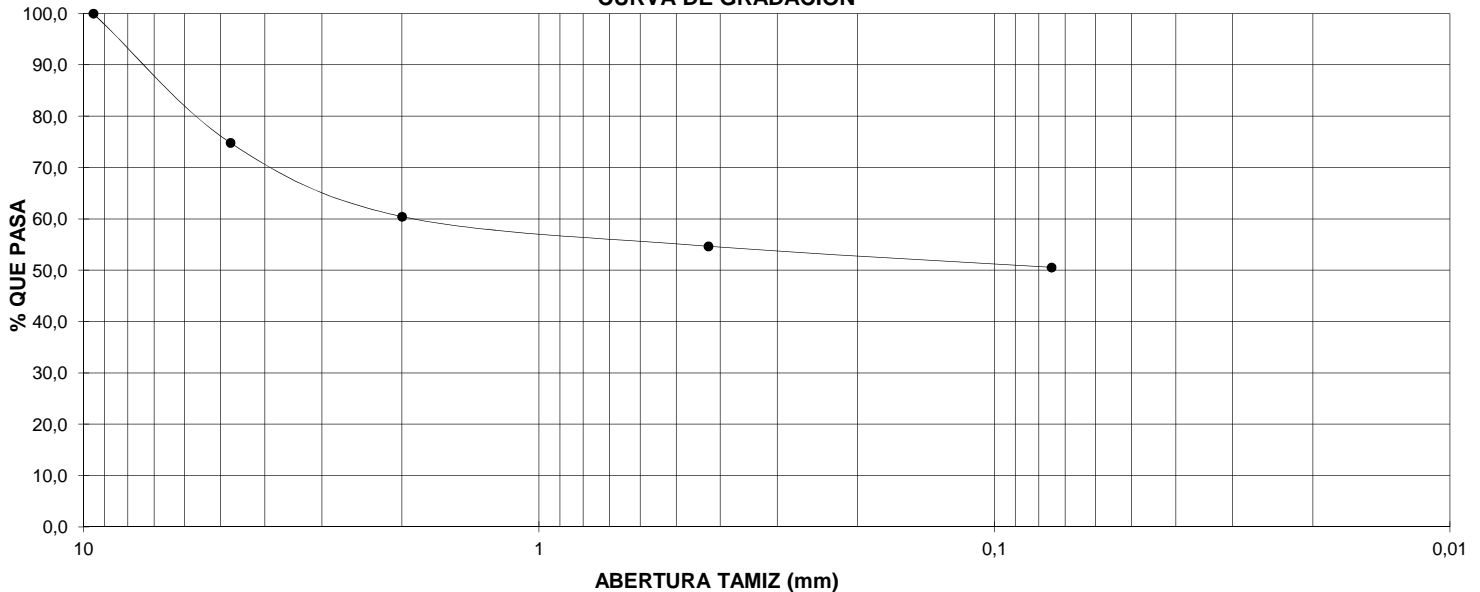
GRAVA	25,2	%
ARENA	24,3	%
FINOS	50,5	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-1-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-143
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>14</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,75 - 13,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 16 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	190,4	Suma pesos retenidos	135,0
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	134,4	Error%	0,45

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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	-
	135,0	134,4		

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

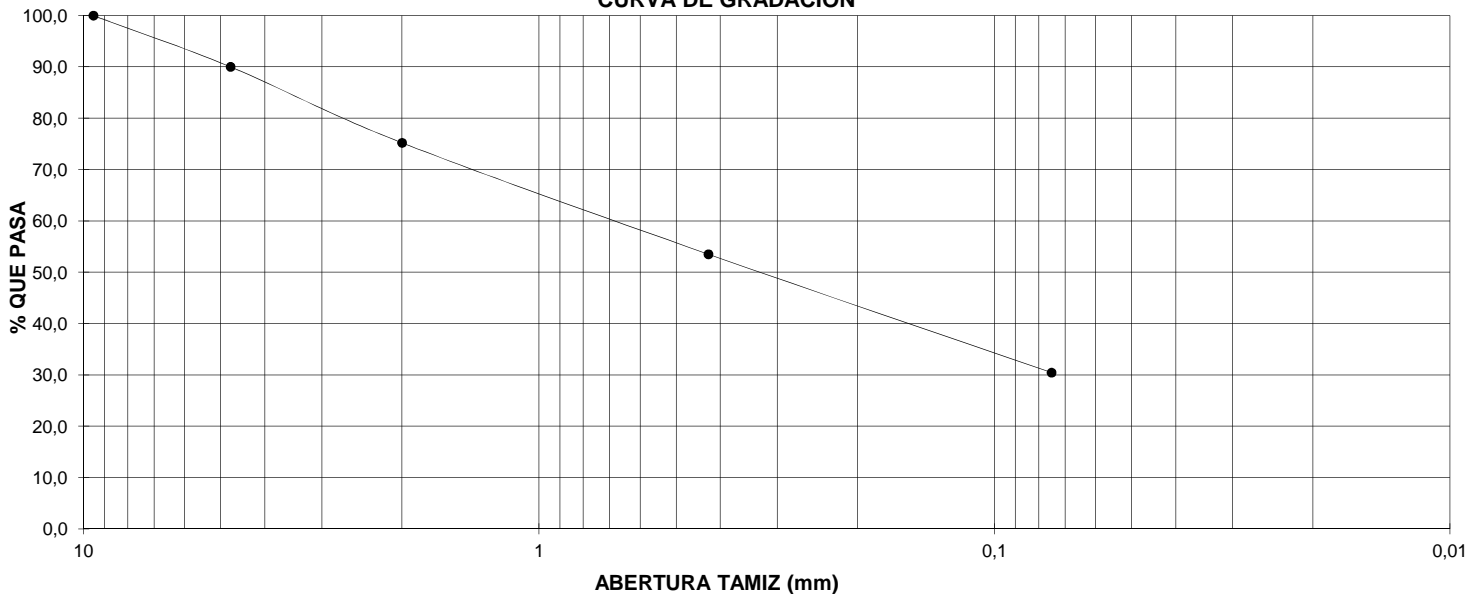
GRAVA	10,0	%
ARENA	59,6	%
FINOS	30,5	%
Clasifica	<b>SC</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



HGCS

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.



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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:** 2016-02-08  
**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

**SONDEO:** 5 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD(m) :** 0,60 - 1,20  
**DESCRIPCIÓN:** Arcilla, color gris violáceo, estructura homogénea, húmeda.  
**OBSERVACIONES:**

**EQUIPOS:** Balanza No: 08 Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	133,3	Suma pesos retenidos	0,2
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,2	Error%	0,00

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	0,2		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,1	%
FINOS	99,9	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 308
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	5	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	3,00 - 3,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, gris claro, con tono negruzco, con oxidación.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	111,1	Suma pesos retenidos	0,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,9	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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	0,9		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,8	%
FINOS	99,2	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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

INF7461-308-A11-S5-M5-LAV Pagina 1 de 1

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 309
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,00 - 6,60</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris claro, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	130,6	Suma pesos retenidos	0,2
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,2	Error%	0,00

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 <sub>1</sub> (g)	201,75
P <sub>2</sub> (g)	144,11
P <sub>3</sub> (g)	13,54
Humedad (%)	<b>44,1%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,2	%
FINOS	99,8	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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





**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 310
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,00 - 10,60</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	101,2	Suma pesos retenidos	0,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,3	Error%	0,00

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		

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

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	<b>MH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-310-A11-S5-M10-LAV Pagina 1 de 1 Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 311
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>12</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,25 - 12,70</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	156,8	Suma pesos retenidos	32,0
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	32,0	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	32,0	32,0	20,4	79,6
FONDO	0,0	0,0	79,6	-
	32,0	32,0		

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

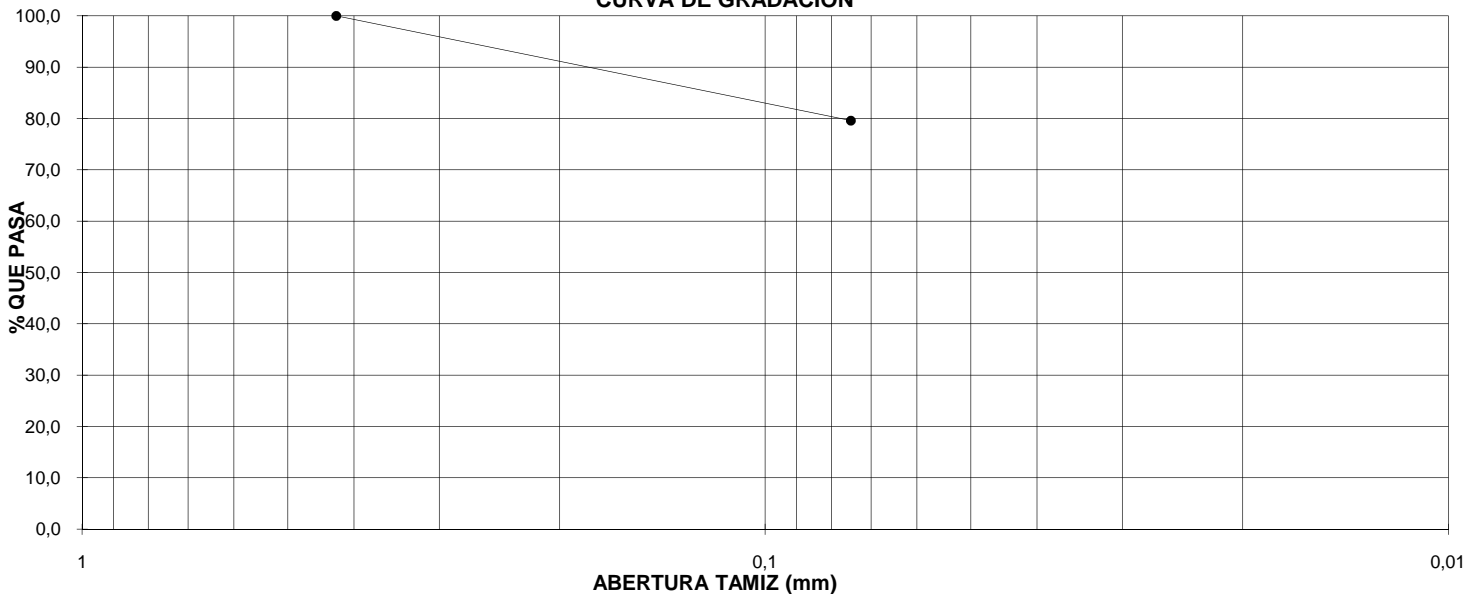
GRAVA	0,0	%
ARENA	20,4	%
FINOS	79,6	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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

INF7461-311-A11-S5-M12-LAV Pagina 1 de 1

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 312
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>5</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>14</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>14,70 - 15,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena fina algo limosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	138,4	Suma pesos retenidos	113,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	113,4	Error%	0,09

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
FONDO	0,1	0,1	18,1	-
	113,3	113,4		

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

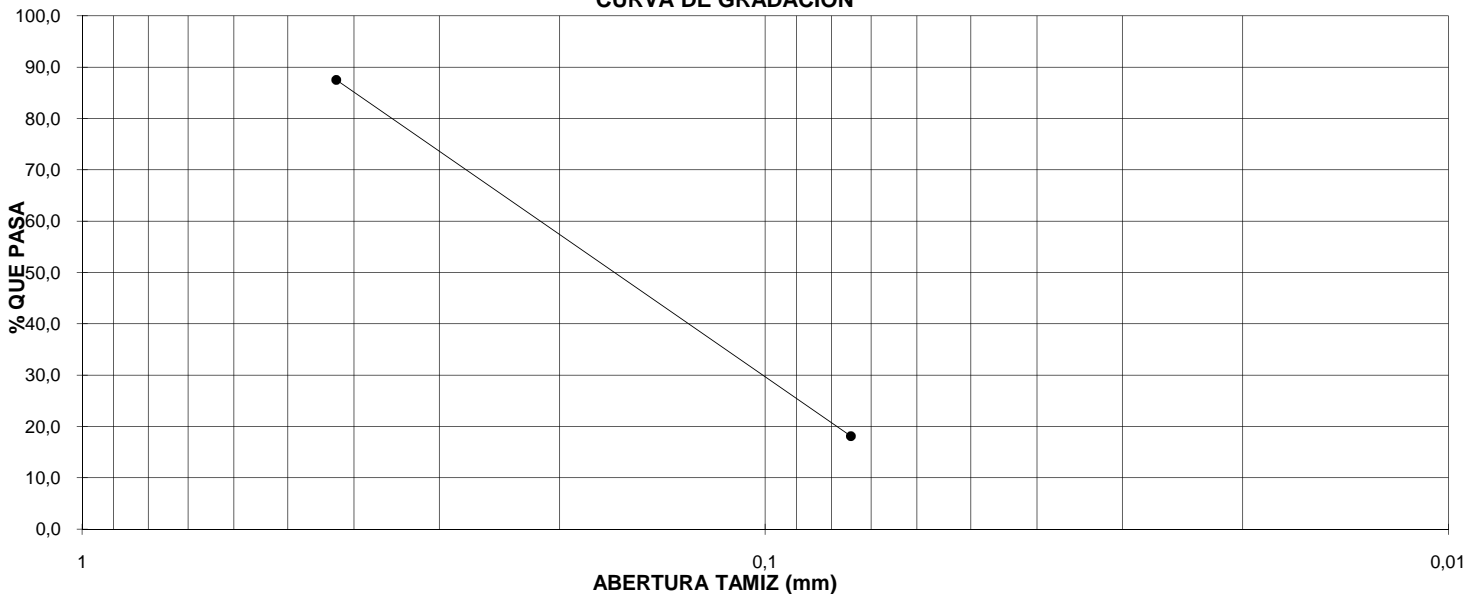
GRAVA	0,4	%
ARENA	81,5	%
FINOS	18,1	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-312-A11-S5-M14-LAV Pagina 1 de 1 Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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:** 2016-02-08  
**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

**SONDEO:** 6 **MUESTRA:** 2 **PROFUNDIDAD(m) :** 1,00 - 1,45  
**DESCRIPCIÓN:** Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea.  
**OBSERVACIONES:**

**EQUIPOS:** Balanza No: 08 **Horno No:** HN-01

Peso total de la muestra seca	108,3	Suma pesos retenidos	2,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	2,3	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	2,3	2,3	2,1	97,9
FONDO	0,0	0,0	97,9	-
	2,3	2,3		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	91
P <sub>1</sub> (g)	151,76
P <sub>2</sub> (g)	127,11
P <sub>3</sub> (g)	18,85
Humedad (%)	22,8%

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

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 314
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,50 - 3,95</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris, con oxidaciones amarillas, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	111,0	Suma pesos retenidos	0,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,3	Error%	0,00

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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	89
P <sub>1</sub> (g)	159,82
P <sub>2</sub> (g)	128,10
P <sub>3</sub> (g)	17,13
Humedad (%)	<b>28,6%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 315
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,35 - 7,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla limosa, color gris claro, con tonos amarillos, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	121,6	Suma pesos retenidos	18,8
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	18,8	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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	18,8		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	106
P <sub>1</sub> (g)	167,45
P <sub>2</sub> (g)	138,52
P <sub>3</sub> (g)	16,92
Humedad (%)	<b>23,8%</b>

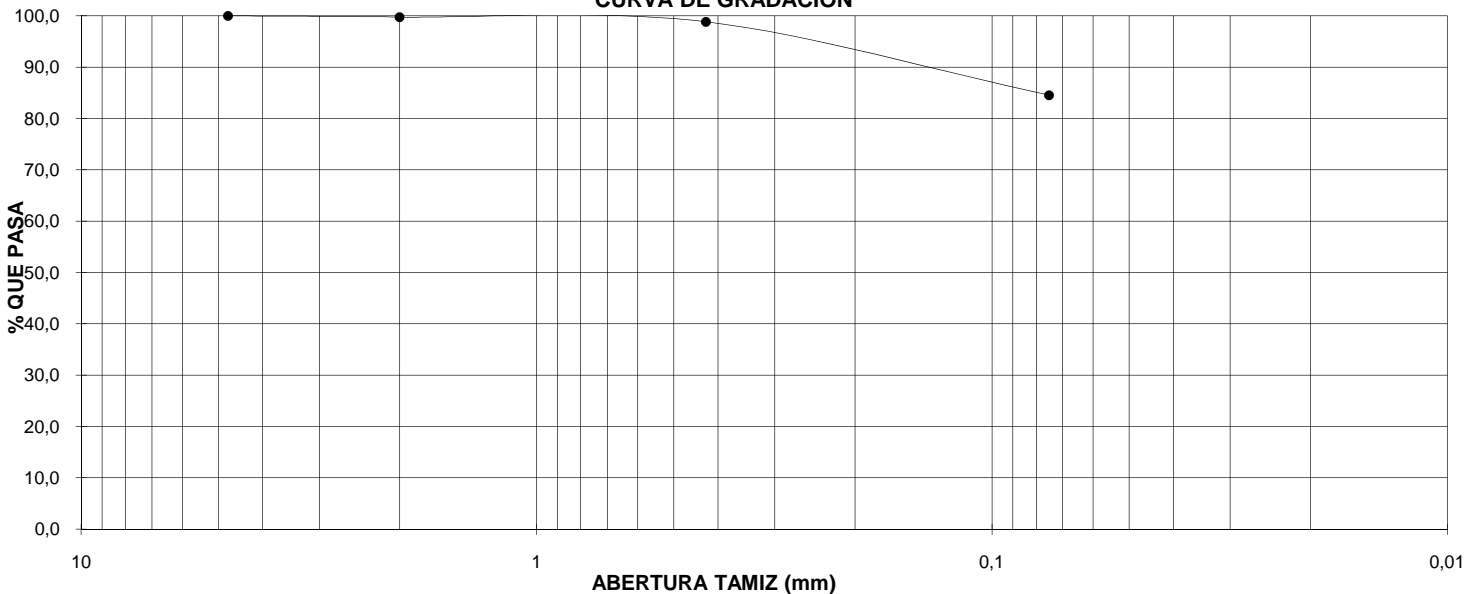
GRAVA	0,0	%
ARENA	15,5	%
FINOS	84,5	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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.



