

**ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN
MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

**VOLUMEN VI
ANEXOS**

ELABORADO POR:



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

GEOMÁTICA

Gestión y optimización de sistemas

PRESENTADO A:



Municipio de Vélez

AGOSTO DE 2015

BUCARAMANGA

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO:**No. 9677-04-1127-2013**

OBJETO: Aunar esfuerzos administrativos, financieros y técnicos para contratar y desarrollar el estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Municipio de Vélez, Departamento de Santander

INFORME: Volumen VI – Anexos

ELABORADO POR: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



Grupo de investigación:

GEOMATICA, Gestión y optimización de sistemas



Coordinación técnica Hebenly Celis Leguizamo
Ingeniera Civil
Especialista en Asfaltos y Pavimentos
Magister en ingeniería Civil

Wilfredo Del Toro Rodríguez
Ingeniero Civil
Magíster en ingeniería Civil-Área Geotecnia
Especialista en preservación de recursos hídricos y de suelos

Director general Hernán Porras Díaz
Ingeniero Civil
Magíster en Informática
Magíster en Gestión Tecnológica
Doctor Ingeniero en Telecomunicaciones

Bucaramanga, Agosto de 2015

Equipo técnico

Dario Villamizar
Ingeniero Forestal
Magíster en Geografía física
Especialista políticas ambientales en la conducción de proyectos

German Alfonso Reyes Mendoza
Geólogo
Especialista En Derecho Ambiental
Magíster en Geología
Estudiante de Doctorado

Gustavo Chio Cho
Ingeniero Civil
Especialista en Docencia Universitaria
Doctor en Ingeniería de caminos, Canales y puertos

Wilfredo Del Toro Rodríguez
Ingeniero Civil
Magíster en ingeniería Civil-Área Geotecnia
Especialista en preservación de recursos hídricos y de suelos

Luis Eduardo Moreno Torres
Ingeniero civil
Especialista en Ingeniería Ambiental
Especialista en Alta Gerencia
Especialista en Docencia Universitaria

Héctor Torres Ortiz
Ingeniero civil
Estudiante de Maestría en Geotecnia

Silvia Ruggeri
Bióloga
Especialista en Monitoreo Biológico

Equipo de apoyo técnico

Johanna Lucia Pimiento Ardila
Ingeniera civil

Andrea Marcela Vera Guarín
Ingeniera civil

Yuseth Sebastián Gómez Neira
Ingeniero civil

Andrés Julián Ulloa Moreno
Ingeniero civil

Sandy Jair Yanes Sánchez
Ingeniero Civil
Especialista en Sistemas de información Geográfica

Jesús Orlando Escalante Torrado
Ingeniero civil
Estudiante de Maestría En Ingeniería Civil

Dewin Aguilera Lizarazo
Geólogo
Estudiante de Maestría en Geotecnia

Duvan Yahir Sanabria Echeverry
MSc. Ing. Sistemas e Informática

Elver Omar Gallo Lancheros
MSc. Ing. Sistemas e Informática



TABLA DE CONTENIDO

ANEXO I - LEVANTAMIENTO DE FOTOGRAMETRÍA AÉREA CON SISTEMA UAV

ANEXO II - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESCÁNER LÁSER TERRESTRE

ANEXO III – GEOLOGÍA

ANEXO III-1. ESTACIONES GEOLÓGICAS URBANAS

ANEXO III-1.1 Estaciones geológicas de campo 1-20

ANEXO III-1.2 Estaciones geológicas de campo 21-42

ANEXO III-1.3 Estaciones geológicas de campo 43-74

ANEXO III-2. LOCALIZACIÓN ESTACIONES GEOLÓGICAS URBANAS

ANEXO III-3. COLUMNAS ESTACIONES GEOLÓGICAS

ANEXO III-3.1 Formatos estaciones columnas en campo 1-6

ANEXO III-3.2 Formatos estaciones columnas en campo 7-8

ANEXO III-3.3 Formatos estaciones columnas en campo 9-11

ANEXO III-3.4 Formatos estaciones columnas en campo 12-14

ANEXO III-3.5 Formatos estaciones columnas en campo 15-19

ANEXO III-4. LOCALIZACIÓN COLUMNAS DETALLADAS

ANEXO III-5. COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS DETALLADAS

ANEXO III-5.1 Columna litoestratigráfica detallada 1

ANEXO III-5.2 Columna litoestratigráfica detallada 2

ANEXO III-5.3 Columna litoestratigráfica detallada 3

ANEXO III-5.4 Columna litoestratigráfica detallada 4



Convenio Interadministrativo No. 9677-04-1127-2013

Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Municipio de Vélez, Departamento de Santander



- ANEXO III-5.5** Columna litoestratigráfica detallada 7
- ANEXO III-5.6** Columna litoestratigráfica detallada 8
- ANEXO III-5.7** Columna litoestratigráfica detallada 9
- ANEXO III-5.8** Columna litoestratigráfica detallada 10
- ANEXO III-5.9** Columna litoestratigráfica detallada 11
- ANEXO III-5.10** Columna litoestratigráfica detallada 12
- ANEXO III-5.11** Columna litoestratigráfica detallada 13
- ANEXO III-5.12** Columna litoestratigráfica detallada 14
- ANEXO III-5.13** Columna litoestratigráfica detallada 15
- ANEXO III-5.14** Columna litoestratigráfica detallada 16
- ANEXO III-5.15** Columna litoestratigráfica detallada 17
- ANEXO III-5.16** Columna litoestratigráfica detallada 18
- ANEXO III-5.17** Columna litoestratigráfica detallada 19 Esc.1:20
- ANEXO III-5.18** Columna litoestratigráfica detallada 19 Esc.1:17.5
- ANEXO III-6.** COLUMNA GENERALIZADA
- ANEXO III-7.** CATÁLOGO DE MUESTRAS ROCOSAS
- ANEXO III-8.** ANÁLISIS PETROGRÁFICO
- ANEXO III-9.** LISTADOS DE ASISTENCIA REUNIONES PARA INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS
- ANEXO III-10.** REGISTRO FOTOGRÁFICO PARA INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS



ANEXO IV – HIDROLOGÍA

- ANEXO IV-1.** BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-2.** EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-3.** HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-4.** PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HRS ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-5.** PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-6.** TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-7.** TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-8.** TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA
- ANEXO IV-9.** BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL ESTACIÓN CIMITARRA
- ANEXO IV-10.** EVAPORACION TOTAL MENSUAL ESTACIÓN CIMITARRA
- ANEXO IV-11.** PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 Hrs ESTACIÓN LANDÁZURI
- ANEXO IV-12.** PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LANDÁZURI
- ANEXO IV-13.** TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LANDÁZURI
- ANEXO IV-14.** TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ESTACIÓN LANDÁZURI

ANEXO V – GEOTECNIA

- ANEXO V-1.** PERFIL DE SONDEOS CASCO URBANO
- ANEXO V-2.** ENSAYOS DE LABORATORIO SONDEOS CASCO URBANO
- ANEXO V-3.** PERFIL DE SONDEOS ALTO JORDÁN
- ANEXO V-4.** ENSAYOS DE LABORATORIO SONDEOS ALTO JORDÁN

ANEXO VI - LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO LADYBUG

ANEXO VII - APLICATIVO MÓVIL ENCUESTA PREDIAL



ANEXO VIII - VULNERABILIDAD

ANEXO VIII-1. FORMULARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE EDIFICACIONES LEVANTAMIENTO GENERAL

ANEXO VIII-2. INSTRUCTIVO - LEVANTAMIENTO GENERAL

ANEXO VIII-3. FORMULARIO DETALLADO HORMIGÓN REFORZADO

ANEXO VIII-4. FORMULARIO DETALLADO MAMPOSTERÍA

ANEXO VIII-5. FORMULARIO DETALLADO TAPIA PISADA

ANEXO IX - RIESGO

ANEXO IX-1. EDIFICACIONES EN RIESGO ALTO POR REMOCIÓN MASA (MITIGABLES)

ANEXO IX-2. EDIFICACIONES EN RIESGO ALTO POR DEFICIENCIA EN SISTEMA CONSTRUCTIVO (MITIGABLES)

ANEXO IX-3. EDIFICACIONES EN RIESGO MEDIO-ALTO

ANEXO IX-4. EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EL CENTRO POBLADO ALTO JORDÁN

ANEXO X – VULNERABILIDAD DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

ANEXO X-1. VULNERABILIDAD DE LA RED DE ACUEDUCTO POR TRAMOS

ANEXO X-2. VULNERABILIDAD DE LA RED DE ALCANTARILLADO POR CUADRAS

ANEXO I

LEVANTAMIENTO DE FOTOGRAMETRÍA AÉREA CON SISTEMA UAV



TABLA DE CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN..... 5
- 2. OBJETIVOS 6
- 3. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE INTERES 7
- 4. PERSONAL Y EQUIPOS 8
 - 4.1 PERSONAL 8
 - 4.2 EQUIPOS 8
- 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD..... 9
 - 5.1 TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA..... 9
- 6. METODOLOGIA GENERAL 11
 - 6.1 PLANIFICACIÓN DE VUELOS 11
 - 6.1.1 Revisión de cartografía y definición de área de trabajo 11
 - 6.1.2 Configuración de parámetros de vuelo 14
- 7. ADQUISICIÓN DE IMÁGENES 16
- 8. APOYO DE CAMPO..... 19
- 9. PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN..... 22
 - 9.1 CHEQUEO DE RESULTADOS DEL PROCESAMIENTO 23



LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localización general de las zonas de interés 7
- Figura 2.** Cobertura y puntos de vuelo de la zona urbana y de expansión Vélez. 12
- Figura 3.** Cobertura y puntos de vuelo de las zonas suburbanas 13
- Figura 4.** Líneas de vuelo de área urbana y de expansión Vélez 14
- Figura 5.** Líneas de vuelo de centros poblados principales, municipio de Vélez 15
- Figura 6.** Registro fotográfico de actividades de campo, etapa de adquisición de imágenes 16
- Figura 7.** Registro fotográfico en vuelos fotogramétricos 17
- Figura 8.** Distribución de Puntos de control en el área urbana y de expansión Vélez..... 20
- Figura 9.** Productos cartográficos Zona Urbana Vélez. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)..... 25
- Figura 10.** Productos cartográficos Palo Blanco. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c) 26
- Figura 11.** Productos cartográficos Gualilo. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c) 27
- Figura 12.** Productos cartográficos Alto Jordán. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c) 28
- Figura 13.** Productos cartográficos Los Guayabos. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c) 29

1511



Convenio Interadministrativo No. 9677-04-1127-2013

Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Municipio de Vélez, Departamento de Santander



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de las zonas de estudio..... 8

Tabla 2. Características de los sistemas UAV empleados..... 10

Tabla 3. Coordenadas puntos de vuelo UAV 13

Tabla 4. Parámetros de vuelos de levantamientos de fotogrametría aérea 18

Tabla 5. Coordenadas de los Puntos de control en campo, urbano Vélez..... 19

Tabla 6. Registro fotográfico de la toma de puntos de control 21

Tabla 7. Detalle de los puntos de control en campo. 22

Tabla 8. Chequeo general de calidad, procesamiento vuelo urbano Vélez (V-1)..... 24

Tabla 9. Reporte de puntos de control en el procesamiento..... 24



1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander, en su calidad de entidad ejecutora del Convenio Interadministrativo No. 9677-04-1127-2013, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos administrativos, financieros y técnicos para contratar y desarrollar el ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER", presenta a consideración del Municipio de Vélez, el Departamento de Santander y la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el siguiente informe de levantamientos de fotogrametría aérea con sistema UAV realizados en el marco del presente convenio.

Este informe tiene como propósito la presentación de los siguientes aspectos: Los objetivos del levantamiento de fotogrametría aérea con sistemas UAV, la localización del área de estudio, el personal y el equipo a emplear, la descripción de la actividad y de la tecnología, y la metodología general para la ejecución de un levantamiento de fotogrametría aérea.



Convenio Interadministrativo No. 9677-04-1127-2013

Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos
en Masa del Municipio de Vélez, Departamento de Santander



2. OBJETIVOS

- Realizar el levantamiento de fotogrametría aérea con sistema UAV para el área urbana del municipio de Vélez y los centros poblados de Los Guayabos, Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán
- Generar ortomosaicos georreferenciados de fotografías aéreas con resolución de 5 a 10 cm/pixel de las zonas de interés.
- Generar modelos digitales de elevaciones mediante nube de puntos o formato raster de las áreas cubiertas por los ortomosaicos.



3. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE INTERES

El área de estudio para los levantamientos de fotogrametría aérea corresponde a las áreas urbanas, de expansión urbana y áreas suburbanas del municipio de Vélez, Santander. En la figura 1, se presenta la localización general de las zonas de interés que corresponden al casco urbano principal de Vélez, y a los corregimientos de Los Guayabos, Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán. Igualmente, en la tabla 1, se listan las zonas de interés con sus respectivas coordenadas de localización.

Figura 1. Localización general de las zonas de interés



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 1.** Coordenadas de las zonas de estudio

LOCALIZACIÓN ZONAS DE ESTUDIO			
Zona	Tipo	Coordenadas planas	
		Este	Norte
Urbano Vélez	Urbana y de expansión	1045362.424	1156300.676
Los Guayabos	Suburbana	1045918.051	1153244.733
Palo Blanco	Suburbana	1040845.978	1159515.370
Gualilo	Suburbana	1039879.051	1175534.368
Alto Jordán	Suburbana	1036338.919	1177899.747
Sistema de referencia MAGNA – SIRGAS Colombia - Bogotá			

Fuente: Elaboración propia

4. PERSONAL Y EQUIPOS

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos hasta el nivel de detalle requerido, las actividades se desarrollaron con el equipo técnico que se describe a continuación:

4.1 PERSONAL

- Un profesional especializado en el manejo del sistema UAV
- Un operador de equipo RTK GR5 Topcon
- Auxiliar técnico
- Vigilante de seguridad

4.2 EQUIPOS

- Plataforma UAV eBee - Sensefly
- Equipo de cómputo para operación de vuelo del sistema UAV
- Equipo RTK GR5 Topcon para toma de puntos de control en campo.
- Equipo de cómputo de alto rendimiento y software para el procesamiento fotogramétrico
- Software de SIG para la integración y presentación de información cartográfica.