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE**  
**TAMIZ No. 200**  
**NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 316
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>8</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>8,60 - 9,30</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa, color gris, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	252,9	Suma pesos retenidos	73,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	73,1	Error%	1,09

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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	-
	73,9	73,1		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	B24
P <sub>1</sub> (g)	354,40
P <sub>2</sub> (g)	286,96
P <sub>3</sub> (g)	34,11
Humedad (%)	<b>26,7%</b>

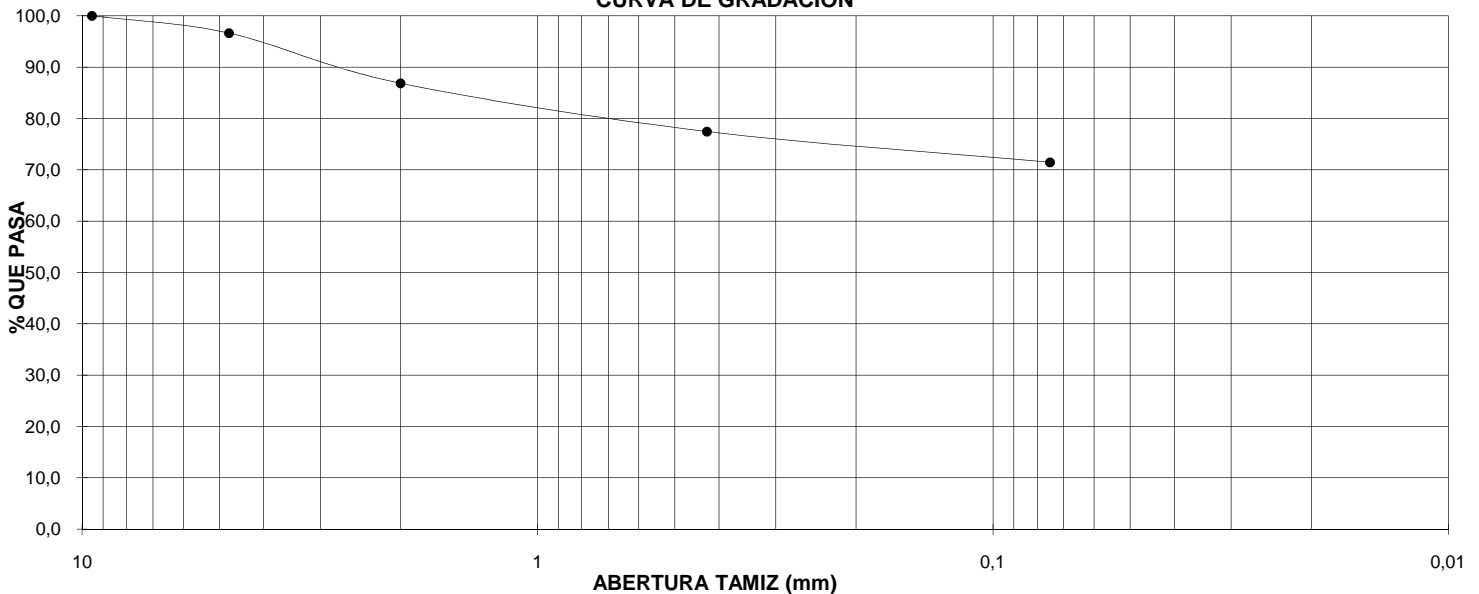
GRAVA	3,3	%
ARENA	25,2	%
FINOS	71,5	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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





**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 317
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>6</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>11,35 - 11,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena gravosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	183,6	Suma pesos retenidos	139,4
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	137,5	Error%	1,38

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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
FONDO	0,1	0,1	25,2	-
	139,4	137,5		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	144
P <sub>1</sub> (g)	223,17
P <sub>2</sub> (g)	201,77
P <sub>3</sub> (g)	18,14
Humedad (%)	11,7%

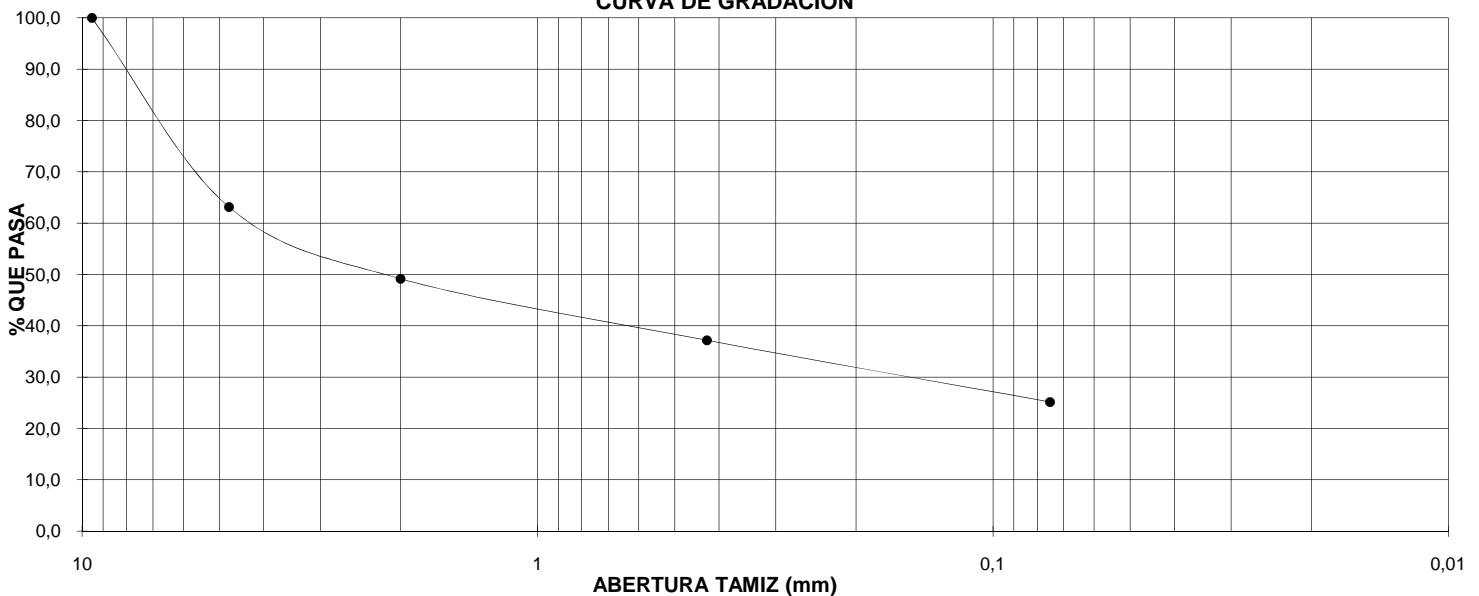
GRAVA	36,8	%
ARENA	38,0	%
FINOS	25,2	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-08
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 318
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	6	<b>MUESTRA:</b>	12	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	13,85 - 14,30
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo arenoso, color gris, estructura homogénea.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	123,4	Suma pesos retenidos	57,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	57,9	Error%	0,00

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 <sub>1</sub> (g)	168,98
P <sub>2</sub> (g)	136,27
P <sub>3</sub> (g)	12,84
Humedad (%)	26,5%

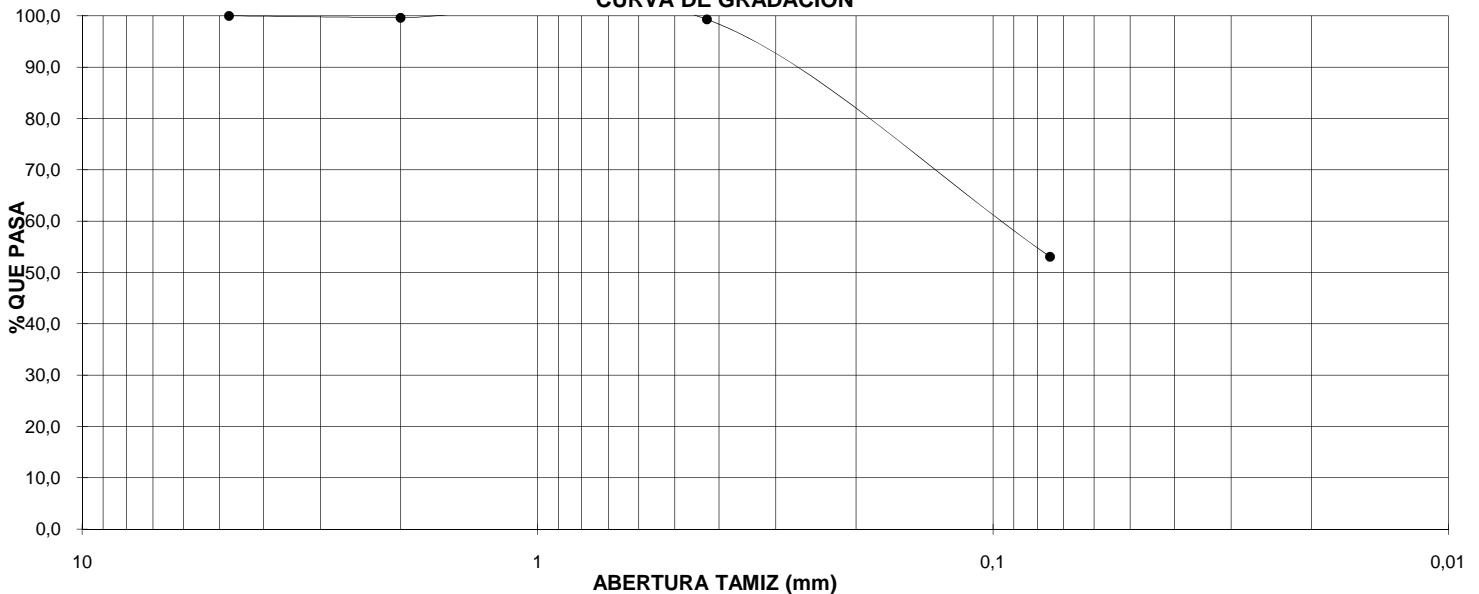
GRAVA	0,0	%
ARENA	46,9	%
FINOS	53,1	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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.

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: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	169,9	Suma pesos retenidos	100,4
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	100,4	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
-	-	-	-	-
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		

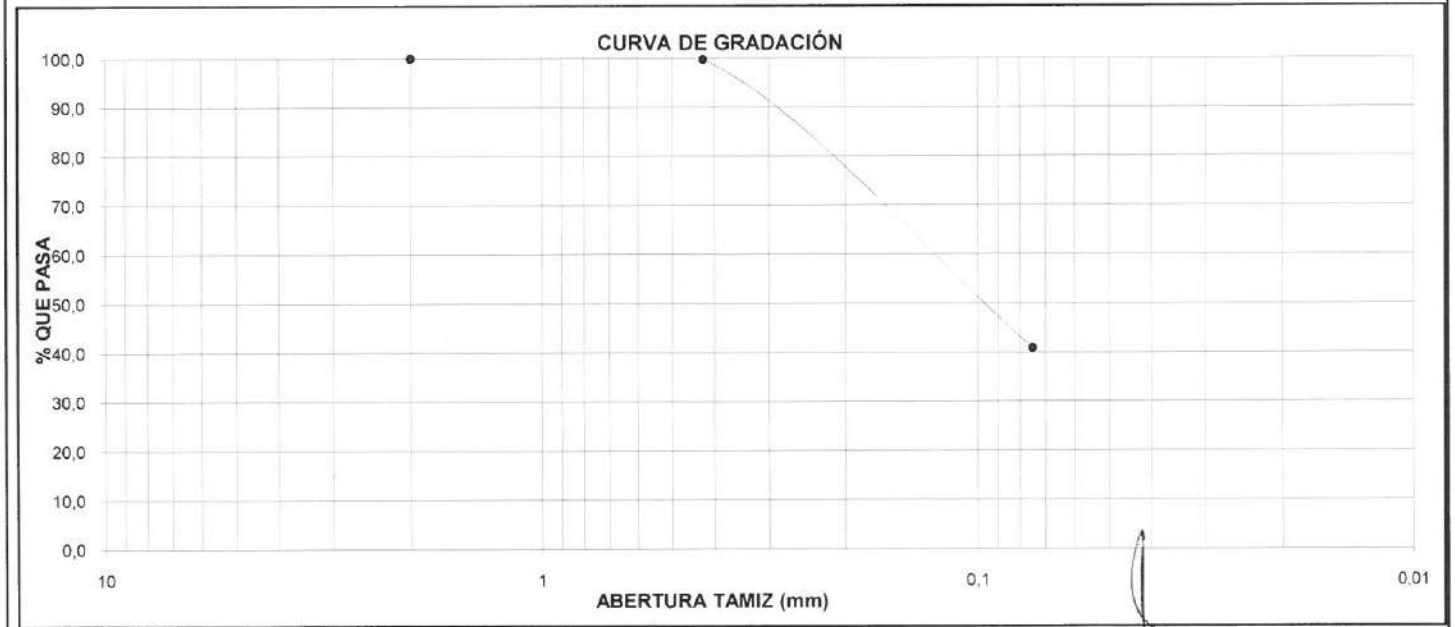
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	246
P <sub>1</sub> (g)	228,91
P <sub>2</sub> (g)	181,32
P <sub>3</sub> (g)	11,40
Humedad (%)	<b>28,0%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	59,1	%
FINOS	40,9	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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 - 349
CÓDIGO:	1145		

SONDEO:	6	MUESTRA:	16	PROFUNDIDAD(m) :	20,05 - 20,50
DESCRIPCIÓN:	Arena de grano fino, color gris, con algo de arcilla, estructura homogénea, sin plasticidad.				
OBSERVACIONES:					

EQUIPOS:	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	166,7	Suma pesos retenidos	107,6
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	107,8	Error%	0,19

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		

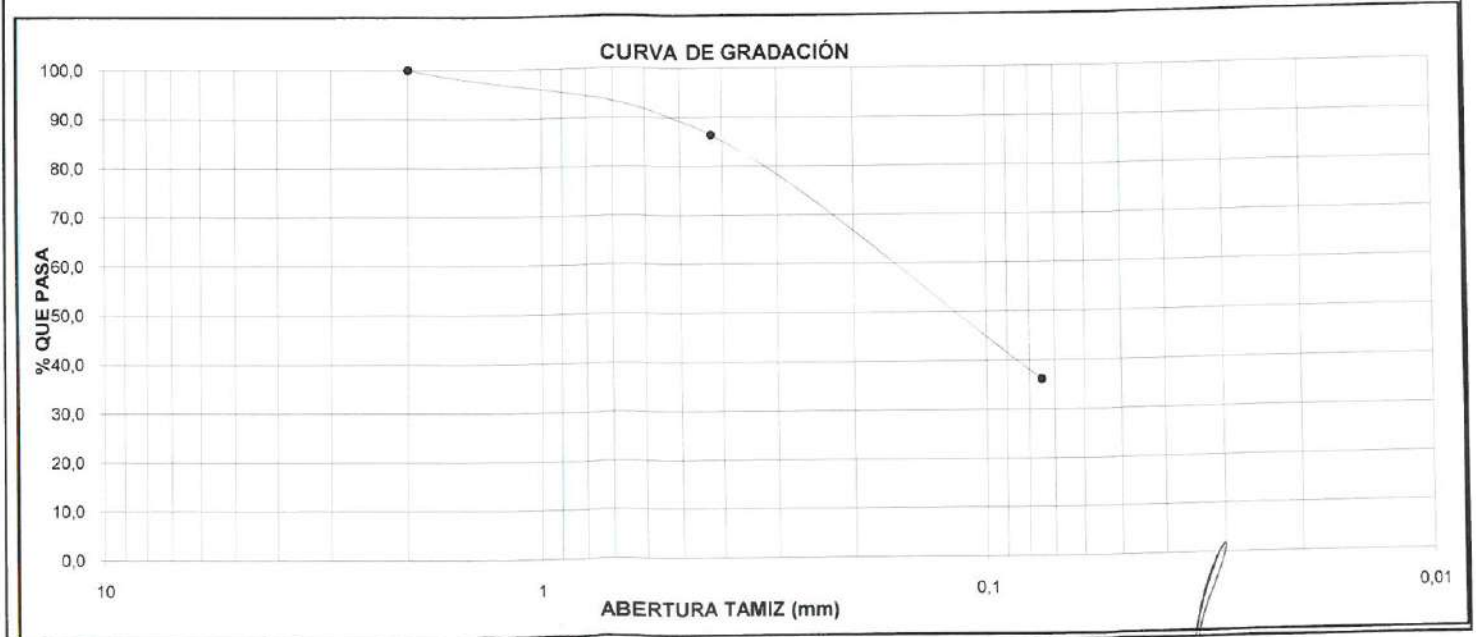
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	231
P <sub>1</sub> (g)	219,22
P <sub>2</sub> (g)	181,24
P <sub>3</sub> (g)	14,50
Humedad (%)	22,8%

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

DZ

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 QUIÉN 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





**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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 - 350
CÓDIGO:	1145		

SONDEO:	7	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD(m) :	0,50 - 0,95
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris oscuro, estructura homogénea, plasticidad alta, con algo de arena.				
OBSERVACIONES:					

EQUIPOS:	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	112,5	Suma pesos retenidos	9,7
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	9,8	Error%	1,02

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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	225
P <sub>1</sub> (g)	165,80
P <sub>2</sub> (g)	125,97
P <sub>3</sub> (g)	13,50
Humedad (%)	<b>35,4%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	8,7	%
FINOS	91,3	%
Clasifica	<b>CH</b>	

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

DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1.097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
LD-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 - 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:

EQUIPOS: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	88,8	Suma pesos retenidos	0,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,3	Error%	0,00

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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	143
P <sub>1</sub> (g)	140,21
P <sub>2</sub> (g)	106,40
P <sub>3</sub> (g)	17,60
Humedad (%)	<b>38,1%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda      P2 = Peso del recipiente mas muestra seca      P3 = Peso del recipiente



DZ      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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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 - 352  
**CÓDIGO:** 1145

**SONDEO:** 7 **MUESTRA:** 6 **PROFUNDIDAD(m) :** 6,85 - 7,30  
**DESCRIPCIÓN:** Arena limo gravosa, color marrón amarillento claro.  
**OBSERVACIONES:**

**EQUIPOS:** Balanza No: 08 - 17 **Horno No:** HN-01

Peso total de la muestra seca	190,7	Suma pesos retenidos	120,2
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	121,1	Error%	0,74

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
-	-	-	-	-
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		

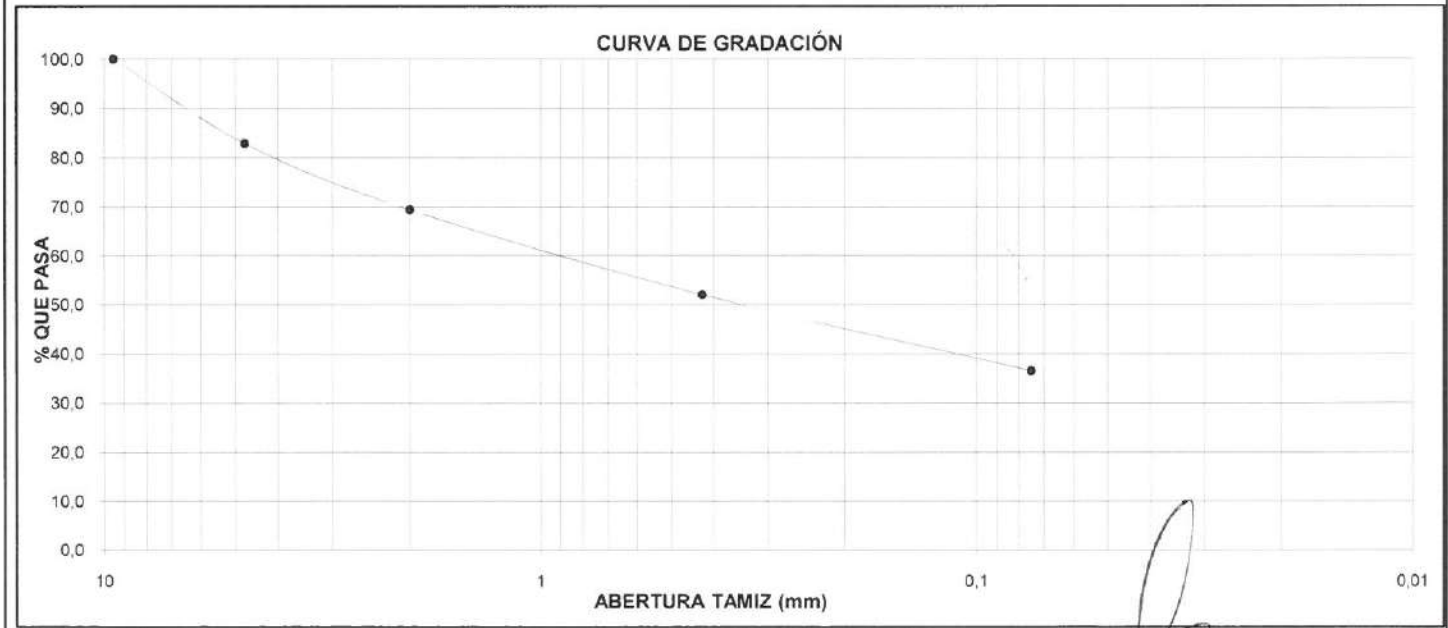
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	165
P <sub>1</sub> (g)	241,31
P <sub>2</sub> (g)	208,34
P <sub>3</sub> (g)	17,60
Humedad (%)	17,3%

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

DZ

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



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:

EQUIPOS: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	99,4	Suma pesos retenidos	26,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	27,0	Error%	0,37

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		

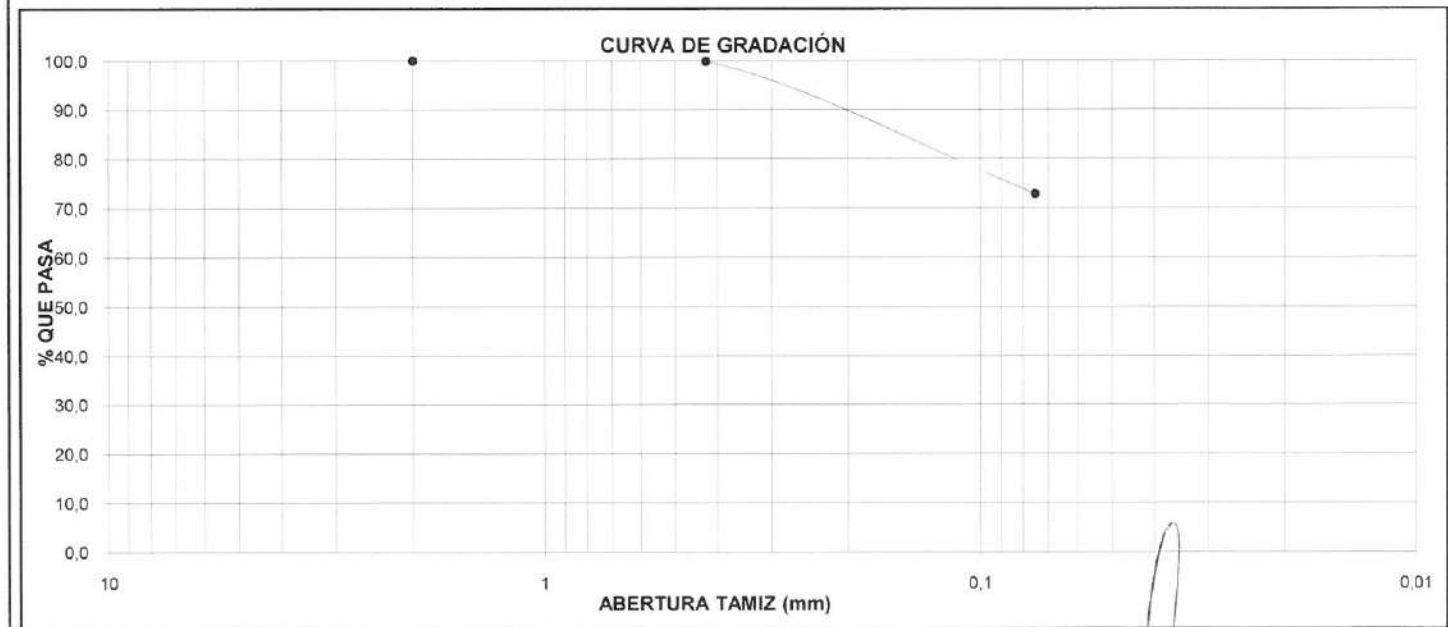
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	33
P <sub>1</sub> (g)	141,99
P <sub>2</sub> (g)	117,82
P <sub>3</sub> (g)	18,40
Humedad (%)	24,3%

GRAVA	0,0	%
ARENA	27,2	%
FINOS	72,8	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



DZ

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

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:	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	177,9	Suma pesos retenidos	125,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	126,5	Error%	0,47

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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	-
	125,9	126,5		

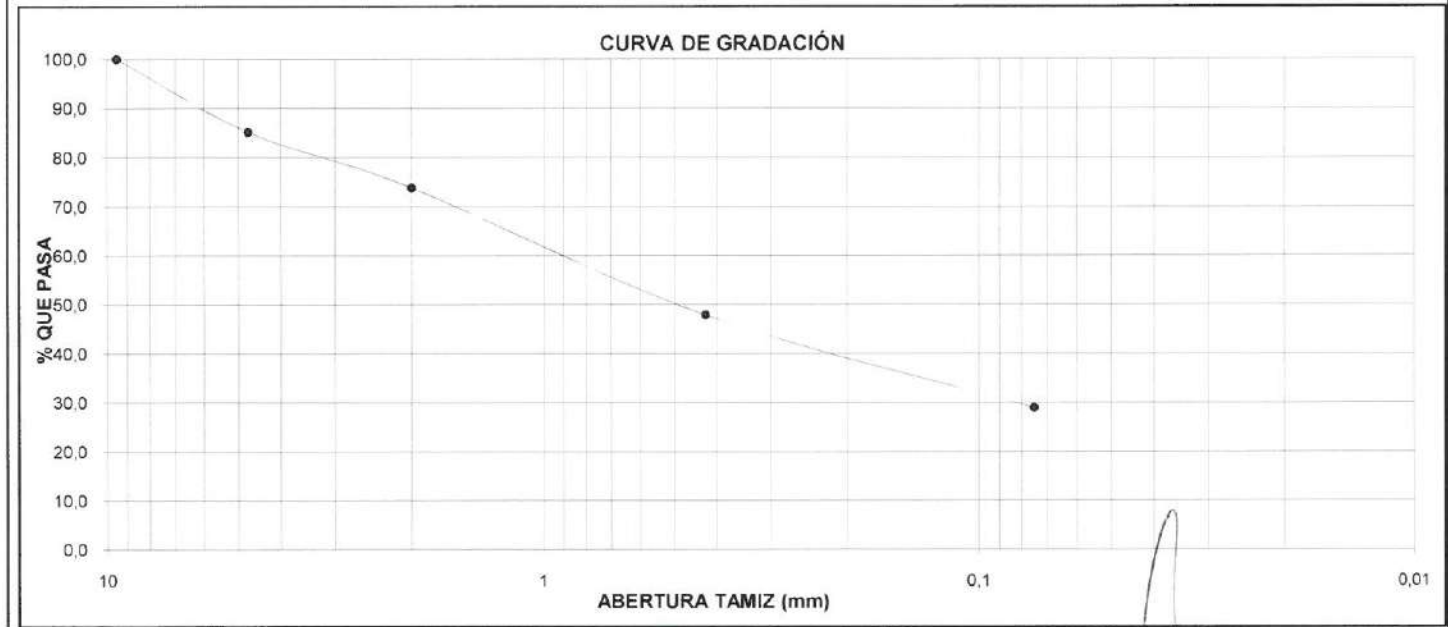
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	63
P <sub>1</sub> (g)	232,47
P <sub>2</sub> (g)	202,51
P <sub>3</sub> (g)	24,64
Humedad (%)	<b>16,8%</b>

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



DZ

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

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: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	163,0	Suma pesos retenidos	126,4
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	126,8	Error%	0,32

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
-	-	-	-	-
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		

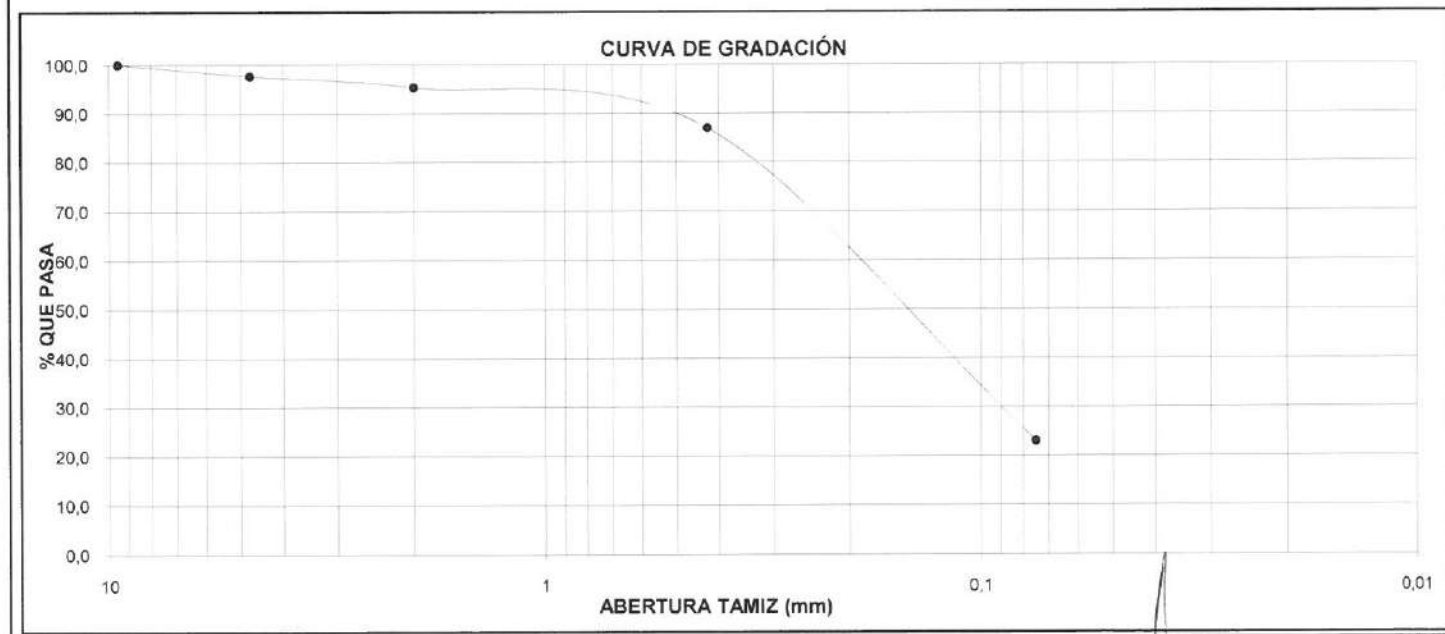
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	12
P <sub>1</sub> (g)	211,78
P <sub>2</sub> (g)	182,21
P <sub>3</sub> (g)	19,19
Humedad (%)	<b>18,1%</b>

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

DZ

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





**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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:

EQUIPOS: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	103,2	Suma pesos retenidos	4,5
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	4,5	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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 DE HUMEDAD	
Recipiente	148
P <sub>1</sub> (g)	149,64
P <sub>2</sub> (g)	120,55
P <sub>3</sub> (g)	17,36
Humedad (%)	<b>28,2%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	4,4	%
FINOS	95,6	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1.097-2/14



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  
 CÓDIGO: 1145

SONDEO: 8      MUESTRA: 4      PROFUNDIDAD(m) : 3,55 - 4,00  
 DESCRIPCIÓN: Arcilla, color gris claro, con algo de oxidación, estructura homogénea, plasticidad baja, con algo de arena.  
 OBSERVACIONES:

EQUIPOS: Balanza No: 08 - 17      Horno No: HN-01

Peso total de la muestra seca	96,7	Suma pesos retenidos	8,7
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	8,7	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
-	-	-	-	-
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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	158
P <sub>1</sub> (g)	138,81
P <sub>2</sub> (g)	114,51
P <sub>3</sub> (g)	17,80
Humedad (%)	<b>25,1%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	9,0	%
FINOS	91,0	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
LO-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

**SONDEO:** 8 **MUESTRA:** 7 **PROFUNDIDAD(m) :** 6,55 -7,00  
**DESCRIPCIÓN:** Arcilla arenosa, color girs, estructura homogénea, plasticidad baja, sin olor.  
**OBSERVACIONES:**

**EQUIPOS:** Balanza No: 08 - 17 **Horno No:** HN-01

Peso total de la muestra seca	96,7	Suma pesos retenidos	32,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	32,7	Error%	1,22

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		

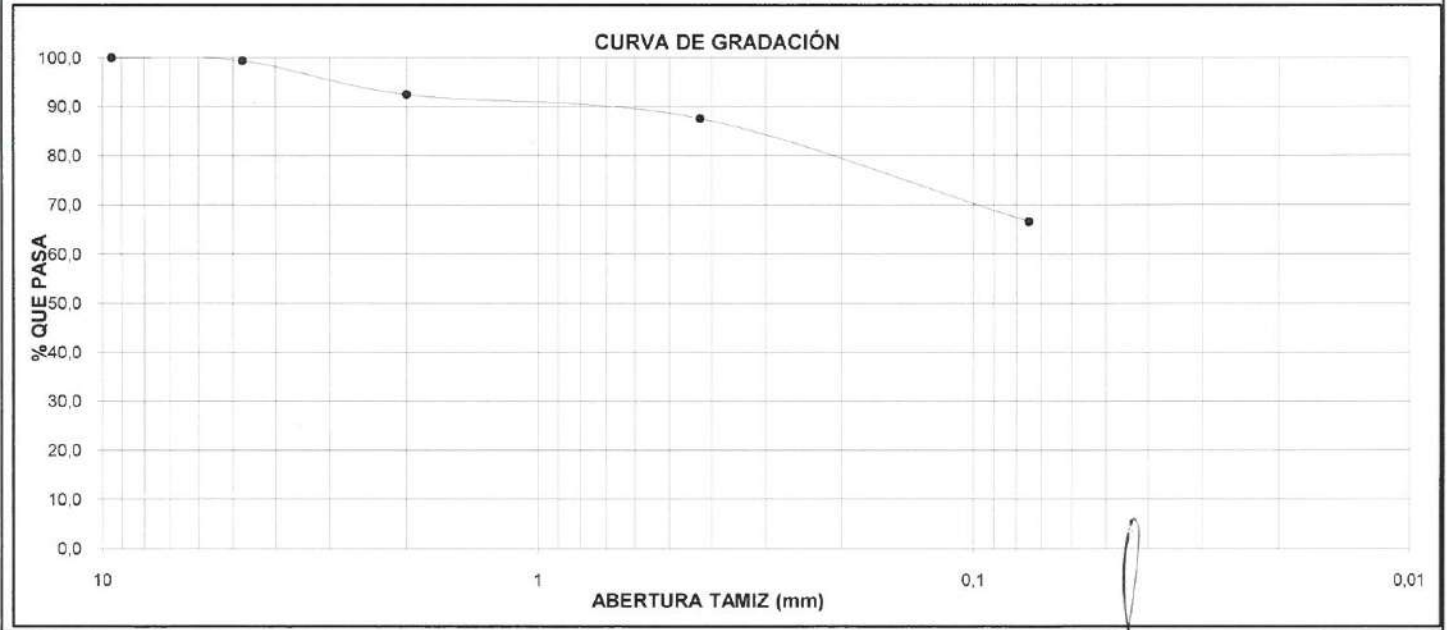
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	158
P <sub>1</sub> (g)	138,81
P <sub>2</sub> (g)	114,51
P <sub>3</sub> (g)	17,80
Humedad (%)	<b>25,1%</b>