5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los levantamientos de fotogrametría aérea consisten en realizar un registro fotográfico desde una plataforma aérea con el objetivo de obtener una secuencia de imágenes a lo largo de una ruta de vuelo previamente establecida que cubra toda la zona de interés. El área de cobertura y la resolución de la imagen final son características dadas a partir del ajuste de los parámetros de altura y porcentaje de traslape entre imágenes adyacentes (traslape longitudinal y lateral).

5.1 TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA

Actualmente, en fotogrametría digital se cuenta con diferentes sensores remotos para la realización de registros fotogramétricos, entre ellos están los satélites, los aviones tripulados y los sistemas UAV o vehículos aéreos no tripulados. Cada uno de ellos cuenta con grandes ventajas respecto a los otros sensores de acuerdo a los requerimientos que se tengan.

De acuerdo a esto y considerando las necesidades que se presentan para el presente proyecto en el que se requiere obtener información cartográfica a escalas mayores o iguales a 1:2000 para las áreas urbanas y suburbanas, se ha seleccionado como plataforma de trabajo para el levantamiento de fotogrametría aérea los sistemas UAV.

Las ventajas que ofrecen estos sistemas en el presente proyecto tienen que ver con el registro fotográfico aéreo de las zonas urbanas y suburbanas que son relativamente pequeñas, obteniendo imágenes de alta resolución espacial y temporal. Y luego a partir de esta información poder generar cartografía básica, que para estas zonas es muy escasa la información existente

Como herramientas de trabajo fueron empleados los sistemas UAV Swinglet CAM y eBee de la compañía suiza Sensefly. Algunas características de estas plataformas UAV se presentan en la siguiente tabla resumen:

Tabla 2. Características de los sistemas UAV empleados.

Plataforma UAV	Swinglet CAM	eBee
Detalle	Características	
Envergadura	80 cm	96 cm
Peso	500 g	700 g
Resolución Cámara	12 MP	16 MP
Batería	3 celdas Litio Polímero	3 celdas Litio Polímero
Duración Vuelo	25-30 minutos	40-45 minutos
Velocidad Crucero	7 m/s	10-16 m/s
Espacio de aterrizaje	Radio de 20 a 40 m	Radio de 20 a 40 m
Resistencia al viento	25 km/h (7 m/s)	45 km/h (12 m/s)
Radio de comunicación	hasta 1.5 km	hasta 3.0 km
Cobertura	1.5 - 6 Km2	1.5 - 10 Km2
Resolución de imagen	3-30 cm/pixel	
Lanzamiento	Manual	
Software	eMotion 2 y Postflight Terra 3D	

Fuente: Modificado de sensefly.com



6. METODOLOGIA GENERAL

Los levantamientos de fotogrametría aérea se pueden desarrollar a partir de cuatro actividades o etapas principales que son: primero, la planificación de vuelos; segundo, el apoyo de campo; tercero, la adquisición de imágenes; y cuarto, el procesamiento y gestión de la información.

A continuación se presentan las etapas y la descripción de cada una de las actividades realizadas para llevar a cabo los levantamientos de fotogrametría aérea con sistemas UAV.

6.1 PLANIFICACIÓN DE VUELOS

Esta etapa, realizada generalmente en oficina, permite identificar las zonas de trabajo de manera preliminar para establecer de qué manera se deben realizar las labores en campo, así como para identificar aspectos relacionados con la configuración de los vuelos. La metodología que generalmente se tiene en cuenta en esta etapa se presenta a continuación:

6.1.1 Revisión de cartografía y definición de área de trabajo

La revisión de la cartografía existente tiene como objetivo principal la identificación de las zonas de estudio a partir de información secundaria recopilada de varias fuentes, como por ejemplo las planchas 1:25000 del IGAC, o plataformas virtuales como *Google Earth*® con acceso a imágenes satelitales. En esta identificación se desea conocer aspectos tales como la topografía de la zona, las vías de acceso, la extensión de lo que se desea registrar, así como, los lugares más apropiados para realizar el levantamiento fotogramétrico.

No obstante, muchas veces ocurre que no se cuenta con información suficiente de la zona, lo cual es el motivo en sí para la realización del vuelo fotogramétrico, por lo que se hace necesario la visita previa al sitio de estudio. En el caso de los corregimientos de Alto Jordán y Gualilo se presentó esta situación de falta de información secundaria por lo que fue necesaria la visita de campo para el reconocimiento de la zona.

Por otra parte, la definición de las áreas de trabajo corresponde a establecer la cobertura o extensión de la zona que se debe registrar. En este caso, la definición de las áreas de trabajo fue establecida de acuerdo a los requerimientos del proyecto y que fueron denominadas como zonas de estudio. En la figura 2, se presentan la zona de estudio que corresponde al área urbana y de expansión de Vélez (área delimitada en color morado), con la respectiva cobertura del levantamiento de fotogrametría aérea (polígonos verdes) y

la ubicación de los puntos de vuelo o lugares seleccionados para realizar los vuelos (PV-#). Por su parte, en la figura 3 se presenta esta misma información para las zonas de estudio suburbanas de Los Guayabos, Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán.

Figura 2. Cobertura y puntos de vuelo de la zona urbana y de expansión Vélez.

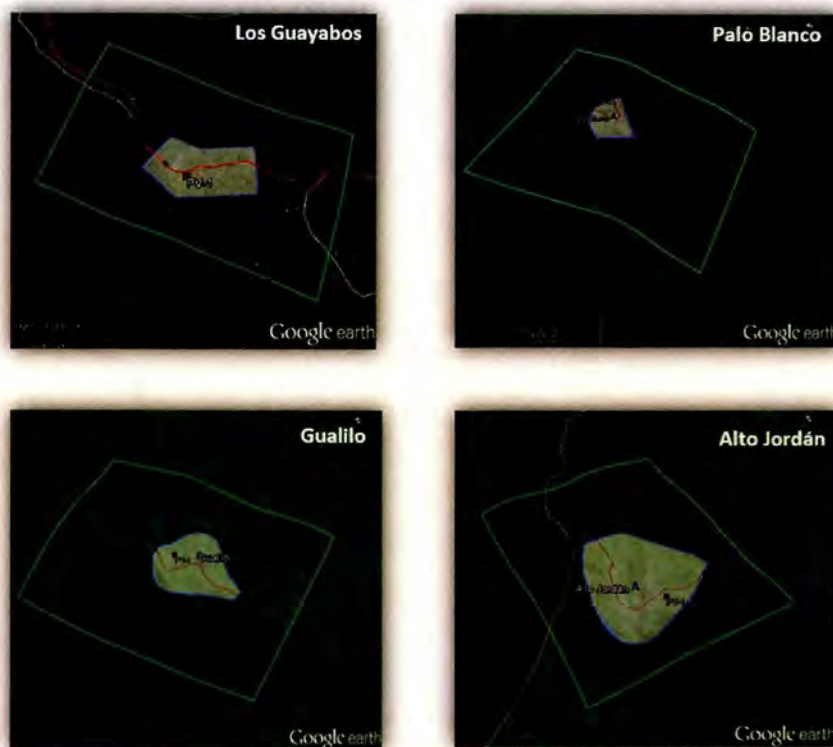


Fuente: Elaboración propia

En el caso del área urbana y de expansión de Vélez (Figura 2), la cobertura de los levantamientos de fotogrametría aérea se extienden más allá de la zona de estudio demarcada, esto con el objetivo de identificar aspectos relacionados con los temas forestal, hidrológico, geológico, geomorfológico y de población en la parte alta del área urbana de Vélez, requeridos por los profesionales a cargo de estos temas.

Finalmente, en la tabla 3 se listan las coordenadas de los puntos geográficos desde donde se realizaron los vuelos.

Figura 3. Cobertura y puntos de vuelo de las zonas suburbanas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Coordenadas puntos de vuelo UAV

ZONA	PUNTO DE VUELO	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
Vélez	PV-1	1044618.724	11551987.494
	PV-2	1045462.671	1156251.091
	PV-3	1044231.184	1157003.62
	PV-4	1043711.229	1157573.898
	PV-5	1043308.240	1158245.266
	PV-6	1043728.109	1156381.821
	PV-7	1042765.74	1157035.629
	PV-8	1045079.107	1157407.344
	PV-9, 10	1042341.918	1157675.528
Los Guayabos	PV-1	1045909.249	1153157.371
Palo Blanco	PV-1	1040895.537	1159583.376
Gualilo	PV-1	1039783.973	1175627.652
Alto Jordán	PV-1	1036508.035	1177805.139
Sistema de referencia MAGNA – SIRGAS Colombia - Bogotá			

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Configuración de parámetros de vuelo

Una vez establecidas las zonas de estudio y la cobertura requerida en el levantamiento de fotogrametría aérea se procede a determinar los parámetros de vuelo. En levantamientos con sistemas UAV, los parámetros principales que son requeridos para el vuelo son: la altura de vuelo y los porcentajes de traslape longitudinal y transversal. Aspectos como el número de líneas de vuelo y su espaciamiento, así como el cálculo del tiempo o la distancia entre la captura de imágenes, son calculados automáticamente por el software empleado en la programación del vuelo a partir de los parámetros mencionados inicialmente.

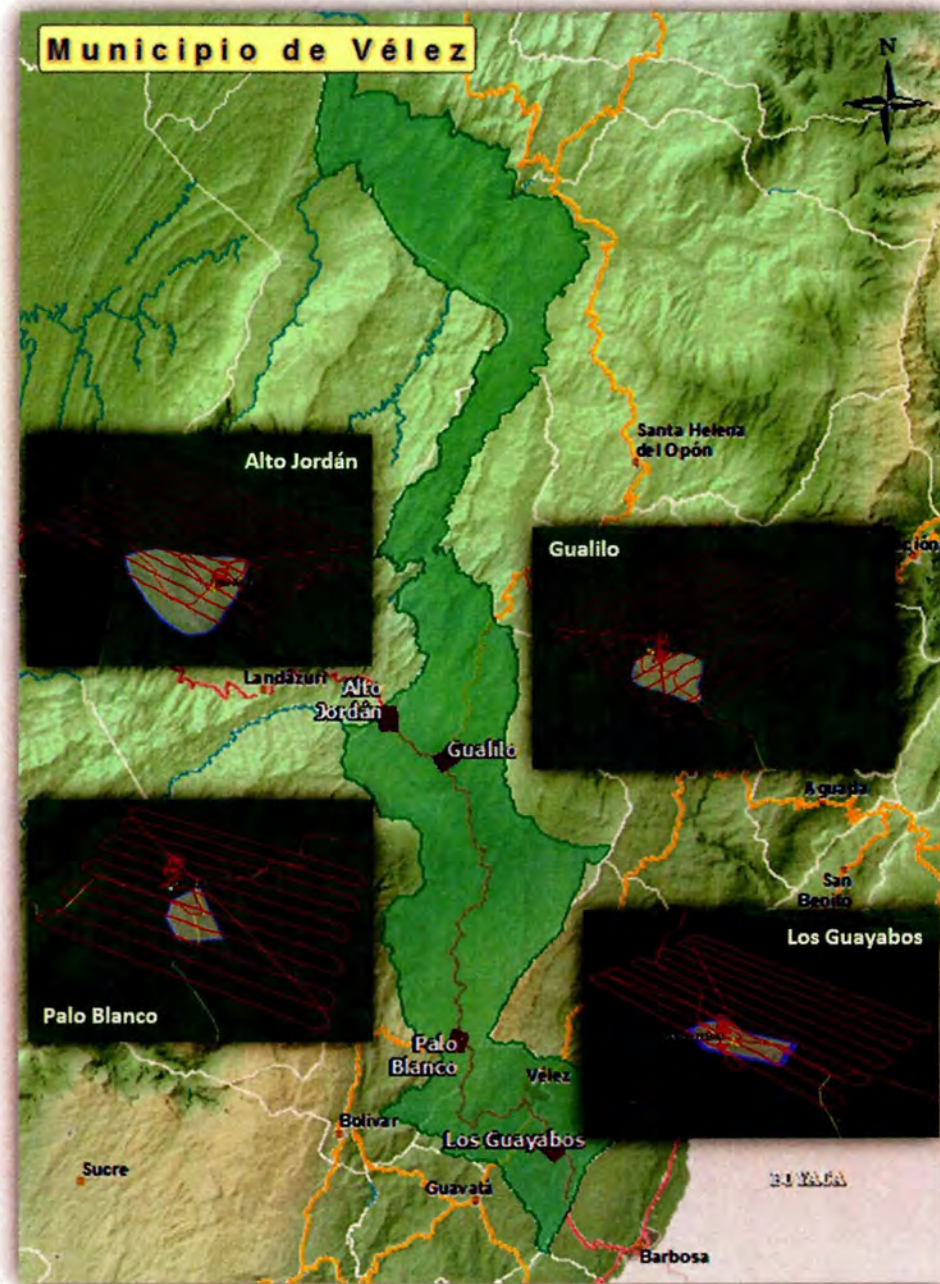
En las figuras 4 y 5, se presentan las líneas de vuelo de cada levantamiento realizado.

Figura 4. Líneas de vuelo de área urbana y de expansión Vélez



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Líneas de vuelo de centros poblados principales, municipio de Vélez



Fuente: Elaboración propia

7. ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

La adquisición de imágenes corresponde a la ejecución de los vuelos fotogramétricos, es decir, en esta segunda etapa se inician las actividades de campo. Para la realización de esta etapa, se debe tener en cuenta la ubicación de los sitios posibles para realizar los vuelos, las rutas de acceso a la zona, la cobertura requerida en cada zona de estudio y los parámetros de vuelo, toda esta información definida previamente en oficina.

Generalmente la configuración hecha en oficina requiere modificaciones en campo, esto debido a posibles cambios en las características de la zona que no estaban registrados o bien detallados, en la información consultada en la etapa de revisión cartográfica.

Las actividades de esta etapa consisten básicamente en: el montaje de la plataforma aérea, la preparación del equipo de control, el lanzamiento y descenso de la plataforma aérea y, finalmente, del almacenamiento de la información registrada.

En la figura 6 se presentan algunas fotografías de las actividades en campo en la adquisición de imágenes. La figura 6a corresponde al momento previo al lanzamiento de la plataforma aérea, en ella se puede observar los componentes básicos de un sistema UAV, que son: el operador de vuelo, la plataforma aérea y el equipo de control en tierra para el monitoreo del vuelo. En la figura 6b, se registra el lanzamiento manual de la plataforma aérea.

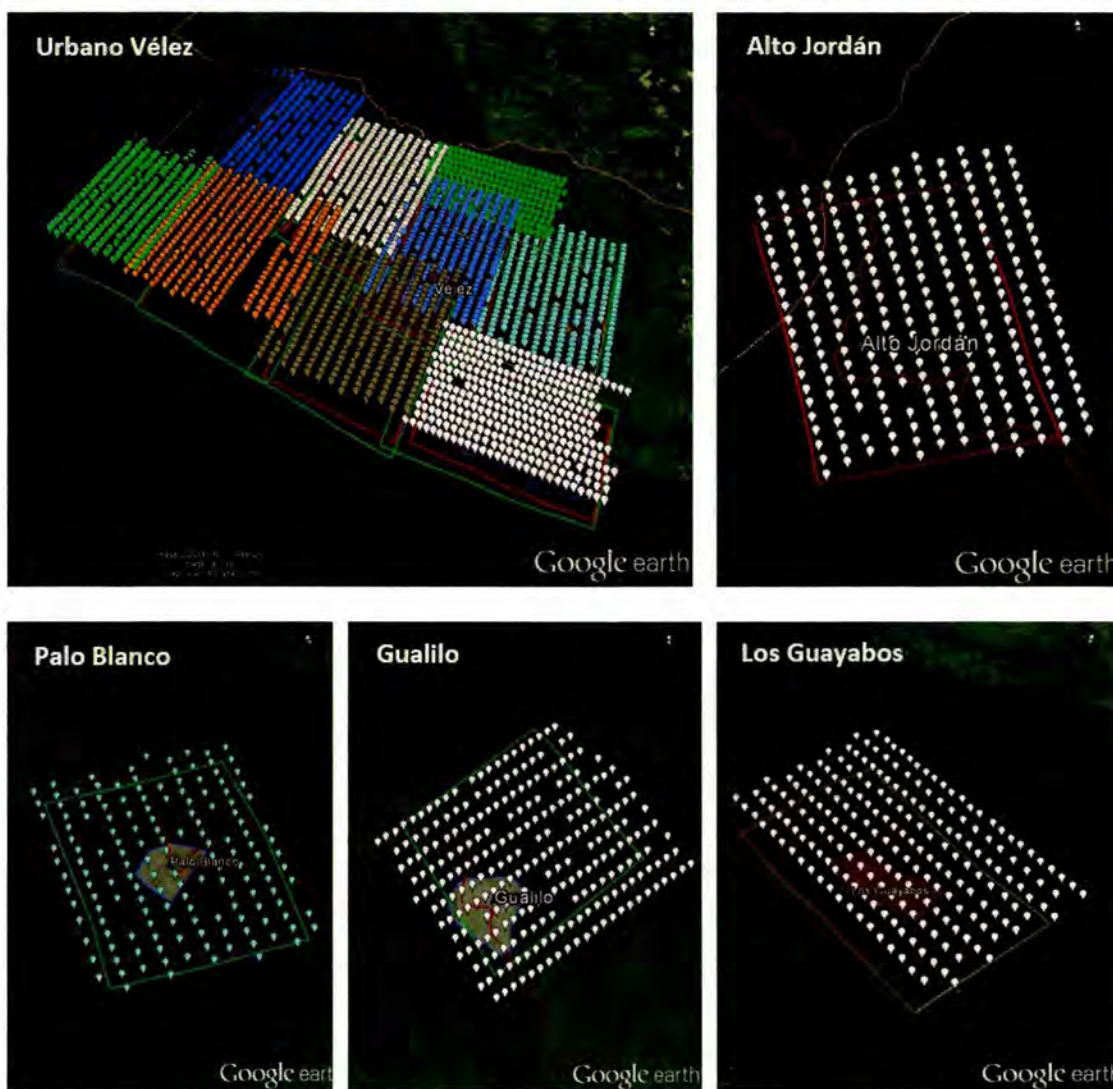
Figura 6. Registro fotográfico de actividades de campo, etapa de adquisición de imágenes
(a) (b)



Una vez es lanzada la plataforma aérea esta automáticamente se dirige al punto inicial de las líneas de vuelo e inicia la captura de imágenes de acuerdo a como se programó previamente.

En la figura 7 se presentan las líneas de vuelo ejecutadas por la plataforma aérea en las zonas urbana de Vélez, y en las zonas suburbanas de Los Guayabos, Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán. Los globos alineados representan cada una de las imágenes registradas.

Figura 7. Registro fotográfico en vuelos fotogramétricos



Fuente: Elaboración propia



Por otra parte, en la tabla 4 se listan los parámetros de configuración de cada vuelo: zona del levantamiento; número de vuelo (V - #) el cual está asociado con el número del punto de vuelo (PV - #); altura de vuelo sobre el nivel del terreno, número de fotos, porcentajes de traslape longitudinal y transversal entre imágenes, y cobertura en hectáreas del levantamiento de fotogrametría.

Tabla 4. Parámetros de vuelos de levantamientos de fotogrametría aérea

ZONA	No. VUELO	PARÁMETROS VUELO			
		Altura [m]	# de fotos	Traslape [%] Longitudinal - Lateral	Cobertura efectiva aprox. [ha]
Vélez	V-1	152	320	75 x 60	1200
	V-2	152	320		
	V-3	146	343		
	V-4	152	327		
	V-5	152	301		
	V-6	175	335		
	V-7	152	260		
	V-8	162	221		
	V-9	162	251		
	V-10	162	239		
Los Guayabos	V-1	162	211		92.3
Palo Blanco	V-1	162	159		81.2
Gualilo	V-1	146	249		94.7
Alto Jordán	V-1	172	256		121.2

Fuente: Elaboración propia



8. APOYO DE CAMPO

Esta etapa del levantamiento fotogramétrico aéreo consiste en tomar algunas referencias de campo o puntos de control en el terreno (GCP) que permitan vincular la información procesada digitalmente con la información real en un sistema de referencia global. Esto se realiza seleccionando puntos en el terreno que son perfectamente reconocibles en las fotografías y determinando sus coordenadas con apoyo del sistema GNSS disponible. El equipo empleado ofrece precisiones de milímetros lo que resulta en información de apoyo bastante confiable.

Las actividades en esta etapa consisten en identificar puntos en el terreno que sean de alto contraste como tapas de alcantarillas, bordes de andes o demarcaciones en el terreno que sean fácilmente identificables en las imágenes aéreas. Luego con el sistema GNSS se registraron las coordenadas de cada punto de control. El sistema GNSS se amarró a un punto geodésico del IGAC y se utilizó como base (Figura 8).

En la figura 8 se presentan los puntos de control tomados en campo para el área urbana y de expansión de Vélez. En la tabla 5 se listan las coordenadas de estos puntos.

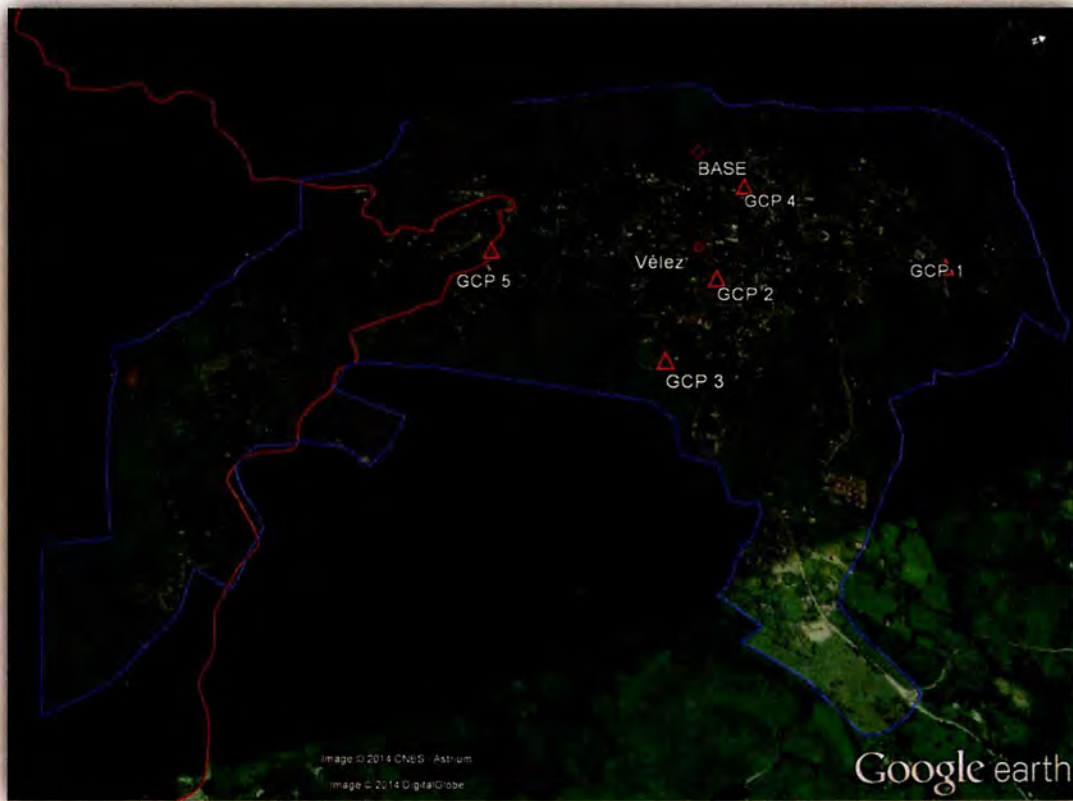
Tabla 5. Coordenadas de los Puntos de control en campo, urbano Vélez

GCP	Este	Norte	Altura Elipsoidal	Desv. Std. [m]
1	1045099.459	1157335.413	2153.058	0.001
2	1044910.036	1156645.689	2139.717	0.002
3	1045105.961	1156354.654	2081.953	0.001
4	1044593.858	1156958.410	2177.295	0.001
5	1044573.336	1156087.629	2124.695	0.001
BASE	1044428.468	1156890.940	2201.413	0
Sistema de referencia MAGNA - SIRGAS Colombia-Bogotá				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se presentan algunas fotografías de las actividades registro de los puntos de control. En la tabla 7 se registran en detalle los puntos de control identificados en algunas imágenes del registro fotográfico aéreo, junto con las coordenadas Este – Norte y altura elipsoidal.

Figura 8. Distribución de Puntos de control en el área urbana y de expansión Vélez








Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Registro fotográfico de la toma de puntos de control

<p style="text-align: center;">GCP - 1</p>	<p style="text-align: center;">GCP - 2</p>	<p style="text-align: center;">GCP - 3</p>
<p style="text-align: center;">GCP - 4</p>	<p style="text-align: center;">GCP - 5</p>	

Tabla 7. Detalle de los puntos de control en campo.

GCP 1 1045099.459, 1157335.413, 2153.058	GCP2 1044910.036, 1156645.689, 2139.717
	
GCP3 1045105.961, 1156354.654, 2081.953	GCP4 1044593.858, 1156958.410, 2177.295
	
GCP5 1044573.336, 1156087.629, 2124.695	
	

9. PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

En los levantamiento de fotogrametría aérea realizados con el sistema UAV eBee, se tomaron hasta 300 imágenes por vuelo (Tabla4). Estas imágenes son procesadas por el software de fotogrametría Postflight Terra 3D desarrollado por los fabricantes del sistema UAV empleado. Para el procesamiento el software requiere como datos de entrada las imágenes del vuelo, los datos de posición y orientación asociados a estas imágenes y los puntos de control medidos en el terreno. Como resultado final del procesamiento se obtienen un ortomosaico de todo el vuelo realizado y un modelo digital de elevaciones MDE.

Las estrategias de procesamiento que emplea el software son una combinación de estrategias empleadas en las áreas de visión por computador y de fotogrametría terrestre,

debido a las diferencias que se presentan entre la fotogrametría con sistemas UAV y la fotogrametría tradicional.

Las estrategias del software inician con la etapa de búsqueda y detección de características homólogas entre imágenes a través del algoritmo SIFT ampliamente utilizado en visión por computador. Estos puntos homólogos junto con los datos de posición y orientación vinculados en cada imagen, y registrados por el sistema GPS/INS a bordo de la plataforma UAV, son utilizados en una estrategia conocida como *Bundle Block Adjustment* para la reconstrucción exacta de la posición y orientación de la cámara para cada una de las imágenes tomadas.

A partir de esta reconstrucción los puntos homólogos extraídos en la primera etapa son verificados y calculadas sus coordenadas 3D, que se presentan en el sistema de referencia WGS84. Luego, estos puntos son interpolados para formar una Red Irregular Triangulada o TIN (por sus siglas en inglés), para obtener el modelo digital de elevaciones (DEM)

Finalmente, el modelo digital de elevaciones es empleado para proyectar cada pixel de las imágenes y para calcular el ortomosaico georreferenciado.

En la figura 9 se presentan como ejemplo estos dos productos generados en el procesamiento fotogramétrico, el Ortomosaico y el Modelos Digital de Elevaciones para el caso del área urbana y de expansión de Vélez. En el anexo A, se presentan el ortomosaico y el modelo digital de elevaciones para cada una de las zonas de estudio.

En la tabla 8, se listan los resultados del procesamiento de cada zona de estudio, donde se especifica la resolución del ortomosaico y la cobertura de este.

9.1 CHEQUEO DE RESULTADOS DEL PROCESAMIENTO

Es importante revisar los resultados finales del procesamiento para establecer la precisión que se tuvo tanto en las tareas de campo como en el procesamiento en oficina. De acuerdo a esto se presenta a continuación algunos indicadores de los resultados del procesamiento del vuelo de ejemplo Urbano Vélez.