GRAVA	0,6	%
ARENA	32,8	%
FINOS	66,6	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente



DZ

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



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 386
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,00 - 1,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color girs, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	102,1	Suma pesos retenidos	0,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,3	Error%	0,00

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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	223
P <sub>1</sub> (g)	148,80
P <sub>2</sub> (g)	113,74
P <sub>3</sub> (g)	11,68
Humedad (%)	<b>34,4%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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:	2016-02-13
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
CÓDIGO:	1145		

SONDEO:	9	MUESTRA:	3	PROFUNDIDAD(m) :	3,50 -3,95
DESCRIPCIÓN:	Arcilla, color gris, con oxidación, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta.				
OBSERVACIONES:					

EQUIPOS:	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
----------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	131,1	Suma pesos retenidos	0,6
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,6	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,6	0,6	0,5	99,5
FONDO	0,0	0,0	99,5	-
	0,6	0,6		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	249
P <sub>1</sub> (g)	177,27
P <sub>2</sub> (g)	144,67
P <sub>3</sub> (g)	13,53
Humedad (%)	24,9%

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

CURVA DE GRADACIÓN



DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 388
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,00 - 6,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa, color gris, con algo de grava, con oxidación, estructura lenticular.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	379,9	Suma pesos retenidos	160,9
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	160,9	Error%	0,00

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	160,9		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	B151
P <sub>1</sub> (g)	489,36
P <sub>2</sub> (g)	414,86
P <sub>3</sub> (g)	34,93
Humedad (%)	<b>19,6%</b>

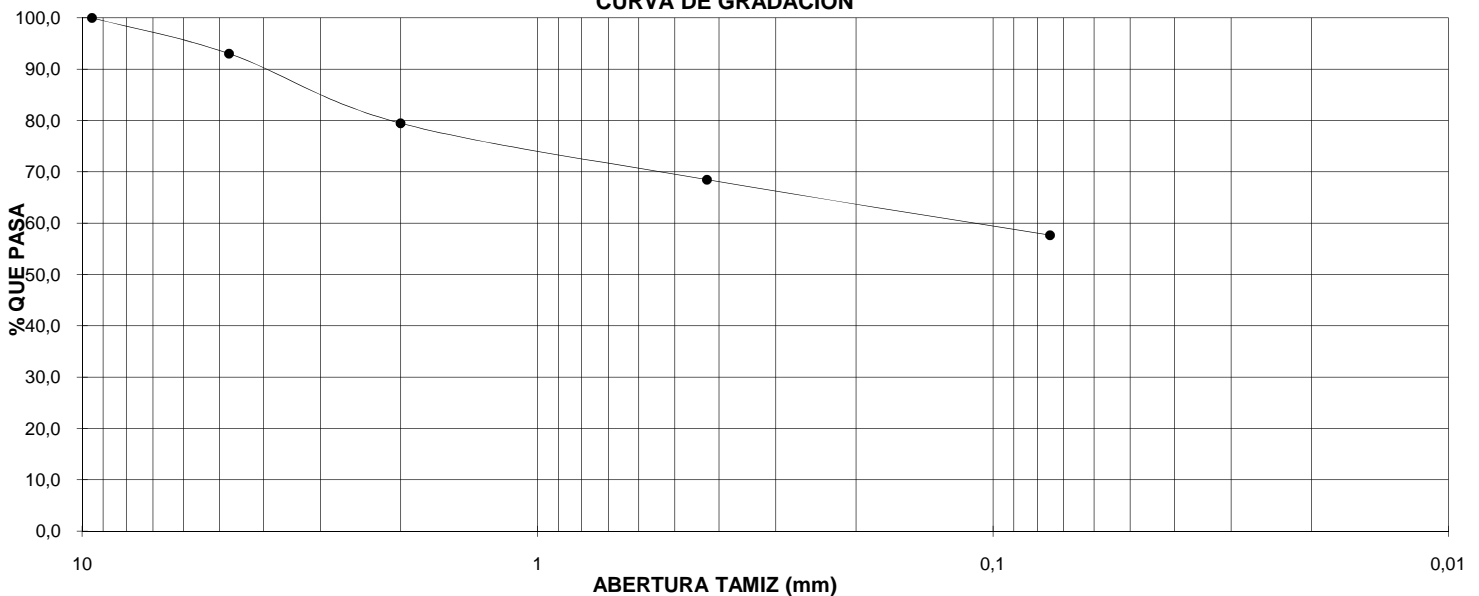
GRAVA	6,9	%
ARENA	35,4	%
FINOS	57,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 389
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>9</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,70 - 8,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris, con presencia orgánica y algo de arena, color negro, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	95,8	Suma pesos retenidos	7,0
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	7,0	Error%	0,00

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	7,0		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	94
P <sub>1</sub> (g)	143,19
P <sub>2</sub> (g)	112,53
P <sub>3</sub> (g)	16,73
Humedad (%)	<b>32,0%</b>

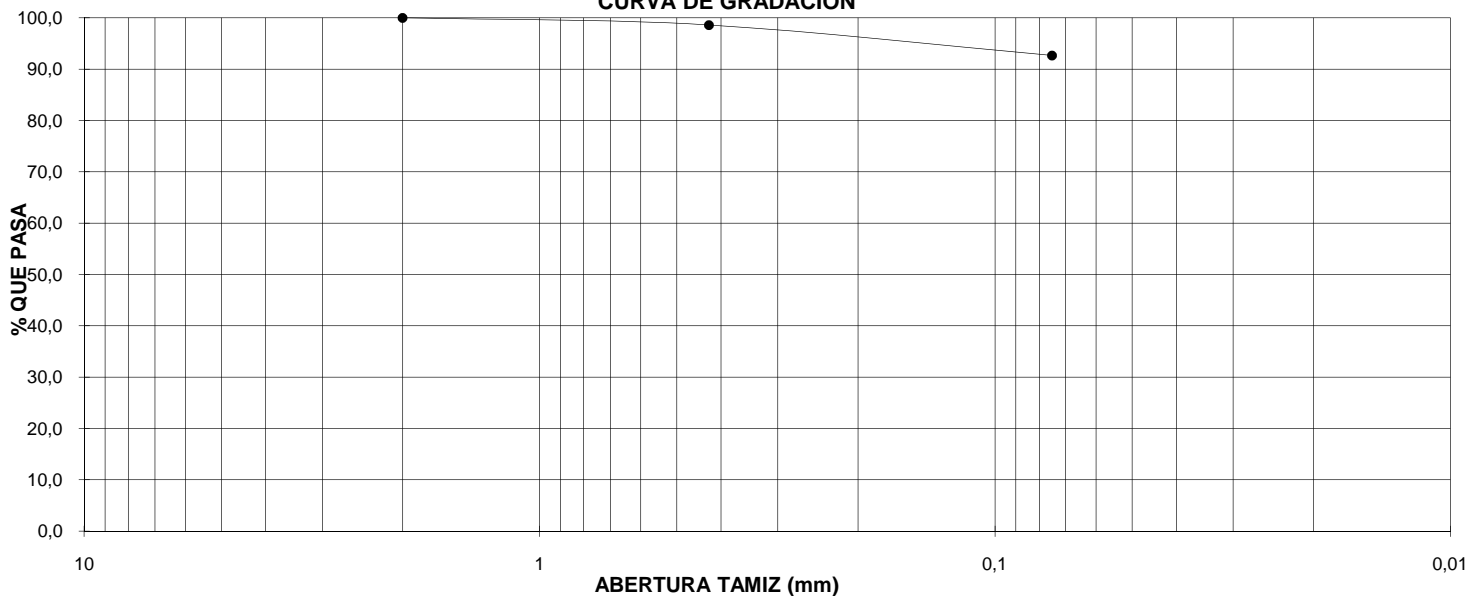
GRAVA	0,0	%
ARENA	7,3	%
FINOS	92,7	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-389-A13-S9-M7-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 390
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,60 - 2,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura lenticular, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	180,4	Suma pesos retenidos	64,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	64,3	Error%	0,00

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	64,3		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	210
P <sub>1</sub> (g)	232,81
P <sub>2</sub> (g)	192,04
P <sub>3</sub> (g)	11,69
Humedad (%)	<b>22,6%</b>

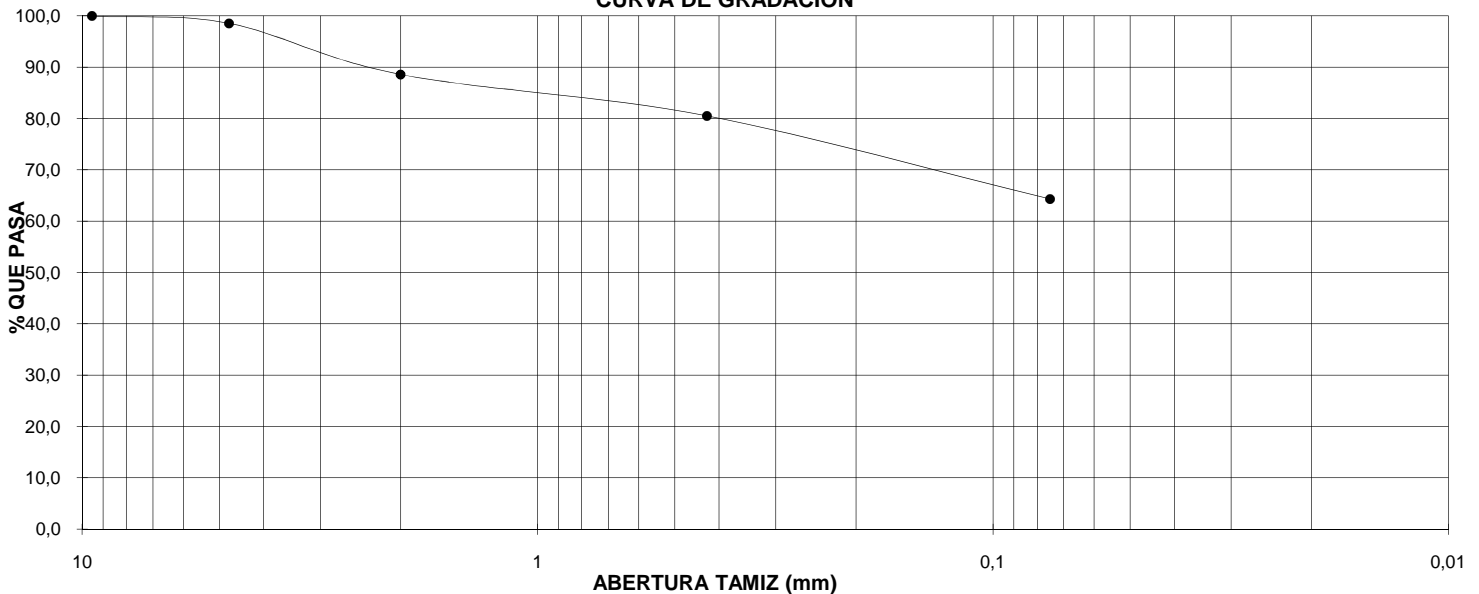
GRAVA	1,4	%
ARENA	34,2	%
FINOS	64,3	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-390-A13-S10-M2-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 391
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,05 - 4,50</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	113,7	Suma pesos retenidos	0,5
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,5	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200	0,5	0,5	0,4	99,6
FONDO	0,0	0,0	99,6	-
	0,5	0,5		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	198
P <sub>1</sub> (g)	165,40
P <sub>2</sub> (g)	131,09
P <sub>3</sub> (g)	17,43
Humedad (%)	<b>30,2%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,4	%
FINOS	99,6	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE  
TAMIZ No. 200  
NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 392
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,55 - 7,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena gruesa a fina en matriz arcillo limosa, color gris, estructura lenticular, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08 - 17	Horno No: HN-01
-----------------	---------------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	365,5	Suma pesos retenidos	237,0
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	237,0	Error%	0,00

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 <sub>1</sub> (g)	460,32
P <sub>2</sub> (g)	402,58
P <sub>3</sub> (g)	37,08
Humedad (%)	<b>15,8%</b>

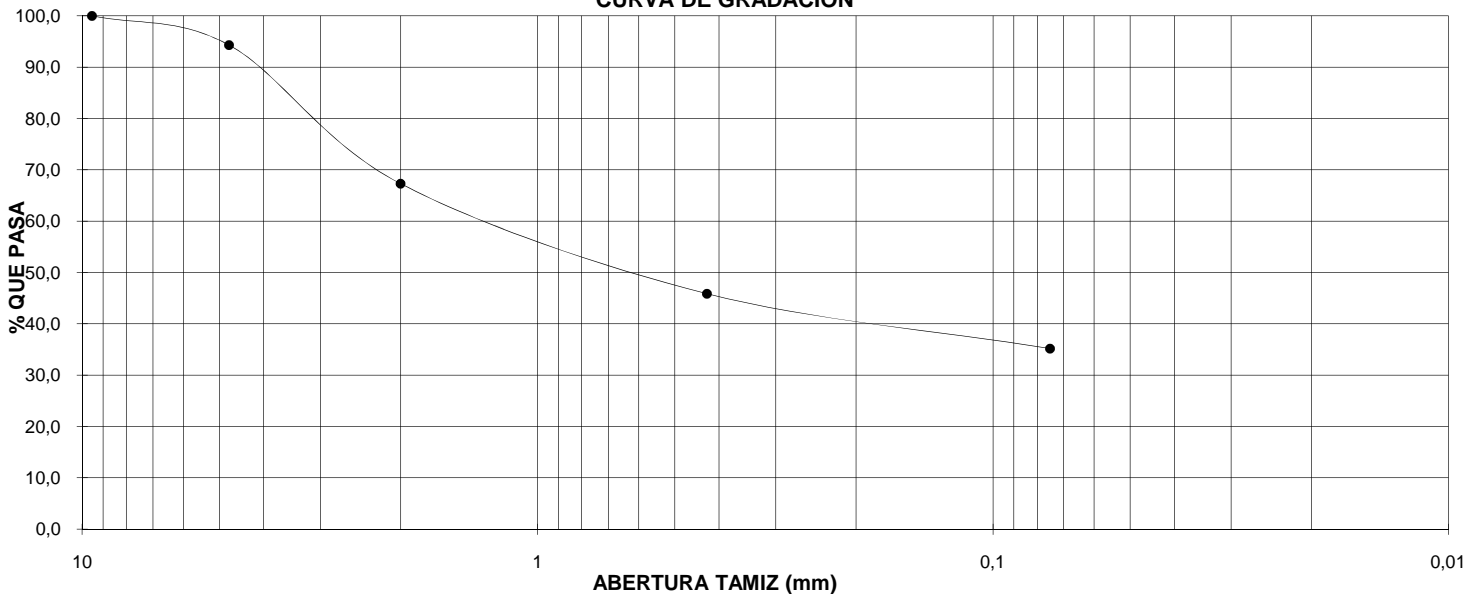
GRAVA	5,6	%
ARENA	59,2	%
FINOS	35,2	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-392-A13-S10-M6-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 393
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,85 - 8,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja, consistencia firme.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	110,8	Suma pesos retenidos	0,2
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,2	Error%	0,00

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	115
P <sub>1</sub> (g)	161,51
P <sub>2</sub> (g)	127,56
P <sub>3</sub> (g)	16,74
Humedad (%)	<b>30,6%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,2	%
FINOS	99,8	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-393-A13-S10-M7-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 394
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>9</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,35 - 11,15</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo, color gris claro, con algunos puntos orgánicos, color negro, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	119,0	Suma pesos retenidos	0,8
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,8	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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 <sub>1</sub> (g)	170,52
P <sub>2</sub> (g)	132,85
P <sub>3</sub> (g)	13,90
Humedad (%)	<b>31,7%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,7	%
FINOS	99,3	%
Clasifica	<b>MH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-394-A13-S10-M9-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 395
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	<b>10</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,55 - 14,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Limo arenoso, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	114,5	Suma pesos retenidos	18,0
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	18,0	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO 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	18,0		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	95
P <sub>1</sub> (g)	155,46
P <sub>2</sub> (g)	131,73
P <sub>3</sub> (g)	17,22
Humedad (%)	<b>20,7%</b>