Tabla 8. Chequeo general de calidad, procesamiento vuelo urbano Vélez (V-1)

Imágenes	Media de 47817 puntos característicos por imagen
Conjunto de datos	343 de 343 imágenes calibradas (100%). Todas las imágenes disponibles.
Calidad de optimización de la cámara	0.49% de diferencia relativa entre la longitud focal inicial y final
Calidad de correlación	Media de 17010.2 correlaciones por imagen
Georreferenciación	5 GCP's (5 3D), 0.031 m

Fuente: Resultados procesamiento software Postflight Terra 3D

Tabla 9. Reporte de puntos de control en el procesamiento

GCP	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Error de proyección [pixel]	Verificados/Marcados
1	0.035	-0.010	-0.009	0.874	17/17
2	0.015	0.045	0.020	0.874	23/23
3	0.032	0.027	-0.053	0.781	20/20
4	-0.030	-0.055	-0.019	1.035	21/22
5	-0.037	0.000	0.028	0.870	16/16
Media	0.002820	0.001183	-0.006632		
Sigma	0.030791	0.034239	0.029176		
Error RMS	0.030920	0.034259	0.029920		

Localización de precisión por GCP y errores medios en la coordenadas X, Y, Z. La última columna relaciona el número de imágenes donde el GCP ha sido automáticamente verificado contra los manualmente marcados.

Fuente: Resultados procesamiento software Postflight Terra 3D

Figura 9. Productos cartográficos Zona Urbana Vélez. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)

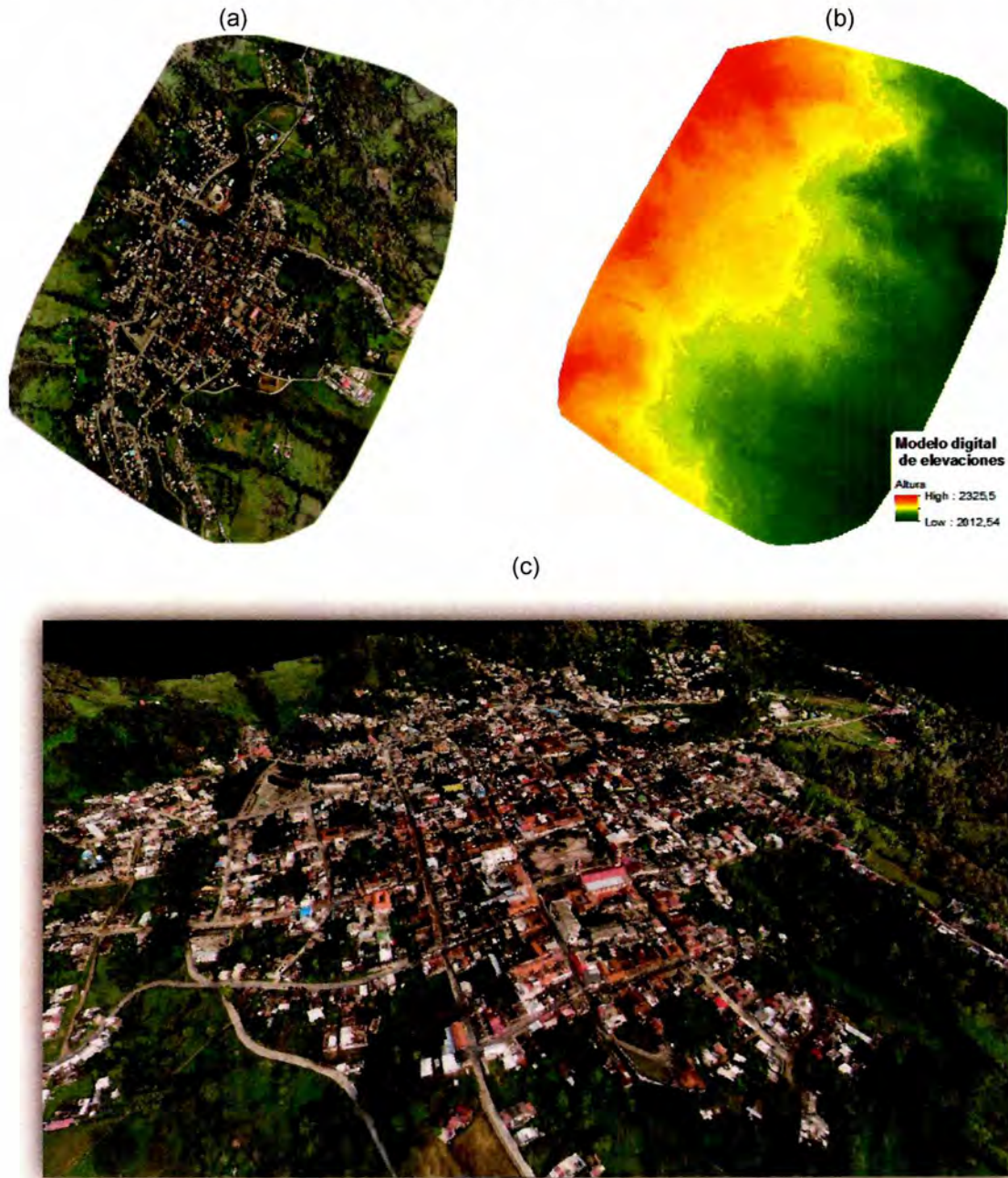


Figura 10. Productos cartográficos Palo Blanco. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)

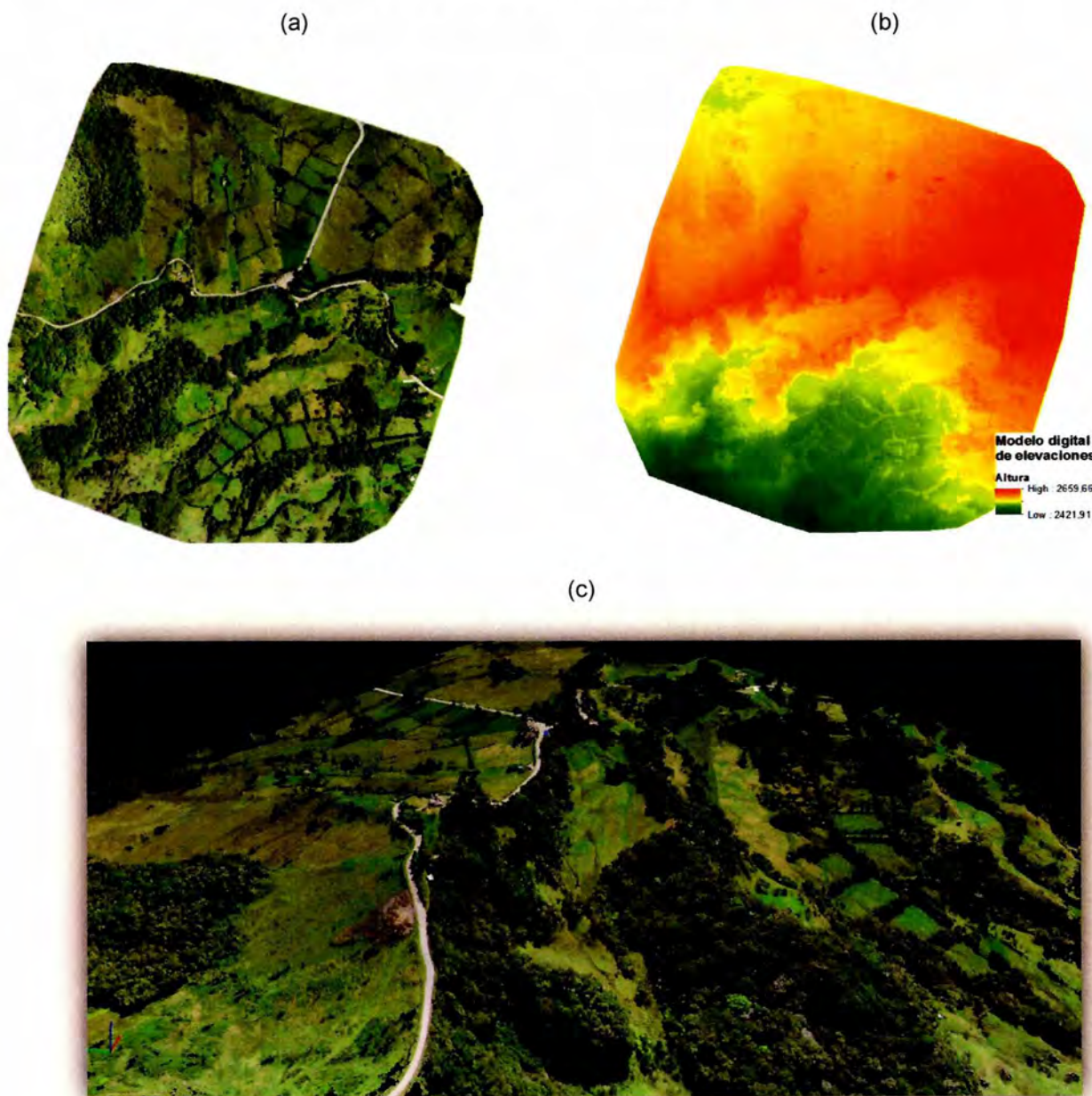


Figura 11. Productos cartográficos Gualilo. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)

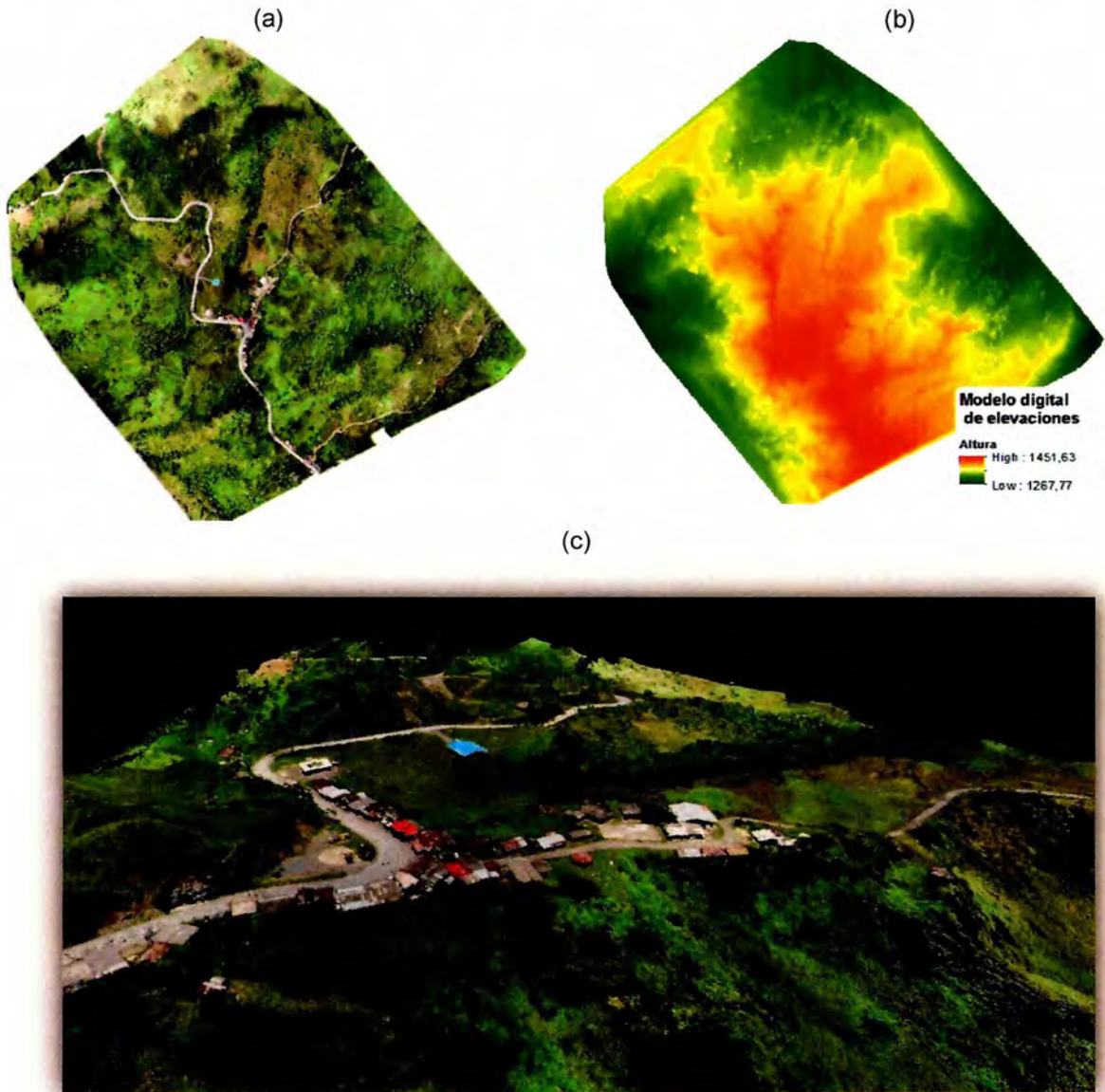


Figura 12. Productos cartográficos Alto Jordán. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)