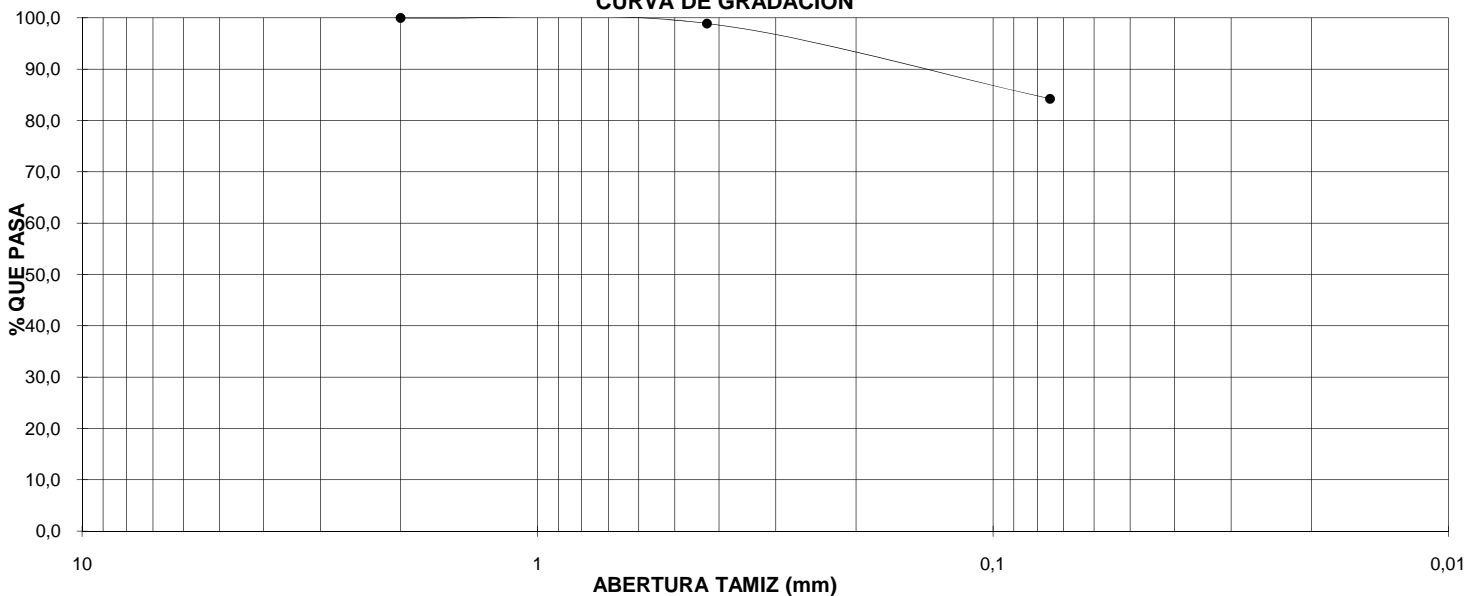
GRAVA	0,0	%
ARENA	15,7	%
FINOS	84,3	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-395-A13-S10-M11-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 396
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	1	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,40 - 0,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris claro, con oxidación, estructura homogénea, húmeda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	97,6	Suma pesos retenidos	0,6
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,6	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40	0,1	0,1	0,1	99,9
N200	0,5	0,5	0,5	99,4
FONDO	0,0	0,0	99,4	-
	0,6	0,6		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	197
P <sub>1</sub> (g)	145,18
P <sub>2</sub> (g)	115,76
P <sub>3</sub> (g)	18,18
Humedad (%)	<b>30,1%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,6	%
FINOS	99,4	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-396-A13-S11-M1-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FINOS POR LAVADO SOBRE**  
**TAMIZ No. 200**  
**NTC 78-95**  
Referencia SYP-PT-DT-1 097-2/14



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 397
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	3	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	2,85 - 3,25
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla arenosa, color gris, con oxidación, estructura homogénea.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	125,2	Suma pesos retenidos	19,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	19,1	Error%	0,00

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	19,1		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	58
P <sub>1</sub> (g)	187,81
P <sub>2</sub> (g)	151,28
P <sub>3</sub> (g)	26,08
Humedad (%)	29,2%

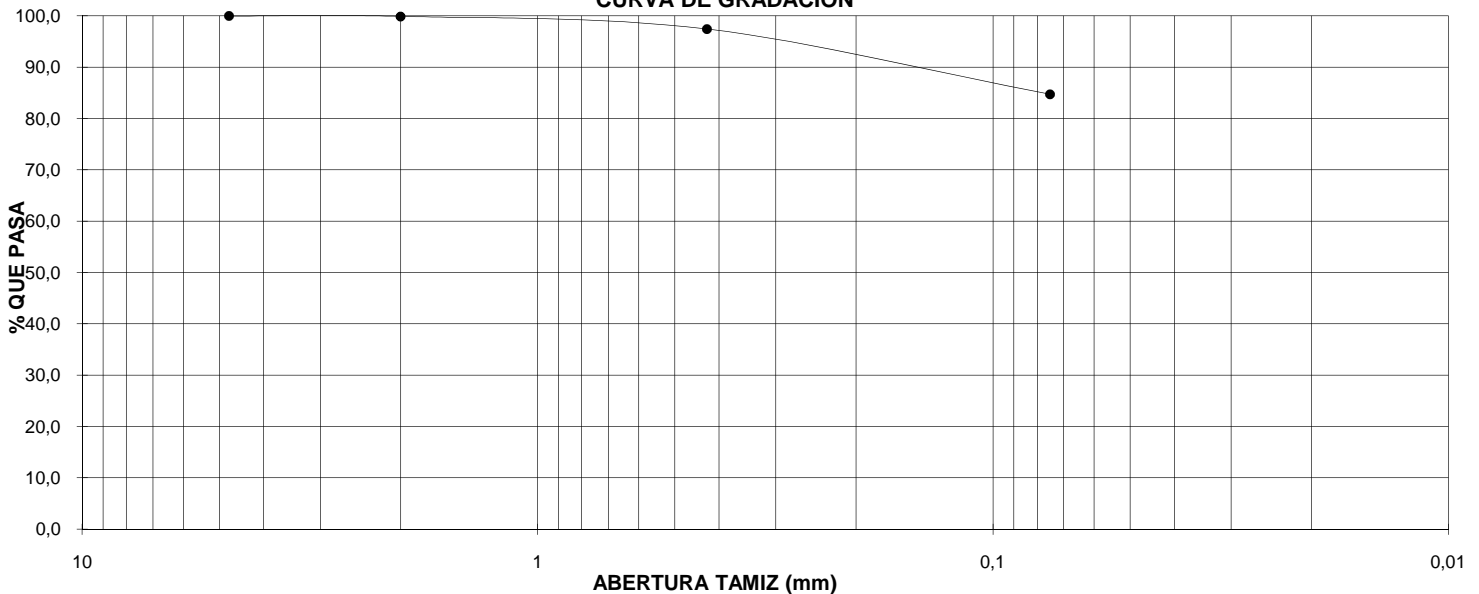
GRAVA	0,0	%
ARENA	15,3	%
FINOS	84,7	%
Clasifica	CL	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-397-A13-S11-M3-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 398
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	6	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	6,90 - 7,35
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris, con presencia orgánica, estructura homogénea, húmeda, plasticidad baja.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	101,0	Suma pesos retenidos	0,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,3	Error%	0,00

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		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	25
P <sub>1</sub> (g)	145,85
P <sub>2</sub> (g)	117,58
P <sub>3</sub> (g)	16,57
Humedad (%)	<b>28,0%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,3	%
FINOS	99,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-398-A13-S11-M6-LAV Pagina 1 de 1  
Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 411
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	7	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	8,15 - 8,75
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color gris, estructura homogénea, húmeda, plasticidad alta, consistencia blanda.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	110,1	Suma pesos retenidos	0,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,1	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200				
FONDO	0,1	0,1	100,0	-
	0,1	0,1		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	108
P <sub>1</sub> (g)	188,97
P <sub>2</sub> (g)	126,42
P <sub>3</sub> (g)	16,37
Humedad (%)	<b>56,8%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 412
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	10	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	12,25 - 12,70
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena fina, color gris, estructura lenticular, húmeda, no plástico.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	238,7	Suma pesos retenidos	193,7
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	193,6	Error%	0,05

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	-
	193,7	193,6		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	B131
P <sub>1</sub> (g)	329,36
P <sub>2</sub> (g)	276,93
P <sub>3</sub> (g)	38,25
Humedad (%)	<b>22,0%</b>

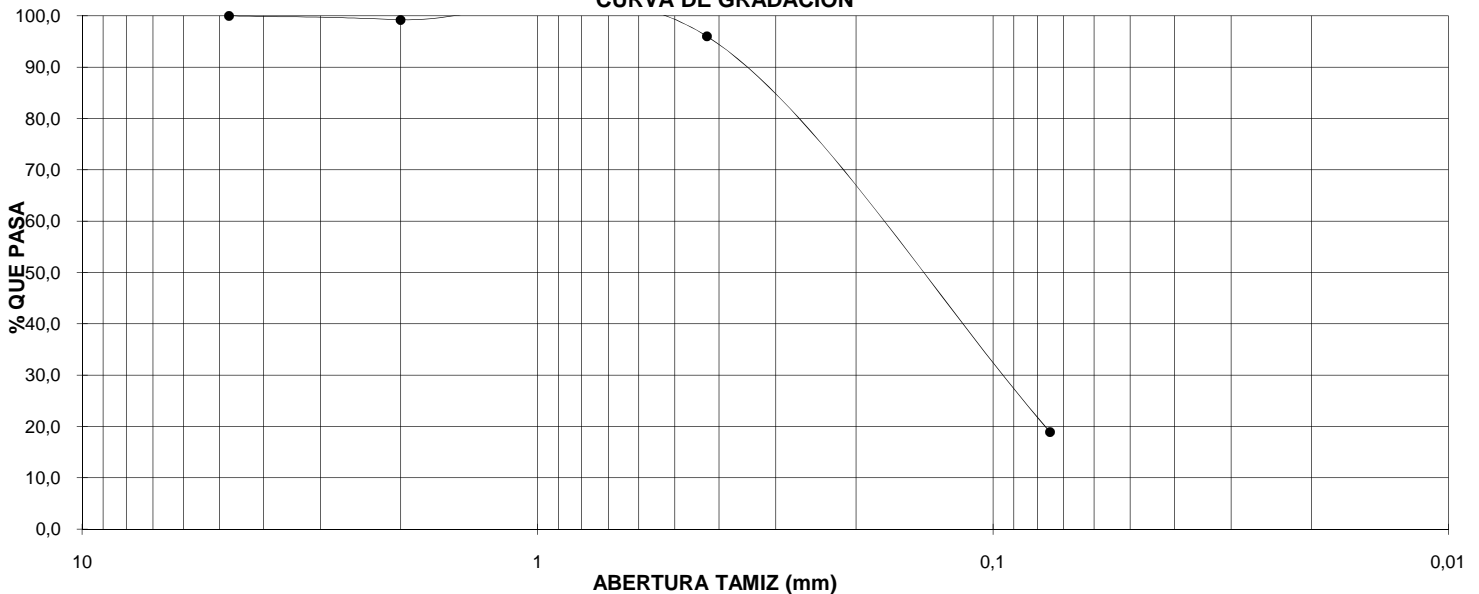
GRAVA	0,0	%
ARENA	81,0	%
FINOS	19,0	%
Clasifica	-	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-412-A14-S11-M10-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com





SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-13
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461 - 413
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>SONDEO:</b>	11	<b>MUESTRA:</b>	13	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	16,60 - 17,20
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla, color marrón, estructura homogénea, plasticidad alta, consistencia firme.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>EQUIPOS:</b>	Balanza No: 08	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	-----------------

Peso total de la muestra seca	101,2	Suma pesos retenidos	0,1
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	0,1	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
N 4				
N10				
N40				
N200				
FONDO	0,1	0,1	100,0	-
	0,1	0,1		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	239
P <sub>1</sub> (g)	166,37
P <sub>2</sub> (g)	113,80
P <sub>3</sub> (g)	12,65
Humedad (%)	<b>52,0%</b>

GRAVA	0,0	%
ARENA	0,0	%
FINOS	100,0	%
Clasifica	<b>CH</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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

INF7461-413-A14-S11-M13-LAV Pagina 1 de 1

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com



**SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

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:** 2016-02-13  
**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

**SONDEO:** 11 **MUESTRA:** 15 **PROFUNDIDAD(m) :** 19,80 - 20,40  
**DESCRIPCIÓN:** Arcilla arenosa, color gris, algunos puntos orgánicos, estructura homogénea.  
**OBSERVACIONES:**

**EQUIPOS:** Balanza No: 08 **Horno No:** HN-01

Peso total de la muestra seca	180,4	Suma pesos retenidos	20,3
Peso muestra lavado sobre tamiz 200	20,3	Error%	0,00

TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO	%PASA
	-	-	-	
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	20,3		

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Recipiente	179
P <sub>1</sub> (g)	251,53
P <sub>2</sub> (g)	197,28
P <sub>3</sub> (g)	16,84
Humedad (%)	<b>30,1%</b>

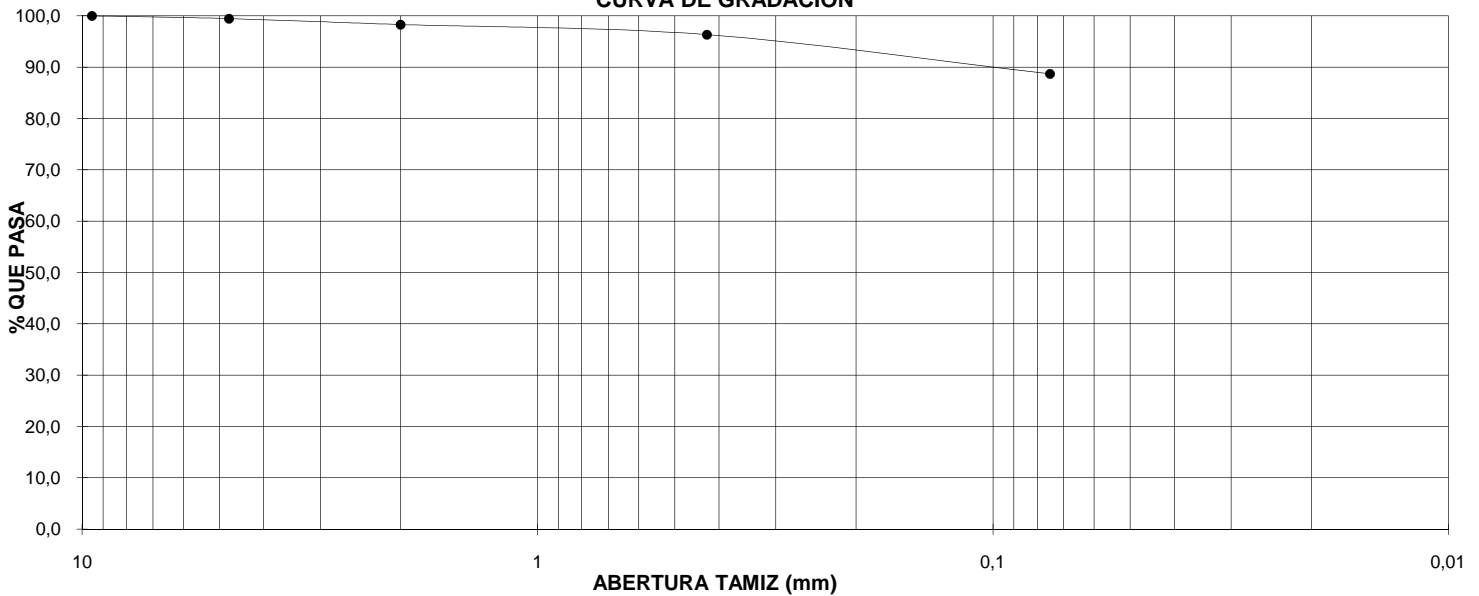
GRAVA	0,5	%
ARENA	10,8	%
FINOS	88,7	%
Clasifica	<b>CL</b>	

P1 = Peso del recipiente mas muestra húmeda

P2 = Peso del recipiente mas muestra seca

P3 = Peso del recipiente

**CURVA DE GRADACIÓN**



DZ

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  
INF7461-414-A14-S11-M15-LAV Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com/yahoo.com

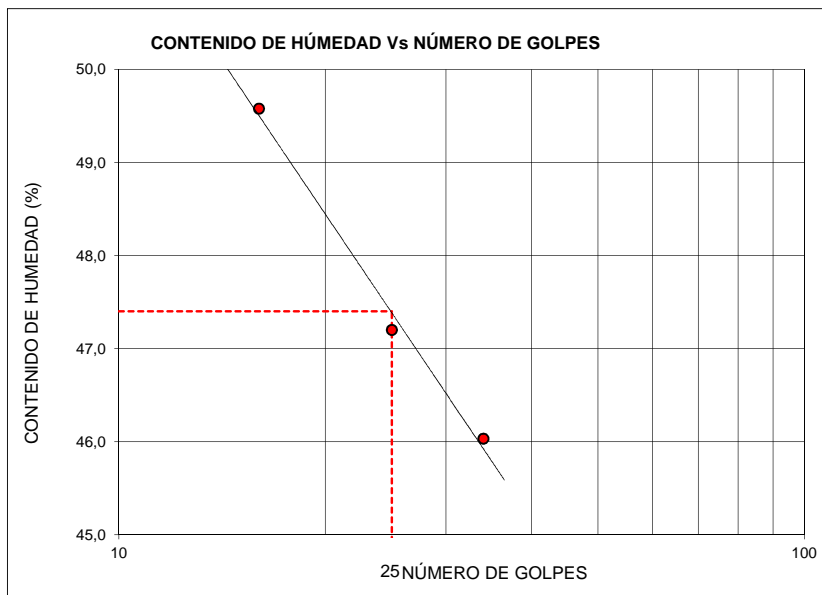
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-100
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>1,80 - 2,25</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	25	16	-	-	-	
Golpes	34	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	526	331	561	434	274	626	102
P <sub>1</sub> (g)	34,68	35,68	36,03	24,89	22,34	23,00	147,35
P <sub>2</sub> (g)	27,31	27,92	27,80	22,43	20,31	20,90	121,93
P <sub>3</sub> (g)	11,30	11,48	11,20	11,65	11,33	11,76	18,97
ω (%)	<b>46,0</b>	<b>47,2</b>	<b>49,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>24,7</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>47</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>23</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,070
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>24</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,946
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	10,828



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-100-A4-S1-M2-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