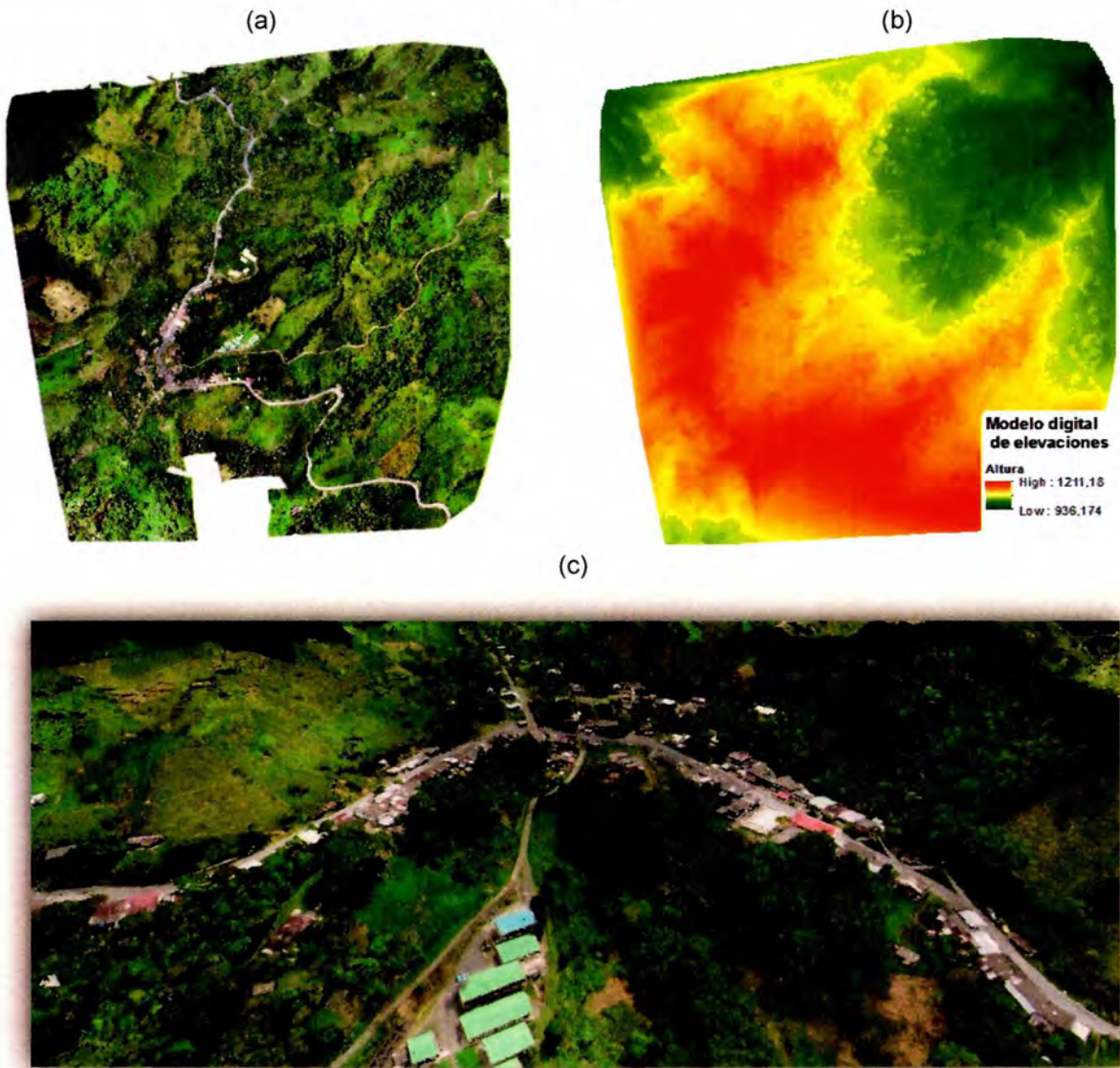
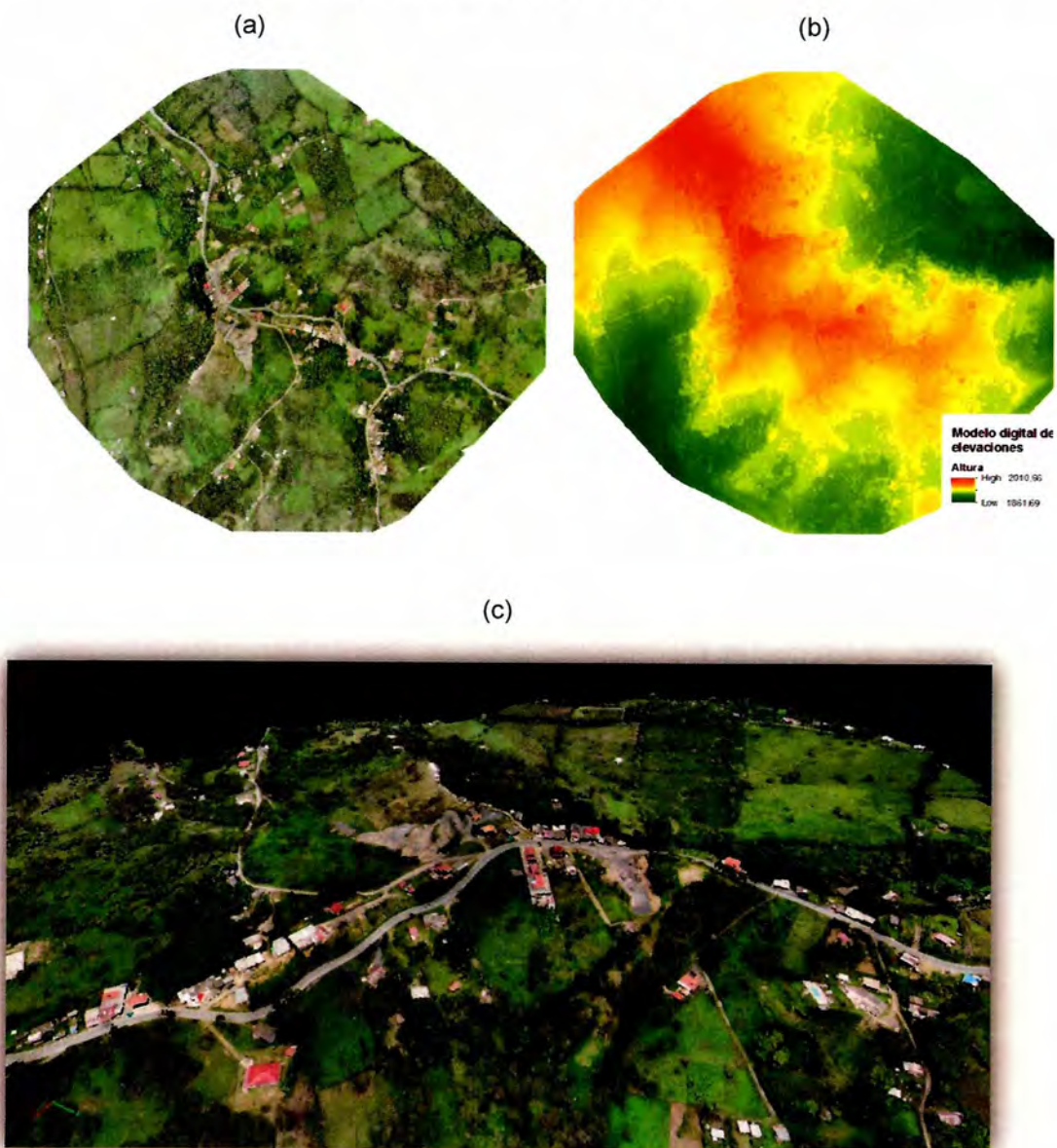


Figura 13. Productos cartográficos Los Guayabos. Ortomosaico (a), Modelo de elevaciones (b) y Modelo de nube de puntos (c)



ANEXO II
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESCÁNER LÁSER TERRESTRE



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	OBJETIVOS	8
3.	PERSONAL Y EQUIPOS	9
3.1.	PERSONAL.....	9
3.2.	EQUIPOS.....	9
3.3.	DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....	9
3.3.1.	Escáner láser terrestre marca rieggl vz-400	9
4.	LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO	12
4.1.	CASCO URBANO DE VÉLEZ	12
4.2.	PALO BLANCO	13
4.3.	GUALILO.....	14
4.4.	ALTO JORDAN	15
5.	METODOLOGÍA GENERAL.....	16
5.1.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	16
5.2.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA	16
5.3.	RECONOCIMIENTO DE CAMPO	16
5.4.	PLANEACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TRIDIMENSIONAL... ..	18
5.5.	PORTE ALTA DEL CASCO URBANO DE VÉLEZ.....	18
5.5.1.	Parte baja del casco urbano de vélez.....	23
5.5.2.	Palo Blanco	26
5.5.3.	Gualilo.....	27
5.5.4.	Alto jordán.....	28
5.6.	CONFIGURACIÓN DEL ESCÁNER LÁSER TERRESTRE	29
5.7.	EJECUCIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TRIDIMENSIONAL	29
5.7.1.	Parte alta del casco urbano de Vélez	29
5.7.2.	Parte baja del casco urbano de vélez.....	35
5.7.3.	Palo blanco.....	37
5.7.4.	Gualilo	39
5.7.5.	Alto jordan.....	40



5.8. Post-procesamiento de las nubes de puntos 41

5.8.1. Filtrado De La Vegetación Y Los Objetos Que Están Por Encima Del Suelo 42

5.8.2. Generación De Los Modelos Digitales Del Terreno 51

5.8.3. Generación de las curvas de nivel..... 57

6. CONCLUSIONES 66



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400	10
Figura 2.	Área para el levantamiento topográfico tridimensional del casco urbano de Vélez	12
Figura 3.	Área para el levantamiento topográfico tridimensional de Palo Blanco	13
Figura 4.	Área para el levantamiento topográfico tridimensional del Gualilo	14
Figura 5.	Área para el levantamiento topográfico tridimensional de Alto Jordán	15
Figura 6.	Inspección visual y establecimiento de los puntos de control Base	17
Figura 7.	Posiciones de escaneo del sector de la cárcel de Vélez	19
Figura 8.	Posiciones de escaneo sector rural junto al casco urbano entre las calles 12 y 13	20
Figura 9.	Posiciones de escaneo sector rural junto al casco urbano entre las calles 11 y 19	21
Figura 10.	Posiciones de escaneo sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7	22
Figura 11.	Posiciones de escaneo sobre la vía nacional hasta la intersección con la transversal 3	23
Figura 12.	Posiciones de escaneo desde la parte de abajo del cementerio hasta la calle 12E	24
Figura 13.	Posiciones de escaneo desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E	25
Figura 14.	Posiciones de escaneo en Palo Blanco	26
Figura 15.	Posiciones de escaneo en Gualilo	27
Figura 16.	Posiciones de escaneo en Alto Jordán	28
Figura 17.	Nube de Puntos sector de la cárcel del municipio de Vélez	30
Figura 18.	Nube de puntos del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13	31
Figura 19.	Nube de puntos del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19	32
Figura 20.	Nube de puntos del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7	33
Figura 21.	Nube de puntos del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada a la escuela de la policía hasta la intersección con la transversal 3	34
Figura 22.	Nube de puntos del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12 E	36
Figura 23.	Nube de puntos del sector rural de la parte baja del casco urbano entre la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E	37
Figura 24.	Nube de puntos del centro poblado Palo Blanco	38
Figura 25.	Nube de puntos del centro poblado Gualilo	39
Figura 26.	Nube de puntos del centro poblado Alto Jordán	41
Figura 27.	DEM en 2.5D de los puntos que se encuentran hasta una altura de 4m	42



Figura 28. Puntos detectados a una altura de 4m del suelo 43

Figura 29. Puntos detectados a una distancia de 2m por encima del suelo 43

Figura 30. Puntos detectados a una distancia de 0.5m por encima del suelo 44

Figura 31. Nube de puntos filtrada del sector rural de la cárcel del municipio de Vélez 45

Figura 32. Nube de puntos filtrada del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 45

Figura 33. Nube de puntos filtrada del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 46

Figura 34. Nube de puntos del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7 46

Figura 35. Nube de puntos filtrada del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía hasta la intersección con transversal 3 47

Figura 36. Nube de puntos filtrada del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E 48

Figura 37. Nube de puntos filtrada del sector rural de la parte baja del casco urbano entre la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E 49

Figura 38. Nube de puntos filtrada del centro poblado Palo Blanco 50

Figura 39. Nube de puntos filtrada del centro poblado Gualilo 50

Figura 40. Nube de puntos filtrada del centro poblado Alto Jordán 51

Figura 41. Configuración de parámetros para la generación del DTM 52

Figura 42. DTM del sector rural que limita con la cárcel del municipio de Vélez 52

Figura 43. DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 53

Figura 44. DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 53

Figura 45. DTM del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la Policía siguiendo por la carrera 6 hasta la calle 7 54

Figura 46. DTM del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E 55

Figura 47. DTM del sector rural de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E 55

Figura 48. DTM del centro poblado Palo Blanco 56

Figura 49. DTM del centro poblado Gualilo 56

Figura 50. DTM del centro poblado Alto Jordán 57

Figura 51. Configuración de los parámetros para la generación de las curvas de nivel 58

Figura 52. Curvas de nivel del sector rural que limita con la cárcel del municipio de Vélez 58

Figura 53. Curvas de nivel del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 59

Figura 54. Curvas de nivel del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 60



Figura 55. Curvas de nivel del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía continuando por la carrera 6 hasta la calle 7 61

Figura 56. Curvas de nivel del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E..... 62

Figura 57. Curvas de nivel de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E..... 63

Figura 58. Curvas de nivel del centro poblado Palo Blanco..... 64

Figura 59. Curvas de nivel del centro poblado Gualilo..... 64

Figura 60. Curvas de nivel del centro poblado Alto Jordán..... 65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica del Escáner Láser Terrestre RIEGL VZ-400 11

Tabla 2. Posiciones de escaneo sector de la cárcel de Vélez..... 30

Tabla 3. Posiciones de escaneo del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 31

Tabla 4. Posiciones de escaneo del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 32

Tabla 5. Posiciones de escaneo del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7.. 33

Tabla 6. Posiciones de escaneo del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada a la escuela de la policía hasta la intersección con la transversal 3 34

Tabla 7. Posiciones de escaneo del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E..... 35

Tabla 8. Posiciones de escaneo del sector rural de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E..... 36

Tabla 9. Posiciones de escaneo del centro poblado Palo Blanco 38

Tabla 10. Posiciones de escaneo del centro poblado Gualilo..... 39

Tabla 11. Posiciones de escaneo del centro poblado Alto Jordán..... 40



1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander, en su calidad de Contratista, en el marco del contrato interadministrativo presenta a consideración del Municipio, el informe técnico relacionado con los estudios del levantamiento topográfico y geométrico de la parte alta y baja del casco urbano del municipio de Vélez y de sus centros poblados de Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán, en el departamento de Santander, con el fin de dar cumplimiento con los compromisos contractuales adquiridos en este contrato.

El levantamiento topográfico tridimensional se realizó mediante un Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400, en la zona rural que colinda con la parte alta y baja del casco urbano de Vélez, mientras que, los centros poblados de Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán, el levantamiento de la información se llevó a cabo en toda la zona donde se encuentran las casas y sus alrededores. Este levantamiento topográfico fue acompañado con un equipo de navegación satelital de alta precisión GNSS marca TOPCON modelo GR-5, para establecer puntos de control que permitan georreferenciar la información recolectada a un Sistema de Referencia como el MAGNA SIRGAS.

El estudio se enmarcará dentro de los requisitos exigidos en la metodología de levantamiento topográfico a partir de la tecnología de los sensores remotos, donde se plantea la generación de modelos digitales del terreno (DTM del inglés Data Terrain Modeler) y curvas de nivel de las áreas escaneadas con el instrumento.

2. OBJETIVOS

- Realizar el levantamiento topográfico y geométrico tridimensional con el Escáner Láser Terrestre requerido (planimetría y altimetría) que sirva como insumo para la elaboración de la cartografía básica digital.
- El levantamiento en campo se llevará a cabo sobre la zona rural que colinda con la parte alta y baja del casco urbano de Vélez y los centros poblados de: Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordán.
- Realizar el ajuste geométrico de las nubes de puntos capturadas en cada una de las posiciones de escaneo que se utilizaron para registrar las áreas de estudio.
- Para el casco urbano de Vélez la georreferenciación de las nubes de puntos se debe realizar con base en dos puntos certificados del IGAC, el primero ubicado cerca a la cárcel del municipio y el segundo cerca de la vía que conduce hacia Palo Blanco.
- La georreferenciación de las nubes de puntos de los demás centros poblados se debe llevar a cabo con base en los puntos de control que serán levantados con el GNSS GPS marca TOPCON.
- Hacer registro fotográfico de la escena para poder incluir la información de color en la nube de puntos como medio físico de fácil manejo y de reconocimiento más detallado de los sectores en estudio.
- Generación de curvas de nivel para complementar la cartografía existente proporcionada por diversas fuentes secundarias.

3. PERSONAL Y EQUIPOS

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos hasta el nivel de detalle requerido, las actividades se desarrollaron con el equipo técnico que se describe a continuación.

3.1. PERSONAL

- Un profesional especializado en el manejo del Escáner Láser Terrestre.
- Un cadenero o auxiliar para el manejo del GNSS GR-5.
- Un conductor.
- Una persona encargada de vigilar la base del GPS o baquiano.
- Dos escoltas de la Policía Nacional.

3.2. EQUIPOS

- Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400.
- Cámara fotográfica marca NIKON 700 de 12.1 Megapíxeles.
- Trípode de aluminio.
- Cilindros reflectores para la georreferenciación de las posiciones de escaneo.
- Bastón topográfico ultraliviano marca TOPCON.
- Antenas GNSS RTK GR-5 de alta precisión marca TOPCON.
- Base niveladora de precisión marca KERN.
- Camioneta Hilux Toyota 2008.
- Equipo de cómputo.
- Software RiSCAN PRO 1.8 para el procesamiento de las nubes de puntos.
- Software para la descarga y transformación de las coordenadas recolectadas con el GNSS.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

3.3.1. Escáner láser terrestre marca riegI vz-400

Como se mencionó anteriormente, para el levantamiento topográfico de la información en campo, se utilizó la más reciente tecnología basada en los sensores remotos para este tipo de levantamientos de información llamado Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400.

Este dispositivo emite millones de pulsos de rayo láser sobre la superficie de un objeto en forma de barrido tanto vertical como horizontal y de esta manera recolecta las coordenadas XYZ de cada punto de la superficie que fue escaneada, con una precisión de hasta 3mm. Además, de las coordenadas también captura el valor de reflectancia del material del objeto escaneado.

Este instrumento también tiene adaptado en la parte superior una cámara fotográfica marca NIKON 700 de 12.1 Megapíxeles, la cual toma fotografías panorámicas con el fin de capturar la información de color e integrarla con las coordenadas XYZ. Adicionalmente, tiene integrado un GPS para establecer el sistema de referencia de las posiciones desde donde fueron realizados los levantamientos topográficos con el escáner. En la figura 1 se muestra una fotografía del Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400 usado para este proyecto, que es de propiedad de la Universidad Industrial de Santander y bajo la operación del grupo de investigación Geomática de la Escuela de Ingeniería Civil.

El resultado de la información recolectada por este instrumento se visualiza en forma de nube de puntos, en el cual cada punto contiene las coordenadas XYZ, el valor de reflectancia y la información de color en el formato RGB. Por cada posición de escaneo se recoge aproximadamente cinco (5) millones de puntos en un tiempo promedio de 2 minutos.

Figura 1. Escáner Láser Terrestre marca RIEGL VZ-400



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1. se muestra las especificaciones técnicas de este instrumento.

Tabla 1. Ficha técnica del Escáner Láser Terrestre RIEGL VZ-400

Característica	Valor	
Clase de láser	Clase 1	
Temperatura	0 a +40° en operación -10° a +50° en almacenamiento	
Protección	Clase IP64	
Peso	9.6 kg.	
Mínimo alcance	1.5 m.	
Longitud de onda	Cerca al infrarrojo	
Divergencia del haz	0.3 mrad.	
Almacenamiento	SSD 80 GB	
Receptor GPS	Integrado con antena L1	
Desempeño en el alcance		
Característica	Modo de Largo Alcance	Modo de Alta Velocidad
Repetición del Pulso del Láser	100 KHz	300 KHz
Cantidad de puntos	42.000 ptos/seg	122.000 ptos/seg
Máximo alcance	600 m para $\rho > 90\%$ 280 m para $\rho > 20\%$	350 m para $\rho > 90\%$ 160 m para $\rho > 20\%$
Exactitud	5 mm	5 mm
Precisión	3 mm	3 mm
Desempeño en el Escaneo		
Característica	Escaneo Vertical	Escaneo Horizontal
Angulo de alcance	Total de 100 (+60° a -40°)	Máximo 360°
Mecanismo de Escaneo	Rotación del espejo	Rotación del cabezote
Velocidad del escaneo	3 líneas/seg a 120 líneas/seg	0/seg a 60°/seg
Ancho del paso angular	0.0024° a 0.288°	0.0024° a 0.5°

4. LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

4.1. CASCO URBANO DE VÉLEZ

Los sectores del casco urbano donde se hicieron los levantamientos topográficos corresponde a la zona rural que colinda con la parte alta del casco urbano, comenzando desde la zona donde se encuentra la cárcel hasta la salida hacia el centro poblado Palo Blanco, tal como se señala en el polígono relleno de color rojo que se muestra en la , mientras que el otro sector corresponde a la zona rural que colinda con la parte baja del casco urbano, empezando desde la zona donde queda el cementerio hasta la calle 8E con transversal 1E, tal como se señala con el polígono relleno de color azul que se muestra en la figura 2.

Figura 2. Área para el levantamiento topográfico tridimensional del casco urbano de Vélez



Fuente: Elaboración propia

4.2. PALO BLANCO

El sector donde se realizaron los levantamientos corresponde al caserío y sus alrededores que se encuentran sobre la vía hacia el centro poblado del Gualilo. En la figura 3 se encuentra el polígono que enmarca la zona de estudio en este centro poblado.

Figura 3. Área para el levantamiento topográfico tridimensional de Palo Blanco



Fuente: Elaboración propia

4.3. GUALILO

El sector donde se realizó el levantamiento de la información corresponde al caserío y sus alrededores que se encuentran sobre la vía que conduce hacia el centro poblado de Alto Jordán. En la figura 4 Se encuentra el polígono que enmarca el área donde se realizó el levantamiento.

Figura 4. Área para el levantamiento topográfico tridimensional del Gualilo



Fuente: Elaboración propia

4.4. ALTO JORDAN

El área de estudio donde se realizó el levantamiento topográfico cubre todos los caseríos de este centro poblado que se encuentran sobre la vía nacional que conduce al Municipio de Cimitarra. En la Figura 5 se visualiza el polígono que encierra el área que fue cubierta por el Escáner Láser Terrestre.

Figura 5. Área para el levantamiento topográfico tridimensional de Alto Jordán



Fuente: Elaboración propia

5. METODOLOGÍA GENERAL

5.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Este tipo de información consiste en hacer uso de las fotografías aéreas tomadas por una plataforma aérea soportada en un sistema UAV modelo eBee de la empresa suiza SenseFly y que es de propiedad de la Universidad Industrial de Santander, bajo la operación del grupo de investigación Geomática. Estas imágenes permiten conocer la topografía del terreno desde una vista superior con el fin de poder identificar los lugares donde posiblemente se puede ubicar el Escáner Láser Terrestre y los puntos de control que van a ser georreferenciados, para poder realizar una planeación desde la oficina sobre el cronograma del levantamiento topográfico que se va a llevar a cabo.

5.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Consiste en realizar una inspección visual del área en donde se va a levantar la información con el fin de hacer un buen reconocimiento de la zona, de igual manera, se hacen registros fotográficos desde diferentes posiciones con el fin de evaluar las condiciones reales del entorno e identificar posibles interferencias en el momento del levantamiento de la información.

5.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Se realizó un recorrido de inspección visual con registro fotográfico a lo largo de la vía entre el casco urbano de Vélez y los centros poblados Palo Blanco, Gualilo y Alto Jordan. Este recorrido tuvo una longitud aproximada de km. Este reconocimiento en campo se hace con el fin de confirmar las posiciones de escaneo que fueron marcadas con base en las fotografías aéreas recolectadas en la información secundaria.

Estas fotografías y videos se se toman abarcando los corredores y zonas aledañas para reconocer su ubicación, alineamientos y demás detalles significativos al momento de iniciar los trabajos, de este modo se pueden ratificar los sitios en los cuales se realizará el levantamiento topográfico tridimensional con el Escáner Láser Terrestre y otras especificaciones necesarias para la logística de este trabajo.

En la figura 6 se visualiza el registro fotográfico de algunos sectores de los centros poblados, como evidencia del reconocimiento en campo efectuado días antes del levantamiento topográfico tridimensional con el Escáner Láser Terrestre. Además, en esta inspección visual se se aprovechó para levantar los puntos de control “Base” o mojones con el GPS GNSS, estos puntos de control se utilizaron posteriormente para colocar la antena Base, que son las encargadas de hacer la corrección con la información que genere el GPS RTK.

Figura 6. Inspección visual y establecimiento de los puntos de control Base





Fuente: Elaboración propia

5.4. PLANEACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TRIDIMENSIONAL

Con las fotografías del terreno y las imágenes aéreas se hace una planeación de los diferentes lugares desde donde se va a ubicar el escáner láser terrestre y se realiza el cálculo de la distancia entre ellos con el fin de obtener el mejor alcance posible desde cada posición. Igualmente, se debe tener en cuenta la configuración del escáner como, la distancia mínima, para no ubicarse tan cerca de los elementos que se van a estudiar, la distancia máxima para poder cubrir la mayor parte del área, la orientación que facilitará el proceso de registro y el ángulo de cobertura.

La planeación de cada uno de las áreas de estudio se detallará en las siguientes secciones:

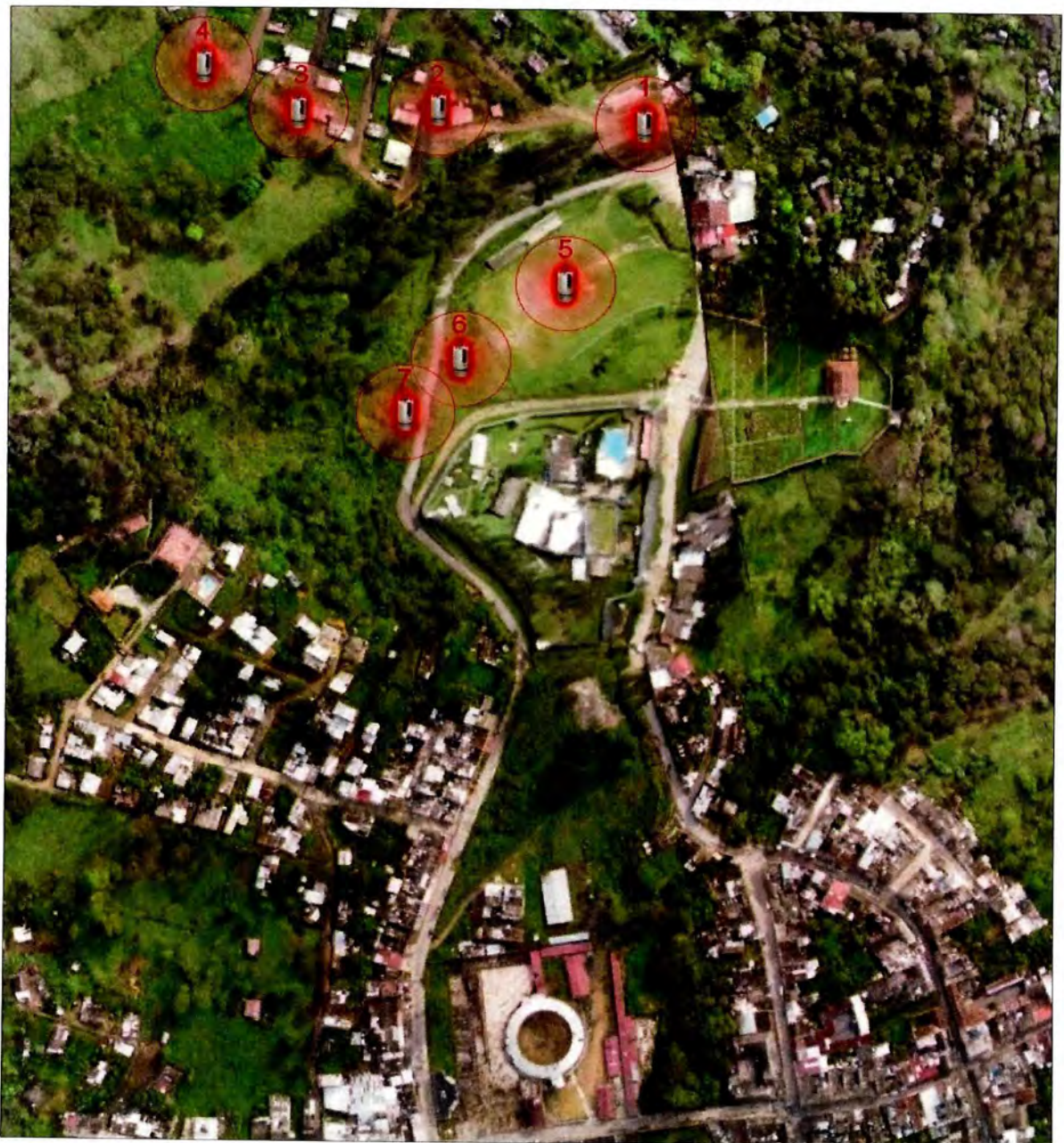
5.5. PARTE ALTA DEL CASCO URBANO DE VÉLEZ

La parte alta del casco urbano de Vélez en donde se lleva a cabo el levantamiento topográfico tridimensional empieza desde el sector en donde se encuentra la cárcel y vá hasta la salida hacia el centro urbano Palo Blanco, cubriendo toda la zona rural que se encuentra por la parte de arriba del casco urbano.