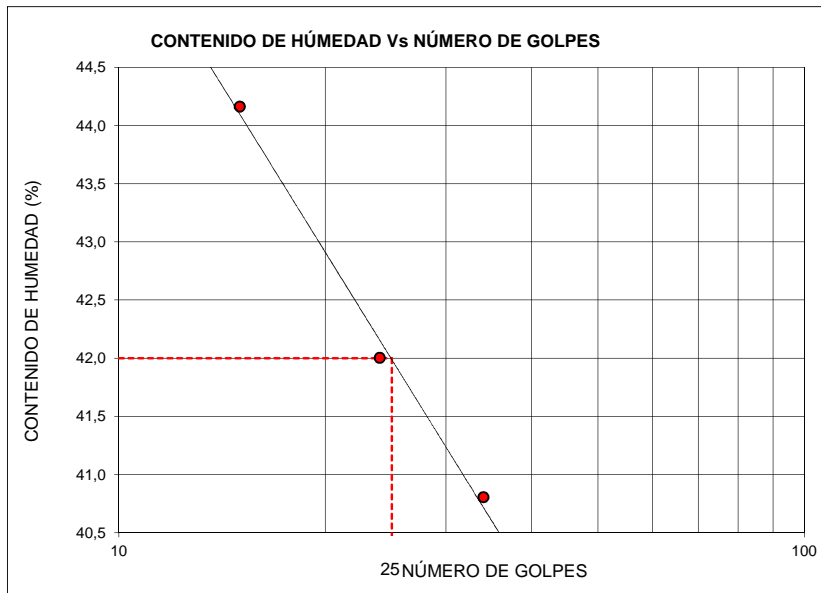
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-101
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>3,60 - 4,05</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla limosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja y consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	24	15	-	-	-	
Golpes	34	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	592	600	310	603	552	482	223
P <sub>1</sub> (g)	36,95	35,47	36,37	23,15	22,66	22,65	196,95
P <sub>2</sub> (g)	29,47	28,43	28,69	21,18	20,63	20,73	155,75
P <sub>3</sub> (g)	11,14	11,67	11,30	11,64	10,89	11,44	11,74
ω (%)	<b>40,8</b>	<b>42,0</b>	<b>44,2</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>28,6</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>42</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>21</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,362
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>21</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,638
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	9,443



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-101-A4-S1-M4-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

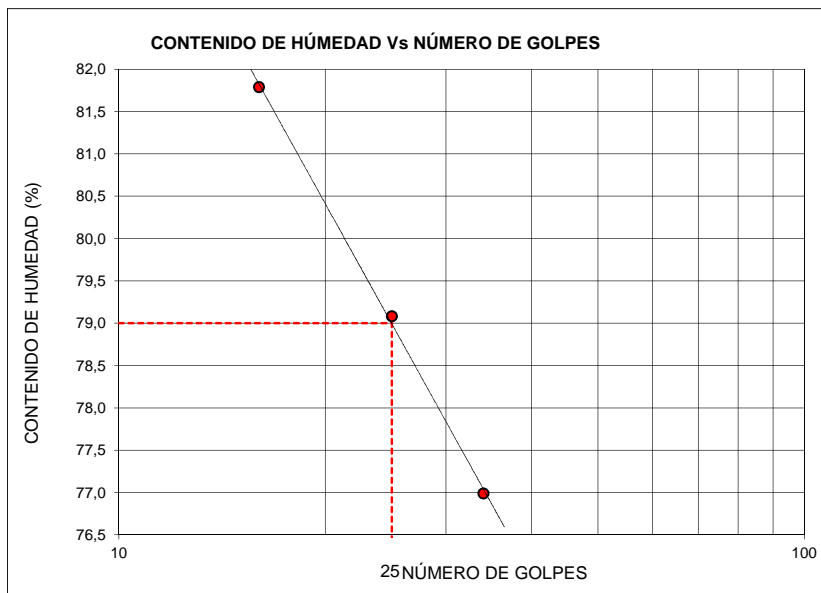
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-102
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>1</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>6</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,15 - 6,80</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	25	16	-	-	-	
Golpes	34	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	345	612	602	521	455	593	46
P <sub>1</sub> (g)	35,93	35,00	36,13	21,69	21,57	22,13	158,27
P <sub>2</sub> (g)	25,39	24,64	24,95	19,02	19,06	19,45	112,70
P <sub>3</sub> (g)	11,70	11,54	11,28	11,21	11,64	11,63	25,95
ω (%)	<b>77,0</b>	<b>79,1</b>	<b>81,8</b>	<b>34,2</b>	<b>33,8</b>	<b>34,3</b>	<b>52,5</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>79</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CH</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>34</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,412
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>45</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,588
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CH</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	14,664



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-102-A4-S1-M6-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

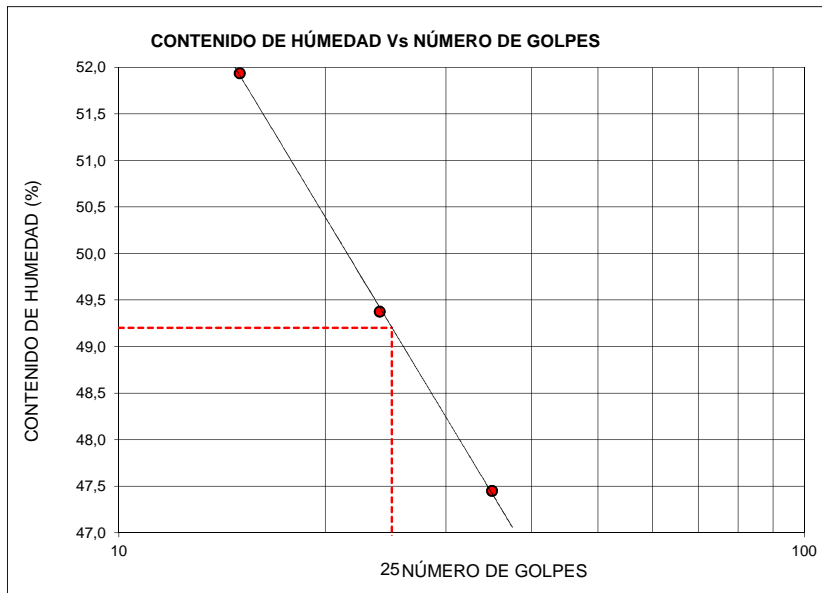
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-103
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,50 - 3,00</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	24	15	-	-	-	
Golpes	35	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	594	499	316	579	560	609	108
P <sub>1</sub> (g)	35,64	34,87	35,27	21,78	21,74	22,09	166,94
P <sub>2</sub> (g)	27,82	26,95	27,09	19,68	19,82	20,17	132,89
P <sub>3</sub> (g)	11,34	10,91	11,34	10,59	11,50	11,76	16,25
ω (%)	<b>47,5</b>	<b>49,4</b>	<b>51,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>29,2</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>49</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>23</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,238
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>26</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,770
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	12,188



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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-1005-6/15



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-104
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

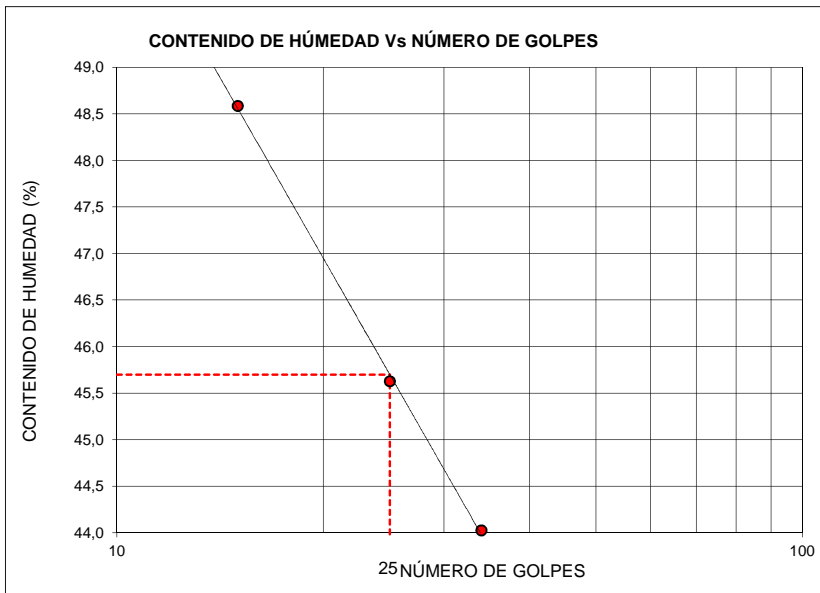
<b>SONDEO:</b>	2	<b>MUESTRA:</b>	3	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	4,40 - 5,00
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

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

**OBSERVACIONES:** Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	25	15	-	-	-	
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	562	293	303	348	550	578	93
P <sub>1</sub> (g)	34,40	34,92	34,97	22,38	22,03	22,47	154,44
P <sub>2</sub> (g)	27,36	27,30	27,24	20,39	20,14	20,51	127,59
P <sub>3</sub> (g)	11,37	10,60	11,33	10,90	11,09	11,15	16,88
ω (%)	<b>44,0</b>	<b>45,6</b>	<b>48,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>24,3</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>46</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>21</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,130
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>25</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,858
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	12,826



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.



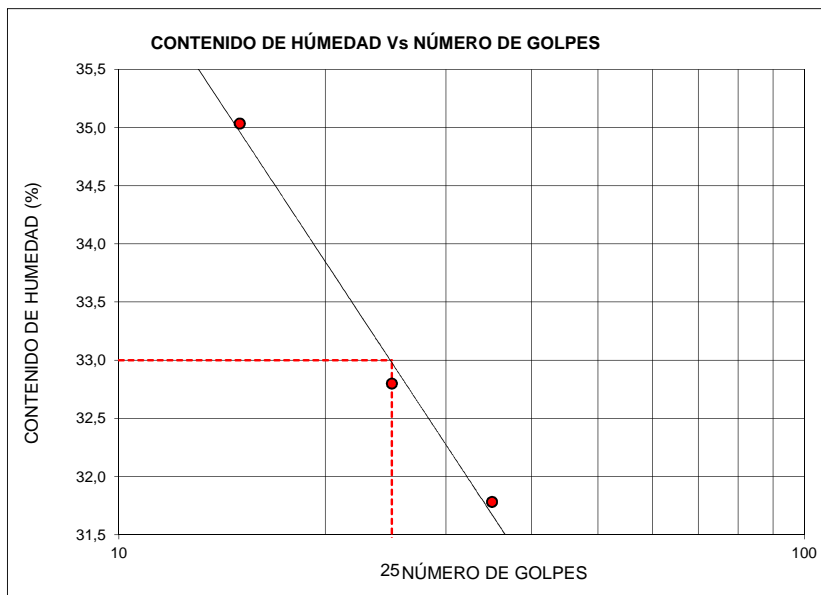
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-105
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>2</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>6,70 - 7,50</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	287	529	510	334	269	564	124
P <sub>1</sub> (g)	35,63	35,72	36,19	23,07	22,69	22,76	173,65
P <sub>2</sub> (g)	29,75	29,77	29,67	21,30	20,96	21,07	138,18
P <sub>3</sub> (g)	11,25	11,63	11,06	11,46	11,31	11,81	17,05
ω (%)	<b>31,8</b>	<b>32,8</b>	<b>35,0</b>	<b>18,0</b>	<b>17,9</b>	<b>18,3</b>	<b>29,3</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>33</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>18</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,752
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>15</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,248
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	8,835



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-105-A4-S2-M5-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

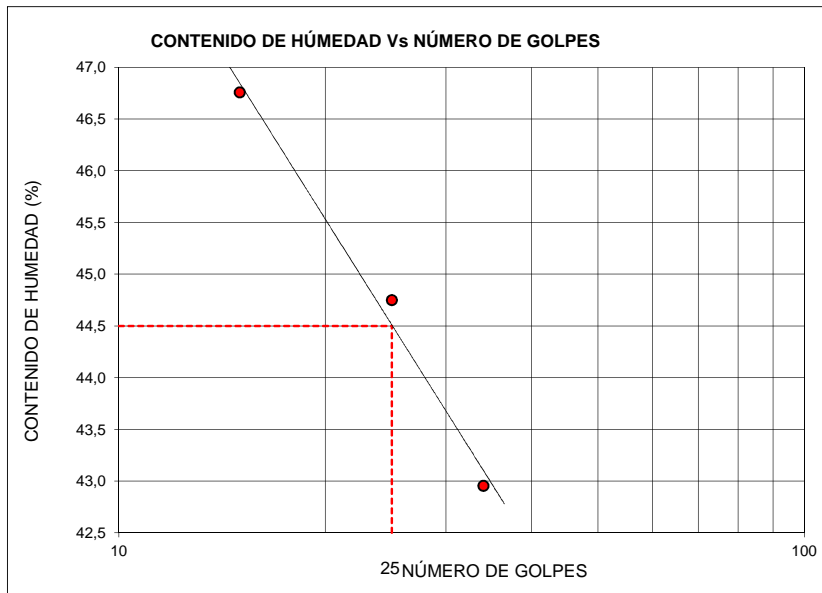
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-106
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>2</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,85 - 3,45</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Limo arenoso de color gris oscuro. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia dura.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	25	15	-	-	-	
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	632	521	473	474	321	275	117
P <sub>1</sub> (g)	36,23	36,54	36,07	22,82	22,51	22,47	129,92
P <sub>2</sub> (g)	28,73	28,74	28,28	20,11	20,12	20,11	113,20
P <sub>3</sub> (g)	11,27	11,31	11,62	11,28	11,39	11,47	12,36
ω (%)	<b>43,0</b>	<b>44,8</b>	<b>46,8</b>	<b>30,7</b>	<b>27,4</b>	<b>27,3</b>	<b>16,6</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>45</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>M L</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>28</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,672
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>17</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,642
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>ML</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	10,702



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-106-A4-S3-M2-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

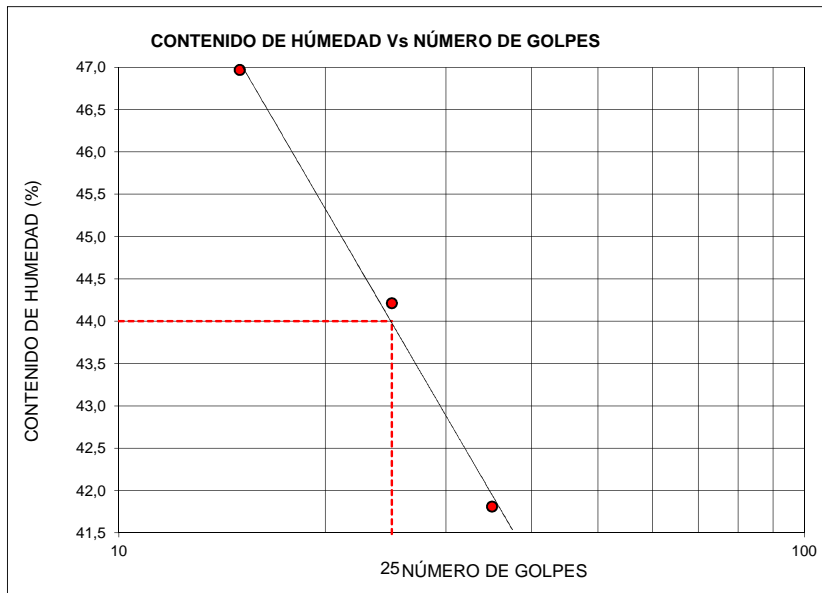
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-107
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>3</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>4</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,95 - 5,55</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	38	367	502	395	531	631	21
P <sub>1</sub> (g)	33,64	33,37	33,33	21,22	22,31	22,10	108,37
P <sub>2</sub> (g)	26,90	26,76	26,20	19,42	20,28	20,10	93,54
P <sub>3</sub> (g)	10,78	11,81	11,02	11,35	11,23	11,12	19,26
ω (%)	<b>41,8</b>	<b>44,2</b>	<b>47,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>20,0</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>44</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>22</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,093
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>22</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,093
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	14,018



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-107-A4-S3-M4-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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-1005-6/15



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-27
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-108
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 02	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

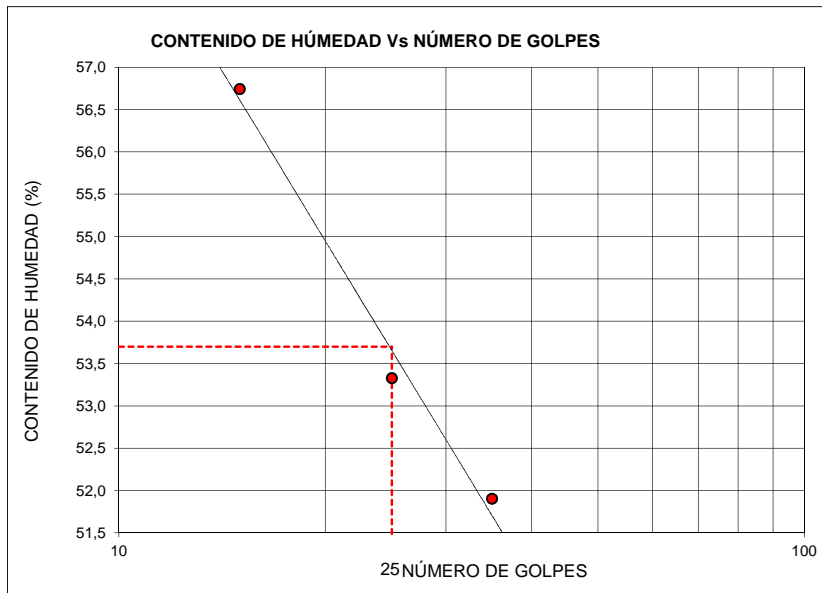
<b>SONDEO:</b>	3	<b>MUESTRA:</b>	6	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	7,30 - 7,90
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

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

**OBSERVACIONES:** Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	456	435	493	634	312	276	17
P <sub>1</sub> (g)	31,15	32,95	31,60	24,49	22,51	23,37	108,11
P <sub>2</sub> (g)	24,20	25,34	24,07	21,96	20,32	21,08	88,23
P <sub>3</sub> (g)	10,81	11,07	10,80	11,36	11,18	11,49	17,83
ω (%)	<b>51,9</b>	<b>53,3</b>	<b>56,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>28,2</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>54</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CH</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>24</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,141
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>30</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,849
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CH</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	13,153



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.