Para la parte alta del casco urbano de Vélez se realizaron un total de 35 posiciones de escaneo, distribuidos de la siguiente manera:

- Siete posiciones de escaneo para el sector que se encuentra en la parte junto a la cárcel del municipio, tal como se muestra en la figura 7.

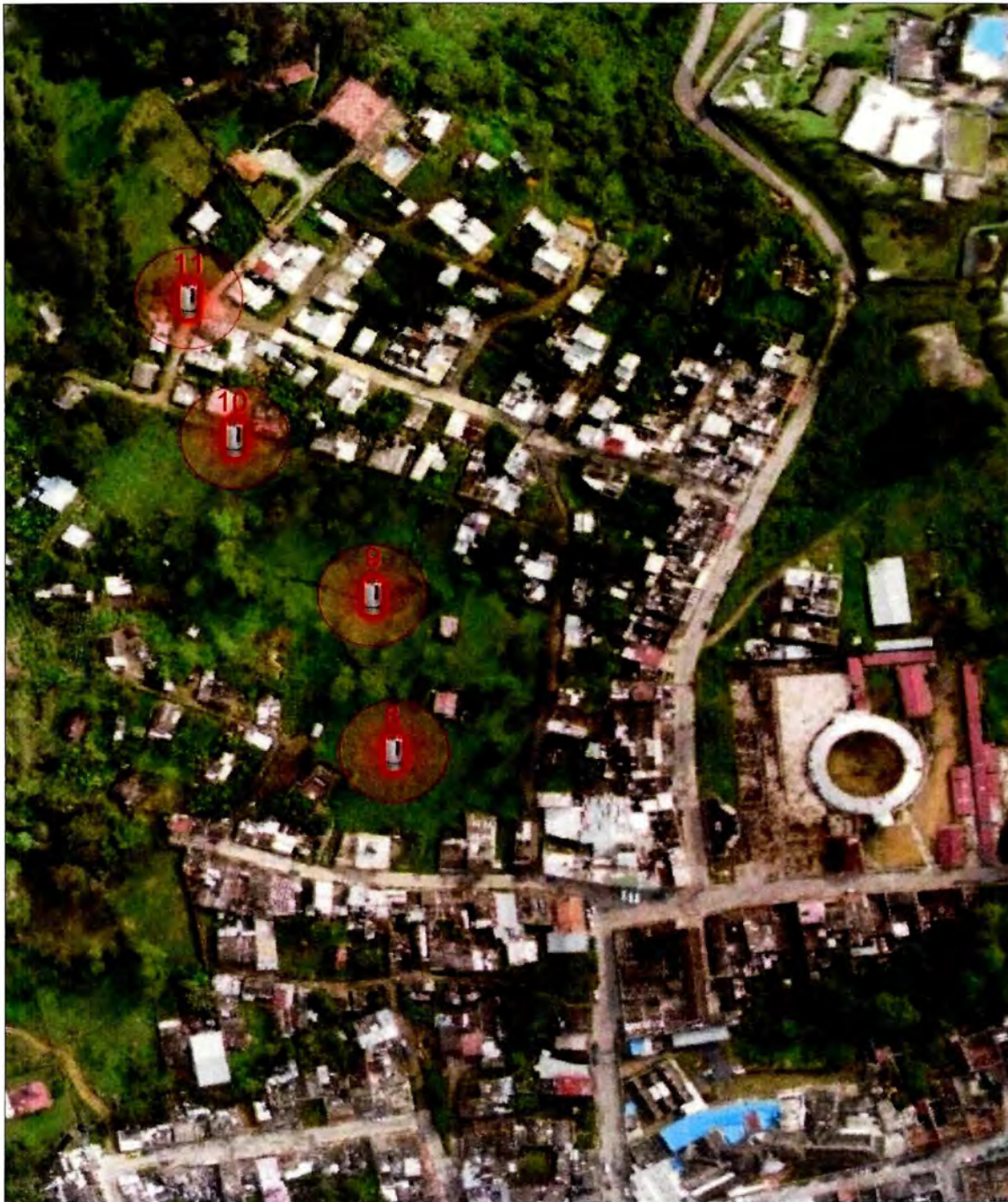
Figura 7. Posiciones de escaneo del sector de la cárcel de Vélez



Fuente: Elaboración propia

- Cuatro posiciones de escaneo en el sector rural de la parte alta del casco urbano comprendido entre las calles 12 y 13 como se visualiza en la figura 8.

Figura 8. Posiciones de escaneo sector rural junto al casco urbano entre las calles 12 y 13



Fuente: Elaboración propia

- Siete posiciones de escaneo en el sector rural de la parte alta del casco urbano comprendido entre las calles 11 y 19 como se muestra en la figura 9.

Figura 9. Posiciones de escaneo sector rural junto al casco urbano entre las calles 11 y 19



Fuente: Elaboración propia

- Cinco posiciones de escaneo sobre la carrera 6 entre calles 7 y 4 para registrar desde estos lugares la parte alta y rural, como se visualiza en la figura 10.

Figura 10. Posiciones de escaneo sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7



Fuente: Elaboración propia

- Once posiciones de escaneo sobre la via nacional desde la entrada de la escuela de carabineros hasta la intersección con la transversal 3, para poder levantar la

información correspondiente al talud que queda a lo largo de ese tramo vial, estas posiciones de escaneo se muestran en la Figura 12 figura 11.

Figura 11. Posiciones de escaneo sobre la vía nacional hasta la intersección con la transversal 3



Fuente: Elaboración propia

5.5.1. Parte baja del casco urbano de vélez

La parte baja del casco urbano de Vélez en donde se lleva a cabo el levantamiento topográfico tridimensional empieza desde la parte baja del cementerio, hasta la intersección de la calle 8E y la transversal 1E.

Para la parte baja del casco urbano de Vélez se realizaron un total de 18 posiciones de escaneo, distribuidos de la siguiente manera:

- Once posiciones de escaneo en el sector rural que queda junto a la parte de abajo del cementerio hasta la calle 12E, como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Posiciones de escaneo desde la parte de abajo del cementerio hasta la calle 12E



Fuente: Elaboración propia

- Siete posiciones de escaneo siguiendo por el mismo sector rural de la parte baja del casco urbano, desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E. En la figura 13 se visualizan las posiciones de escaneo realizadas en este sector.

Figura 13. Posiciones de escaneo desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E



Fuente: Elaboración propia

5.5.2. Palo Blanco

En el centro poblado de Palo Blanco se realizó un total de 5 posiciones de escaneo de forma que se cubriera el área de estudio previamente enmarcada. En la figura 14 se muestra la distribución de las posiciones de escaneo que se llevaron a cabo en esta zona.

Figura 14. Posiciones de escaneo en Palo Blanco



Fuente 1: Elaboración propia

5.5.3. Gualilo

En el centro poblado de Gualilo se realizaron un total de 4 posiciones de escaneo de tal manera que se lograra cubrir la totalidad del área de estudio que había sido enmarcada. En la figura 15 visualiza las posiciones de escaneo que se llevaron a cabo en esta zona.

Figura 15. Posiciones de escaneo en Gualilo



Fuente: Elaboración propia

5.5.4. Alto jordán

En el centro poblado de Alto Jordán se llevó a cabo el levantamiento de la información topográfica tridimensional con un total de 10 posiciones de escaneo para cubrir con buen detalle el área de estudio. En la figura 16 se muestra la distribución de las posiciones de escaneo que se realizaron en esta zona.

Figura 16. Posiciones de escaneo en Alto Jordán



Fuente: Elaboración propia

5.6. CONFIGURACIÓN DEL ESCÁNER LÁSER TERRESTRE

Para llevar a cabo el levantamiento topográfico tridimensional con el Escáner Láser Terrestre, se hizo necesario realizar una configuración previa del instrumento de acuerdo con la distancia de los objetivos, que para este caso se necesitaba que se pudiera levantar información de la montaña que se encuentra en la parte superior del centro poblado, para luego hacer un procesamiento de esta información con el fin de generar las curvas de nivel de la zona, por esta razón, el enfoque para realizar este escaneo se centraba más en el alcance que en la resolución. Los parámetros que se configuraron para estos levantamientos fueron:

- *Modo de Escaneo:* se configuró para "Largo Alcance - LR", es decir, que el objetivo principal es recoger la mayor cantidad de información posible a larga distancia que es donde se encuentra la montaña.
- *Resolución de Escaneo:* es la cantidad de puntos en un área determinada. Por lo tanto, es necesario definir un patrón de escaneo: "Panorama 80". Esta configuración implica que en cada posición de escaneo, el láser se moverá 100° en vertical y rotará 360° en horizontal y con un paso angular de 0.08°. El tiempo promedio de escaneo con esta configuración es aproximadamente 1'40" y el tamaño de los datos recolectados está alrededor de 200Mb por cada posición de escaneo.
- *Sistema de Referencia:* el sistema de referencia con el que trabaja el escáner está basado en el estándar internacional WGS84.

5.7. EJECUCIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TRIDIMENSIONAL

5.7.1. Parte alta del casco urbano de Vélez

Como se mencionó anteriormente, en la parte alta del casco urbano se realizaron los levantamientos topográficos por sectores con el fin de obtener mejor precisión en la georreferenciación de la nube de puntos. Los resultados del trabajo de campo en cada uno de los sectores quedaron de la siguiente manera:

- *Sector rural que colinda con la cárcel del Municipio:* según la planeación del levantamiento se llevaron a cabo siete posiciones de escaneo cuyas características están representadas en la tabla 2.

Tabla 2. Posiciones de escaneo sector de la cárcel de Vélez

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1157460,953	1045166,866	2193,406	2.555.896
Scan002	1157543,104	1045085,016	2216,568	2.746.273
Scan003	1157563,310	1045020,268	2220,676	3.187.559
Scan004	1157632,216	1044983,650	2219,721	2.903.898
Scan005	1157421,994	1045016,586	2187,871	2.903.682
Scan006	1157401,873	1044992,013	2188,358	3.033.347
Scan007	1157394,276	1044949,289	2195,631	3.081.797

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las siete nubes de puntos se representa en la figura 17.

Figura 17. Nube de Puntos sector de la cárcel del municipio de Vélez

Fuente: Elaboración propia

- *Sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13: según la planeación que se realizó, se llevaron a cabo cuatro posiciones de escaneo cuyas especificaciones se describen en la tabla 3.*

Tabla 3. Posiciones de escaneo del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1157260,158	1044626,425	2196,629	2.835.980
Scan002	1157263,519	1044685,054	2178,836	3.502.872
Scan003	1157340,383	1044704,022	2197,618	3.204.826
Scan004	1157371,352	1044715,110	2203,952	2.526.798

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las cuatro nubes de puntos se representa en la figura 18

Figura 18. Nube de puntos del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13



Fuente: Elaboración propia

- *Sector rural que colinda con el casco urbano entre las calles 11 y 19: con respecto a la planeación realizada se llevaron a cabo siete posiciones de escaneo cuyas características se encuentran en la tabla 4.*

Tabla 4. Posiciones de escaneo del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1157104,680	1044379,581	2243,587	3.112.106
Scan002	1157177,157	1044357,639	2249,654	3.256.757
Scan003	1157228,645	1044207,699	2287,323	3.697.212
Scan004	1157231,558	1043947,442	2316,228	3.148.689
Scan005	1157407,826	1044053,292	2318,756	3.412.111
Scan006	1157109,050	1043883,822	2318,810	3.128.379
Scan007	1156969,491	1044326,851	2277,968	2.422.758

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las siete nubes de puntos se representa en la figura 19.

Figura 19. Nube de puntos del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19



Fuente: Elaboración propia

- *Sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7: según la planeación en este sector se realizaron cinco posiciones de escaneo cuyas especificaciones se encuentran en la tabla 5.*

Tabla 5. Posiciones de escaneo del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1156545,650	1044402,748	2178,280	2.555.896
Scan002	1156447,333	1044394,510	2174,961	2.746.273
Scan003	1156304,243	1044389,622	2167,552	3.187.559
Scan004	1156262,780	1044392,722	2173,526	2.903.898
Scan005	1156125,745	1044397,523	2179,843	2.903.682

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las cinco nubes de puntos se representa en la figura 20.

Figura 20. Nube de puntos del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7



Fuente: Elaboración propia

- *Sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía hasta la intersección con la transversal 3: con respecto a la planeación realizada en este sector, se llevaron a cabo once posiciones de escaneo que se representan en la tabla 6. , en este caso, se georreferenciaron solamente los puntos de control.*

Tabla 6. Posiciones de escaneo del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada a la escuela de la policía hasta la intersección con la transversal 3

Posición de escaneo	Cantidad de puntos
Scan001	3.344.132
Scan003	3.407.771
Scan004	3.573.875
Scan005	3.455.834
Scan006	3.880.110
Scan007	3.632.544
Scan008	2.895.776
Scan009	3.014.894
Scan010	2.576.458
Scan011	3.899.222

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las once nubes de puntos se representa en la figura 21.