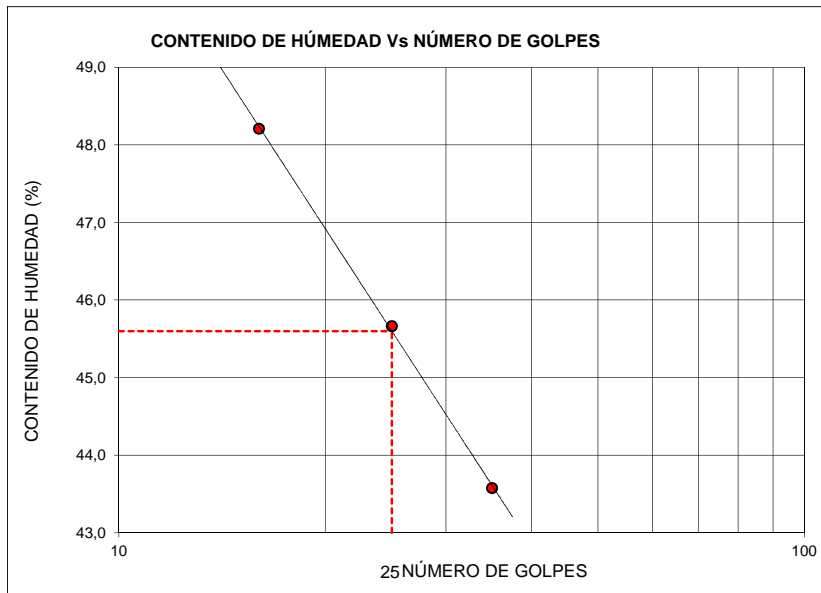
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-127
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>1</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>0,60 - 1,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla algo arenosa de color gris, con oxidaciones. Estructura homogénea, de plasticidad baja, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	16	-	-	-	
Golpes	35	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	63	55	25	112	66	116	34
P <sub>1</sub> (g)	42,08	41,57	41,39	17,36	17,54	17,29	151,87
P <sub>2</sub> (g)	31,12	30,51	29,81	15,08	15,14	14,90	121,51
P <sub>3</sub> (g)	5,97	6,29	5,79	6,56	6,12	5,97	18,42
ω (%)	<b>43,6</b>	<b>45,7</b>	<b>48,2</b>	<b>26,8</b>	<b>26,6</b>	<b>26,8</b>	<b>29,4</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>46</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>27</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,129
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>19</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,850
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	13,624



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-127-A5-S4-M1-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

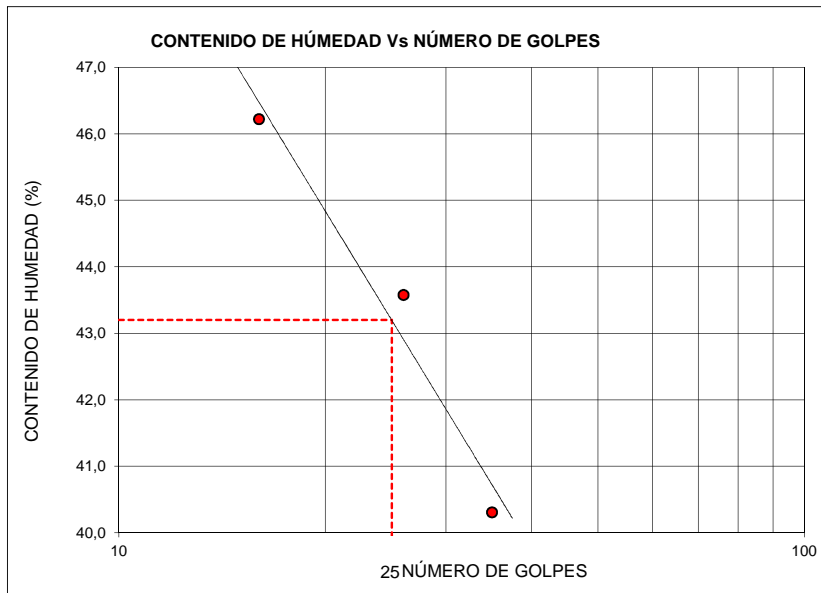
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-128
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>2,40 - 2,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena arcillo gravosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	26	16	-	-	-	-
Golpes	35	26	16	-	-	-	-
Recipiente No.	136	46	24	49	12	42	232
P <sub>1</sub> (g)	41,26	40,74	40,91	18,30	18,35	18,39	154,64
P <sub>2</sub> (g)	31,11	30,29	29,84	15,97	16,02	16,14	114,47
P <sub>3</sub> (g)	5,93	6,31	5,89	6,20	6,11	6,53	13,93
ω (%)	<b>40,3</b>	<b>43,6</b>	<b>46,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>40,0</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>43</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>24</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,840
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>19</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,171
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>SC</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	17,389



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-128-A5-S4-M3-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

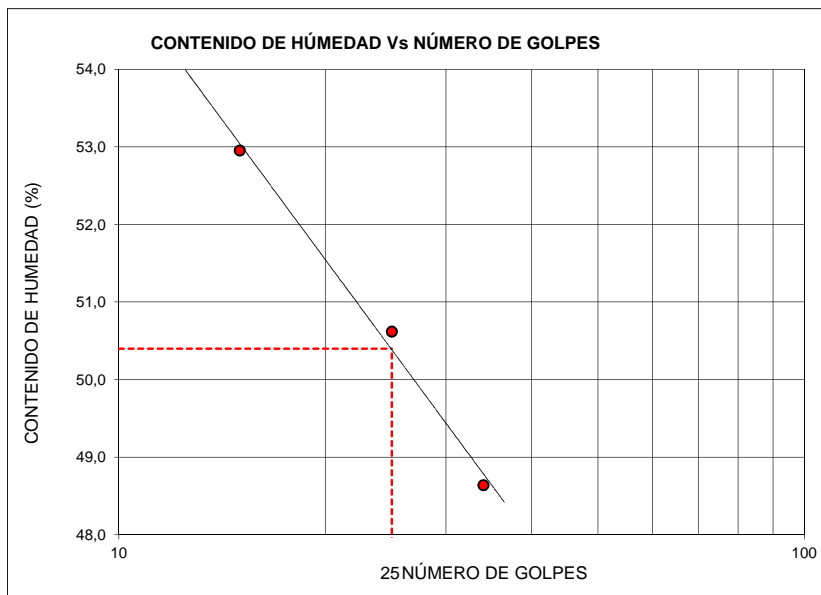
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-129
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>5</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>4,40 - 4,85</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad alta, consistencia media, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	34	25	15	-	-	-	
Golpes	34	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	22	187	16	15	103	130	205
P <sub>1</sub> (g)	39,40	38,89	39,71	18,11	18,07	18,41	180,64
P <sub>2</sub> (g)	28,30	27,88	28,15	15,52	15,63	15,75	150,48
P <sub>3</sub> (g)	5,48	6,13	6,32	5,90	6,41	5,83	14,14
ω (%)	<b>48,6</b>	<b>50,6</b>	<b>53,0</b>	<b>26,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,8</b>	<b>22,1</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>50</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CH</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>27</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,212
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>23</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,230
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CH</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	12,136



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-129-A5-S4-M5-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-130
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

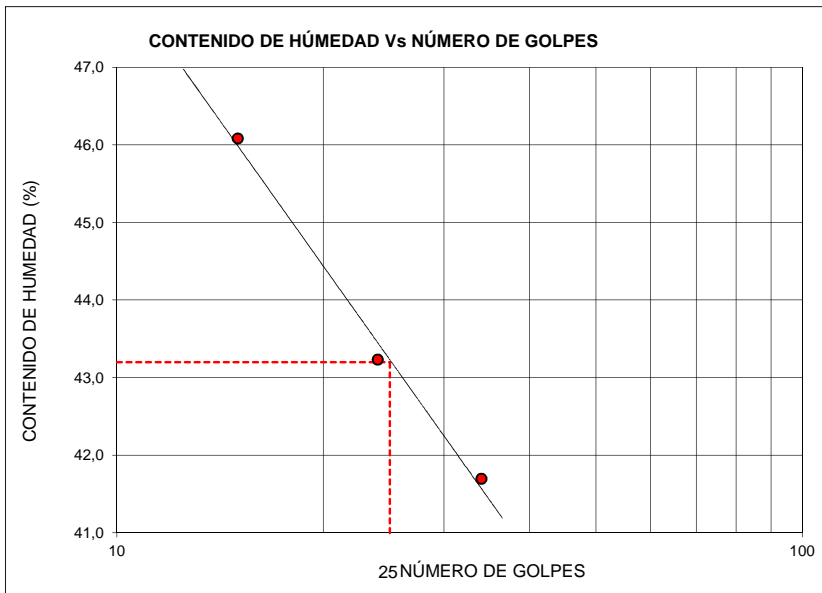
<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>7</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>7,07 - 7,52</b>
----------------	----------	-----------------	----------	-------------------------	--------------------

**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
	34	24	15	-	-	-	
Golpes	34	24	15	-	-	-	-
Recipiente No.	54	10	33	117	71	48	180
P <sub>1</sub> (g)	40,12	40,90	41,34	18,02	18,21	18,19	176,94
P <sub>2</sub> (g)	30,10	30,42	30,22	15,63	15,77	15,74	136,81
P <sub>3</sub> (g)	6,07	6,18	6,09	6,21	6,18	6,09	16,67
ω (%)	<b>41,7</b>	<b>43,2</b>	<b>46,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>33,4</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>43</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>25</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,467
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>18</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,544
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	12,341



P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

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.



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.

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-1005-6/15



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

<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-131
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

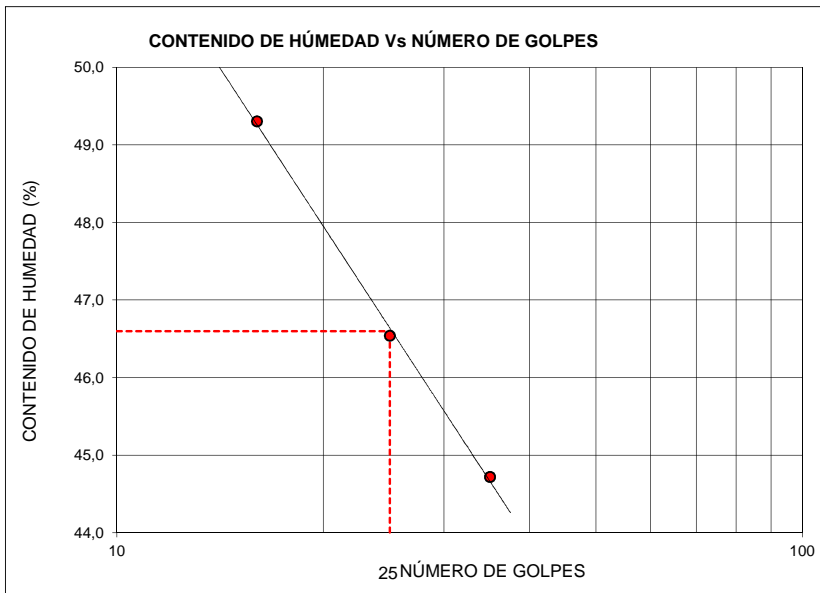
<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>10</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>9,55 - 10,00</b>
----------------	----------	-----------------	-----------	-------------------------	---------------------

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

**OBSERVACIONES:** Ensayo realizado a humedad natural

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	16	-	-	-	
Golpes	35	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	47	106	41	89	56	60	191
P <sub>1</sub> (g)	39,81	42,16	40,79	17,96	18,25	18,06	169,16
P <sub>2</sub> (g)	29,39	30,72	29,45	15,46	15,66	15,52	127,01
P <sub>3</sub> (g)	6,09	6,14	6,45	6,31	6,06	6,17	17,92
ω (%)	<b>44,7</b>	<b>46,5</b>	<b>49,3</b>	<b>27,3</b>	<b>27,0</b>	<b>27,2</b>	<b>38,6</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>47</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>27</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,582
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>20</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,398
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	13,482



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.

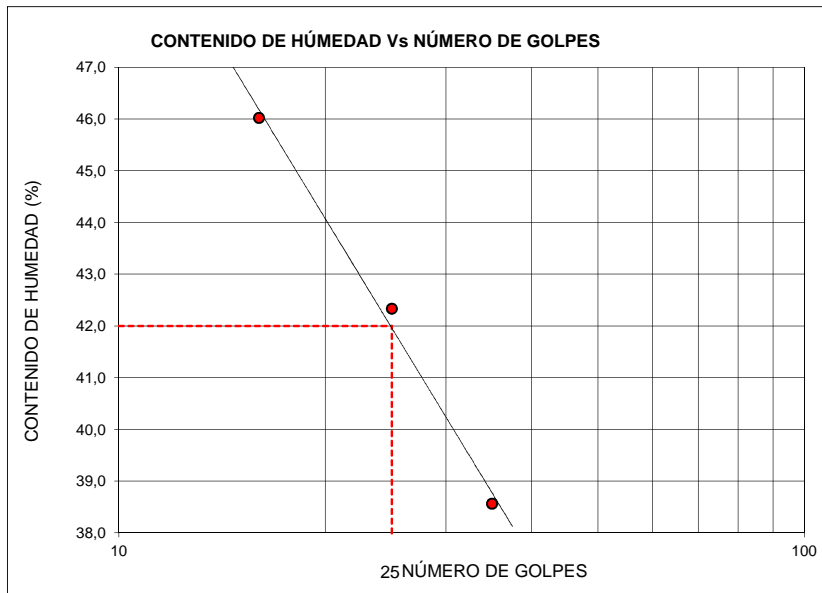
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-132
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>10,00 - 10,60</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla gravo arenosa de color gris. Estructura homogénea, de plasticidad baja, consistencia muy blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	16	-	-	-	
Golpes	35	25	16	-	-	-	-
Recipiente No.	83	88	32	57	97	140	145
P <sub>1</sub> (g)	42,02	43,99	41,98	18,67	18,79	18,72	232,60
P <sub>2</sub> (g)	31,97	32,64	30,58	16,19	16,21	16,21	174,20
P <sub>3</sub> (g)	5,91	5,83	5,81	6,13	5,74	5,91	18,12
ω (%)	<b>38,6</b>	<b>42,3</b>	<b>46,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>37,4</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>42</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>25</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,730
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>17</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,270
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	21,940



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = 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.

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

INF7461-132-A5-S4-M11-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

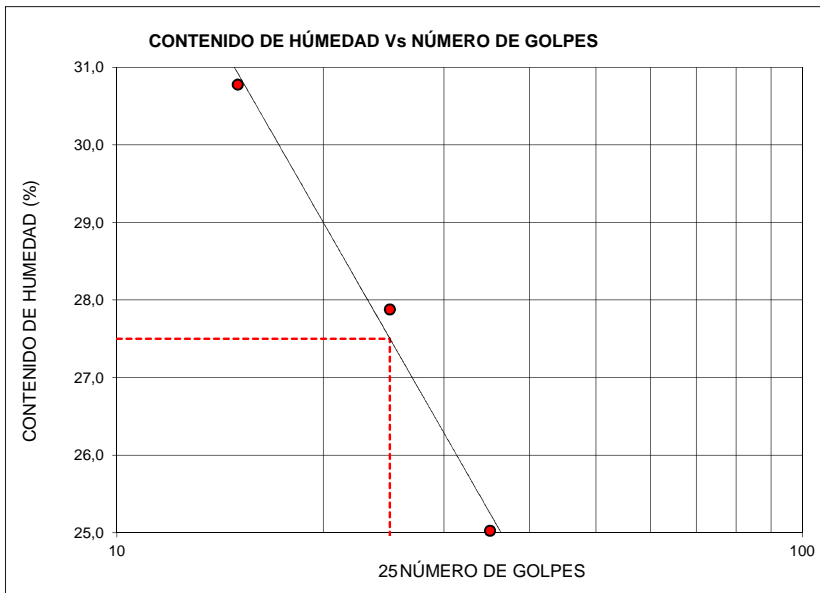
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-133
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>14</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>12,75 - 13,20</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena arcillosa de color gris. Estructura homogénea, de consistencia blanda, húmeda.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	124	18	81	101	62	91	157
P <sub>1</sub> (g)	39,42	41,36	40,74	19,39	19,26	19,03	232,81
P <sub>2</sub> (g)	32,78	33,69	32,63	17,47	17,31	17,15	208,34
P <sub>3</sub> (g)	6,25	6,18	6,28	6,05	5,83	5,99	17,96
ω (%)	<b>25,0</b>	<b>27,9</b>	<b>30,8</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>16,8</b>	<b>12,9</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>28</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>17</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	<b>-0,377</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>11</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>1,332</b>
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>SC</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	<b>15,625</b>



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.

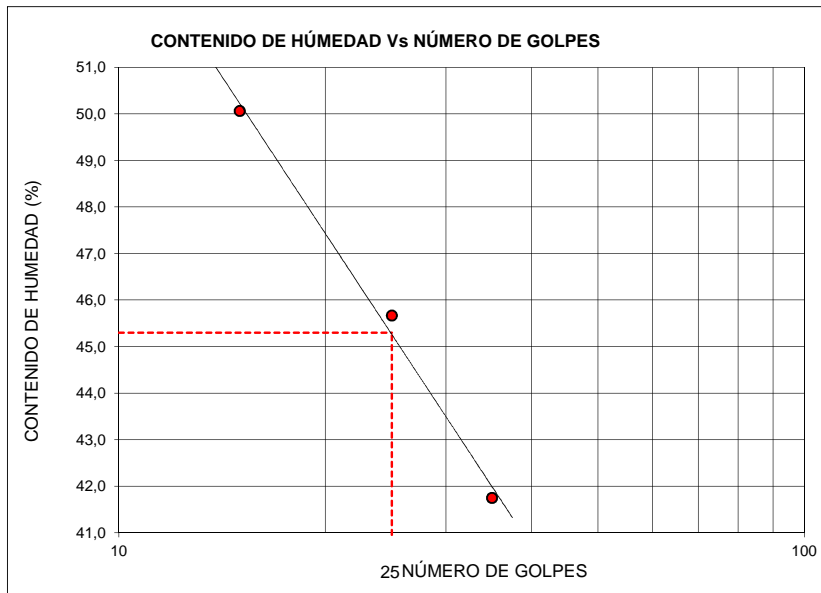
<b>PROYECTO:</b>	SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO) AV CRA 30 N° 15 - 53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-01-28
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-134
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 05	Balanza No: 17	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	<b>4</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>16</b>	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	<b>13,65 - 14,10</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arena gravo arcillosa de color gris. Estructura lenticular, de compactación media y cementación moderada.				
<b>OBSERVACIONES:</b>	Ensayo realizado a humedad natural				

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	29	87	99	86	123	13	178
P <sub>1</sub> (g)	39,35	40,13	41,62	18,63	18,72	18,37	237,94
P <sub>2</sub> (g)	29,53	29,48	29,77	16,24	16,39	16,11	204,49
P <sub>3</sub> (g)	6,01	6,16	6,10	5,48	5,98	5,95	16,30
ω (%)	<b>41,8</b>	<b>45,7</b>	<b>50,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>17,8</b>

LÍMITE LÍQUIDO (%)	<b>45</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LÍMITE PLÁSTICO (%)	<b>22</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,184
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>23</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,197
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>SC</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	22,587



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda      P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca      P<sub>3</sub> = Masa del recipiente  
ω = Contenido de humedad de la muestra

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.

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-288
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

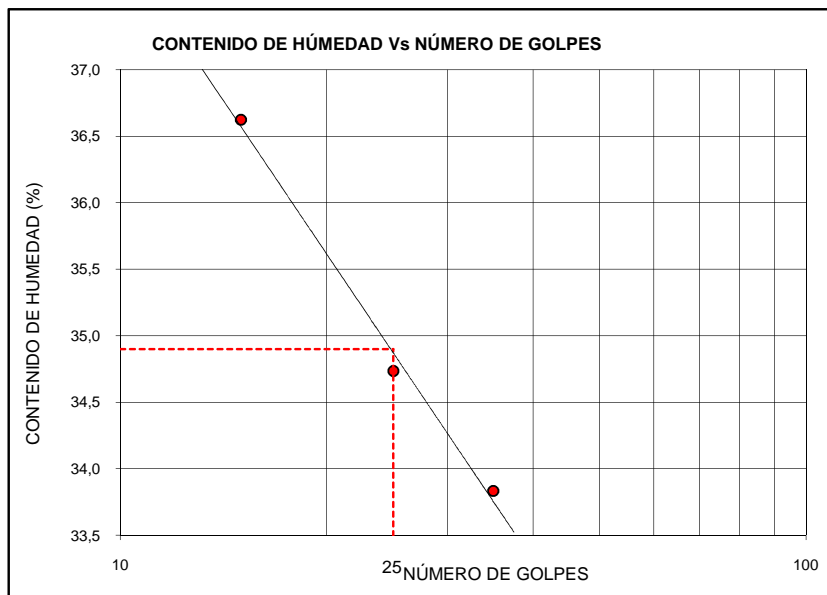
<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	1	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	0,60 - 1,20
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

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

**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 <sub>1</sub> (g)	40,97	41,50	45,99	21,76	21,89	22,13	187,19
P <sub>2</sub> (g)	33,56	33,73	36,83	20,03	20,04	20,24	151,53
P <sub>3</sub> (g)	11,66	11,36	11,82	11,65	11,10	11,16	18,19
ω (%)	<b>33,8</b>	<b>34,7</b>	<b>36,6</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>26,7</b>

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>35</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
LIMITE PLÁSTICO (%)	<b>21</b>	ÍNDICE DE LIQUEDEZ	0,410
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>14</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,583
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	7,581



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-288-A11-S5-M1-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-289
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

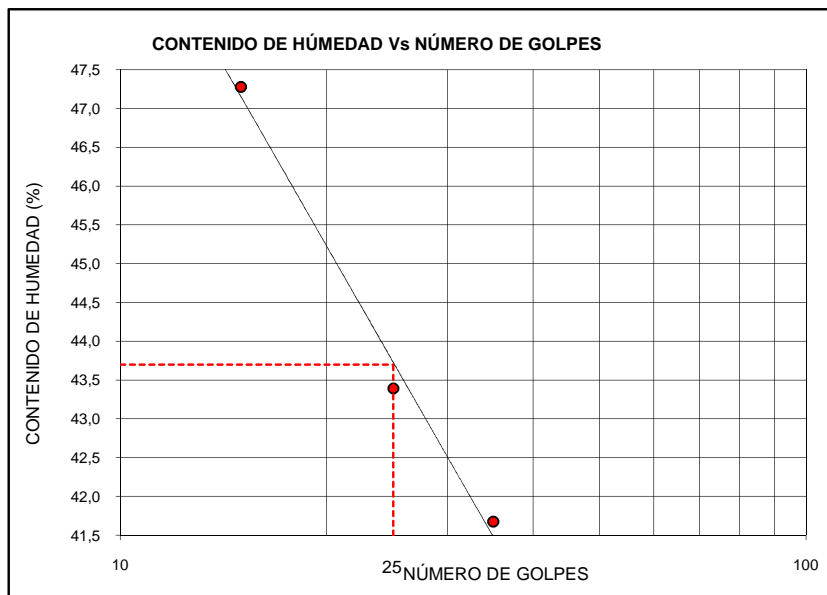
<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	4	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	2,20 - 2,65
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

**DESCRIPCIÓN:** Arcilla limosa gris, con oxidación, estructura homogénea.

**OBSERVACIONES:** **Ensayo realizado a humedad natural.**

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	413	370	438	541	626	593	153
P <sub>1</sub> (g)	42,44	40,73	41,67	22,68	22,49	23,36	176,64
P <sub>2</sub> (g)	33,35	31,83	31,93	20,54	20,52	21,21	144,06
P <sub>3</sub> (g)	11,54	11,32	11,33	10,94	11,76	11,64	18,25
ω (%)	<b>41,7</b>	<b>43,4</b>	<b>47,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>25,9</b>

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>44</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>C L</b>
LIMITE PLÁSTICO (%)	<b>22</b>	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,177
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>22</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,809
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	15,228



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-289-A11-S5-M4-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com



<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-290
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	5	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	3,00 - 3,50
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

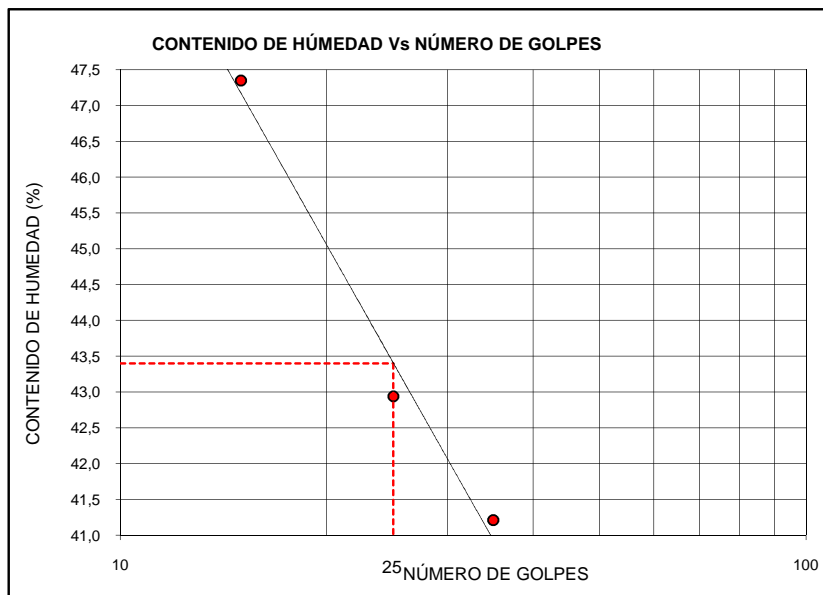
**DESCRIPCIÓN:** Arcilla, gris claro, con tono negruzco, con oxidación.

**OBSERVACIONES:** **Ensayo realizado a humedad natural.**

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			CONTENIDO DE HUMEDAD
	35	25	15	-	-	-	-
Golpes	35	25	15	-	-	-	-
Recipiente No.	603	521	538	291	531	471	241
P <sub>1</sub> (g)	42,11	42,80	41,63	21,68	21,57	21,47	165,43
P <sub>2</sub> (g)	33,22	33,31	31,88	19,64	19,61	19,63	124,90
P <sub>3</sub> (g)	11,65	11,21	11,29	11,17	11,44	11,92	13,77
ω (%)	<b>41,2</b>	<b>42,9</b>	<b>47,4</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>36,5</b>

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>43</b>
LIMITE PLÁSTICO (%)	<b>24</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>19</b>
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CL</b>

CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>CL</b>
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,656
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,365
ÍNDICE DE FLUIDEZ	16,682



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-290-A11-S5-M5-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-291
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

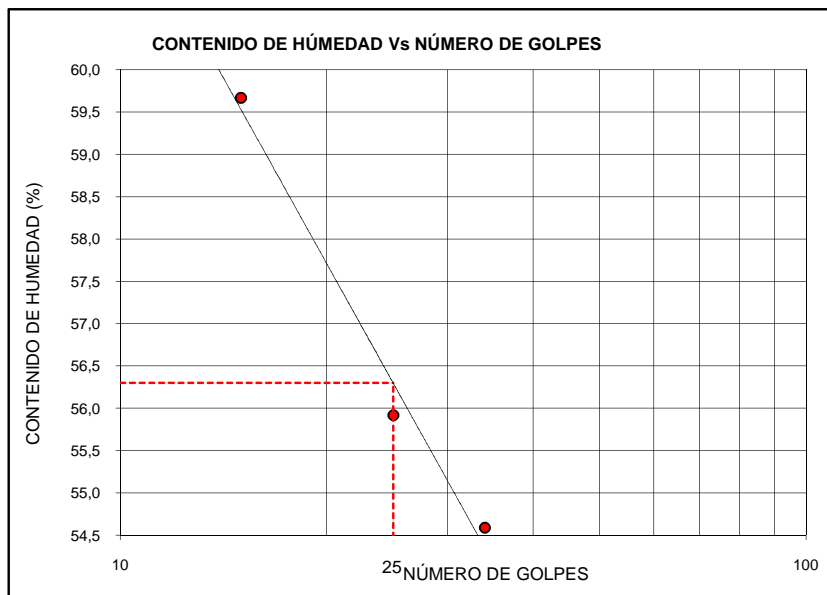
<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	7	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	6,00 - 6,60
----------------	---	-----------------	---	-------------------------	-------------

**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 <sub>1</sub> (g)	44,33	45,64	42,36	22,33	22,61	22,65	201,75
P <sub>2</sub> (g)	32,62	33,41	30,79	20,02	20,31	20,27	144,11
P <sub>3</sub> (g)	11,17	11,54	11,40	11,60	11,97	11,67	13,54
ω (%)	<b>54,6</b>	<b>55,9</b>	<b>59,7</b>	<b>27,4</b>	<b>27,6</b>	<b>27,7</b>	<b>44,1</b>

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>56</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>C H</b>
LIMITE PLÁSTICO (%)	<b>28</b>	ÍNDICE DE LIQUEDEZ	0,577
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>28</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,434
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>CH</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	14,288



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-291-A11-S5-M7-LL Página 1 de 1

Bogotá, D.C. – Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-292
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

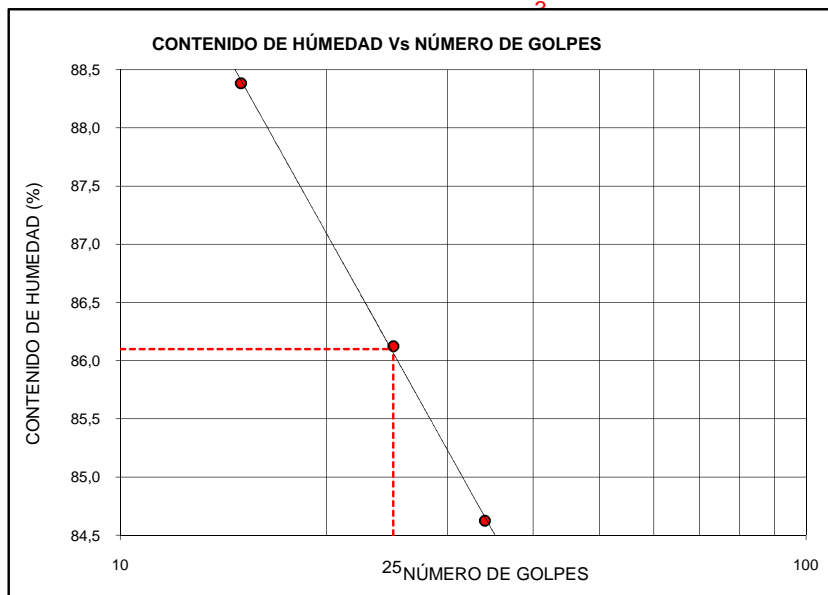
<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	10	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	10,00 - 10,60
----------------	---	-----------------	----	-------------------------	---------------

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

**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 <sub>1</sub> (g)	37,85	40,98	39,24	23,45	22,62	22,86	195,97
P <sub>2</sub> (g)	25,74	27,26	26,15	19,93	19,10	19,60	118,42
P <sub>3</sub> (g)	11,43	11,33	11,34	10,78	9,91	11,07	17,26
ω (%)	<b>84,6</b>	<b>86,1</b>	<b>88,4</b>	<b>38,5</b>	<b>38,3</b>	<b>38,2</b>	<b>76,7</b>

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>86</b>	CLASIFICACIÓN U.S.C.S PASA T-40	<b>M H</b>
LIMITE PLÁSTICO (%)	<b>38</b>	ÍNDICE DE LIQUEDEZ	0,805
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>48</b>	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,197
CLASIFICACIÓN U.S.C.S. GENERAL	<b>MH</b>	ÍNDICE DE FLUIDEZ	10,580



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-292-A11-S5-M10-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com

<b>PROYECTO:</b>	SENA ( COMPLEJO PALOQUEMAO) - AV. CARRERA 30 # 15-53	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	2016-02-07
<b>CLIENTE:</b>	TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	7461
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 53 A No 28-67 OFC 101	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	7461-293
<b>CÓDIGO:</b>	1145		

<b>EQUIPOS:</b>	Cazuela No: 06	Balanza No: 03	Horno No: HN-01
-----------------	----------------	----------------	-----------------

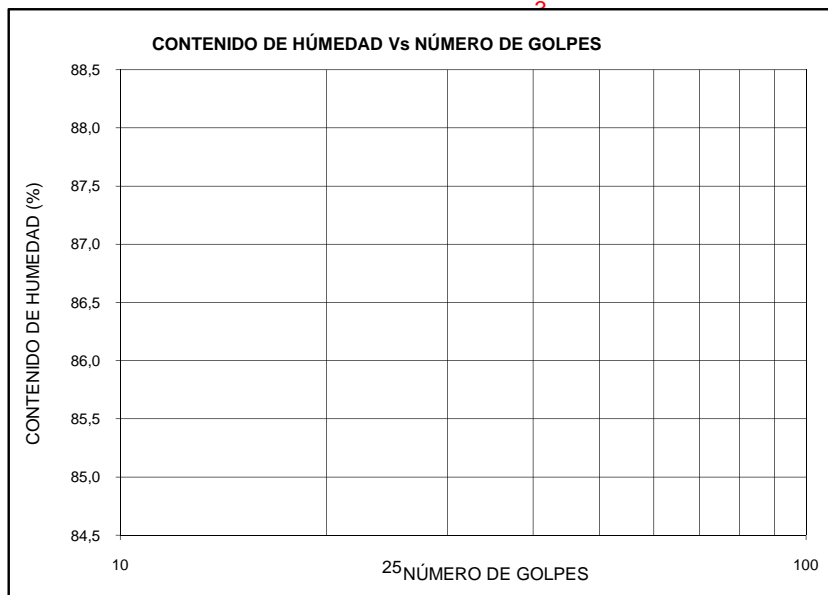
<b>SONDEO:</b>	5	<b>MUESTRA:</b>	14	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	14,70 - 15,15
----------------	---	-----------------	----	-------------------------	---------------

**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 <sub>1</sub> (g)	-	-	-	-	-	-	190,49
P <sub>2</sub> (g)	-	-	-	-	-	-	163,90
P <sub>3</sub> (g)	-	-	-	-	-	-	25,49
ω (%)	-	-	-	-	-	-	<b>19,2</b>

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. GENERAL	-	ÍNDICE DE FLUIDEZ	-



Peso de la muestra inicial (g)	-
Peso retenido en el tamiz # 40 (g)	-
Porcentaje retenido en el tamiz # 40	-

P<sub>1</sub> = Masa del recipiente mas muestra húmeda

P<sub>2</sub> = Masa del recipiente mas muestra seca  
ω = Contenido de humedad de la muestra

P<sub>3</sub> = Masa del recipiente

DZ

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

INF7461-293-A11-S5-M14-LL Pagina 1 de 1

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com./yahoo.com