Figura 21. Nube de puntos del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada a la escuela de la policía hasta la intersección con la transversal 3



Fuente: Elaboración propia



5.7.2. Parte baja del casco urbano de vélez

Para la parte baja del casco urbano se realizaron los levantamientos topográficos por sectores con el fin de obtener mejor precisión en la georreferenciación de las nubes de puntos. Los resultados del trabajo de campo en cada uno de los sectores quedaron de la siguiente manera:

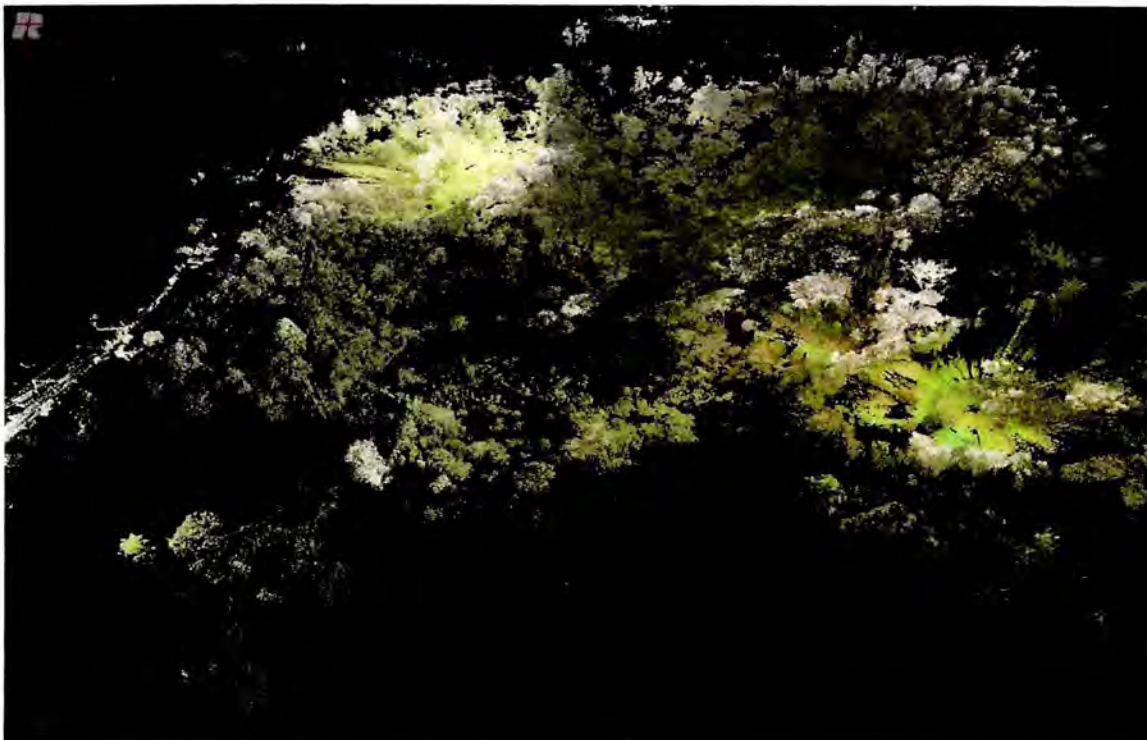
- *Sector rural que colinda con la parte baja del cementerio hasta la calle 12E:* con respecto a la planeación realizada se llevaron a cabo once posiciones de escaneo cuyas características se representan en la tabla 7.

Tabla 7. Posiciones de escaneo del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1157287,691	1045400,578	2137,235	3.924.166
Scan002	1157256,784	1045731.682	2117,988	4.127.381
Scan003	1157193,967	1045362,837	2098,055	3.387.148
Scan004	1157143,065	1045342,716	2093,897	3.300.368
Scan005	1157092,506	1045398,416	2087,527	4.671.256
Scan006	1156976,740	1045385,961	2069,849	4.257.525
Scan007	1157021,203	1045215,786	2123.793	3.121.478
Scan008	1156983,788	1045256,157	2115,820	3.690.004
Scan008	1157087,963	1045505,000	2081,471	4.249.382
Scan010	1157096,694	1045560,972	2080,713	3.680.689
Scan011	1157021,361	1045216,117	2123,491	2.789.416

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las once nubes de puntos se representa en la Figura 22.

Figura 22. Nube de puntos del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12 E



Fuente: Elaboración propia

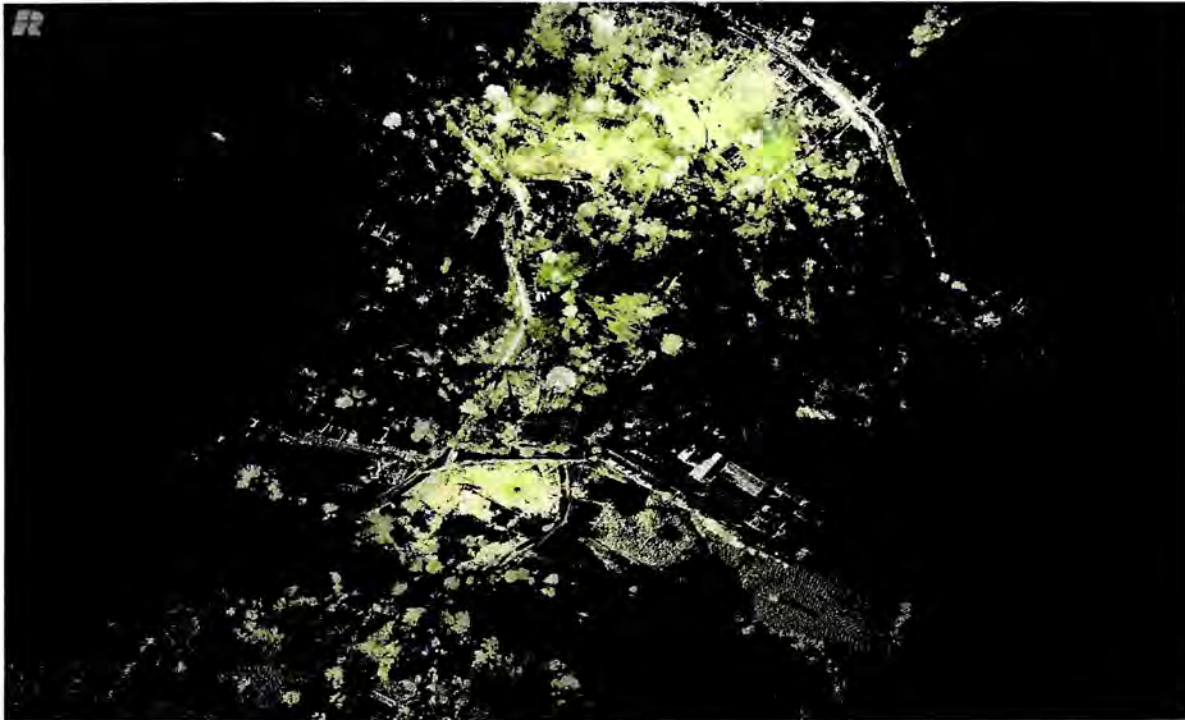
- *Sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E: con respecto a la planeación realizada se llevaron a cabo siete posiciones de escaneo cuyas especificaciones se encuentran en la tabla 8.*

Tabla 8. Posiciones de escaneo del sector rural de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1156668,893	1045392,477	2085,671	3.594.731
Scan002	1156715,788	1045312,999	2097,460	3.037.063
Scan003	1156673,362	1045244,992	2101,284	3.216.224
Scan004	1156642,450	1045171,554	2122,499	3.930.051
Scan005	1156530,643	1045196,774	2114,677	2.643.936
Scan006	1156499,209	1045186,590	2109,337	4.207.654
Scan007	1156327,405	1045174,929	2089,561	2.478.516

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro (unión) de las siete nubes de puntos se representa en la figura 23.

Figura 23. Nube de puntos del sector rural de la parte baja del casco urbano entre la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E



Fuente: Elaboración propia

5.7.3. Palo blanco

El levantamiento topográfico tridimensional se llevó a cabo conforme a la planeación realizada en esta zona, en total se realizaron seis posiciones de escaneo para cubrir el área que había sido enmarcada para el estudio. El detalle de cada una de las posiciones de escaneo se representa en tabla 9.

Tabla 9. Posiciones de escaneo del centro poblado Palo Blanco

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1159415,098	1041066,730	2609,192	3.304.090
Scan002	1159528,111	1040800,760	2615,263	3.081.464
Scan003	1159471,391	1040762,224	2593,865	3.313.839
Scan004	1159557,987	1040747,860	2608,508	3.127.417
Scan005	1159621,720	1040879,472	2611,600	2.184.269
Scan006	1159685,614	1040888,616	2607,379	2.643.965

El resultado del trabajo de post-procesamiento correspondiente al registro de las seis nubes de puntos se representa en la figura 24.

Figura 24. Nube de puntos del centro poblado Palo Blanco



Fuente: Elaboración propia

5.7.4. Gualilo

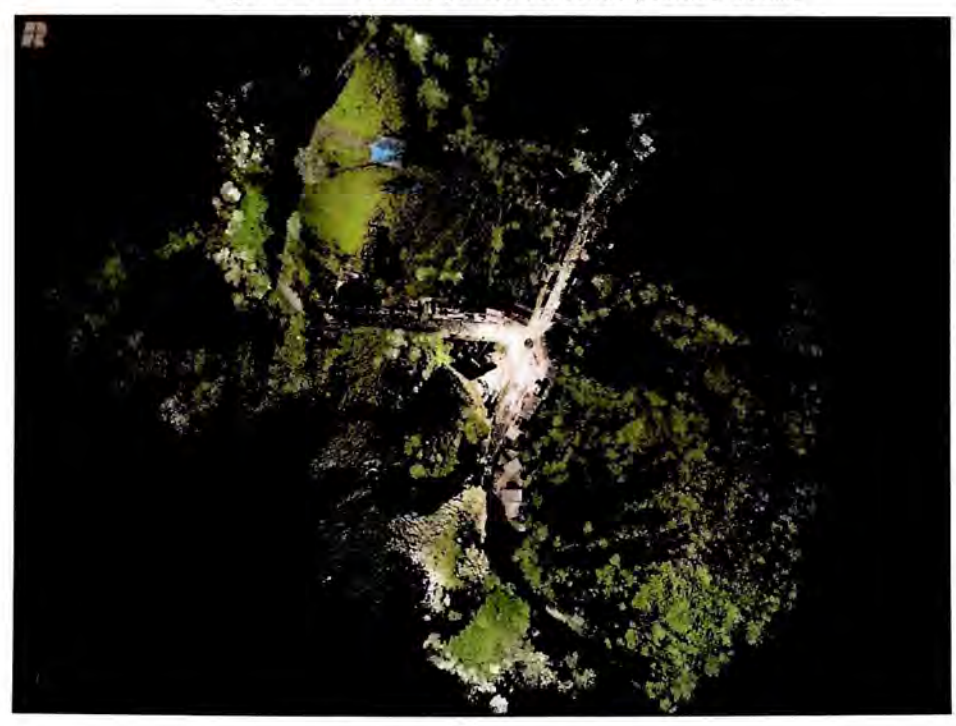
Con respecto a la planeación realizada para llevar a cabo los levantamientos topográficos tridimensionales, se llevaron a cabo cuatro posiciones de escaneo cuyas especificaciones se representan en la tabla 10.

Tabla 10. Posiciones de escaneo del centro poblado Gualilo

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1175406,416	1039836,620	1437,247	2.319.973
Scan002	1175636,159	1039706,419	1409,221	3.200.660
Scan003	1175534,725	1039880,100	1404,367	2.924.472
Scan004	1175534,099	1039954,146	1376,372	2.964.573

El resultado de la etapa de post-procesamiento correspondiente al registro de las cuatro nubes de puntos se visualiza en la figura 25.

Figura 25. Nube de puntos del centro poblado Gualilo



Fuente: Elaboración propia



5.7.5. Alto jordan

El levantamiento topográfico tridimensional se llevó a cabo conforme a la planeación realizada en esta zona, en total se realizaron diez posiciones de escaneo para cubrir el área correspondiente a la parte de arriba de la vía principal. Para completar la información de la parte de abajo de la vía se utilizó la nube de puntos que genera el UAV y así poder toda la información del centro poblado. Las especificaciones de las posiciones de escaneo en esta zona se representan en la tabla 11.

Tabla 11. Posiciones de escaneo del centro poblado Alto Jordán

Posición de escaneo	X	Y	Z	Cantidad de puntos
Scan001	1177802,531	1036591,597	1152,872	2.793.550
Scan002	1177792,500	1036531,337	1159,594	2.884.690
Scan003	1177803,191	1036508,528	1162,209	2.597.599
Scan004	1177786,744	1036466,933	1163,404	2.751.115
Scan005	1177857,462	1036417,448	1132,026	3.156.004
Scan006	1177853,537	1036318,544	1127,851	3.250.200
Scan007	1177801,851	1036244,360	1146,375	3.187.790
Scan008	1177936,169	1036321,698	1115,776	3.411.381
Scan009	1178053,031	1036347,272	1112,167	3.058.462
Scan010	1178198,839	1036490,072	1101,716	2.941.973

El resultado de la etapa de post-procesamiento correspondiente al registro de las diez nubes de puntos generadas por el Escáner Láser Terrestre junto con la nube de puntos generada por el UAV se muestra en la figura 26.

Figura 26. Nube de puntos del centro poblado Alto Jordán



Fuente: Elaboración propia

5.8. Post-procesamiento de las nubes de puntos

El proceso de tratamiento de la información recolectada, es decir, de las nubes de puntos se llevó a cabo mediante el software RiSCAN PRO de la misma casa del fabricante del Escáner Láser Terrestre RIEGL, para este proyecto se usó la última versión existente de este software, la 1.8.0.

El objetivo final del procesamiento de la nube de puntos es llegar a generar las curvas de nivel de las áreas que fueron escaneadas, para esto, se lleva a cabo una serie de procesos con la nube de puntos que se inicia con el filtrado de la vegetación y demás objetos como vehículos, casas, personas, etc. Este filtrado se hace con el fin de dejar el suelo limpio para luego generar un modelo digital del terreno (DTM del inglés Data Model Terrain). A partir de este modelo generado se realizan una serie de cortes horizontales para luego generar las curvas de nivel. Estos pasos descritos anteriormente se detallan en las subsecciones siguientes:

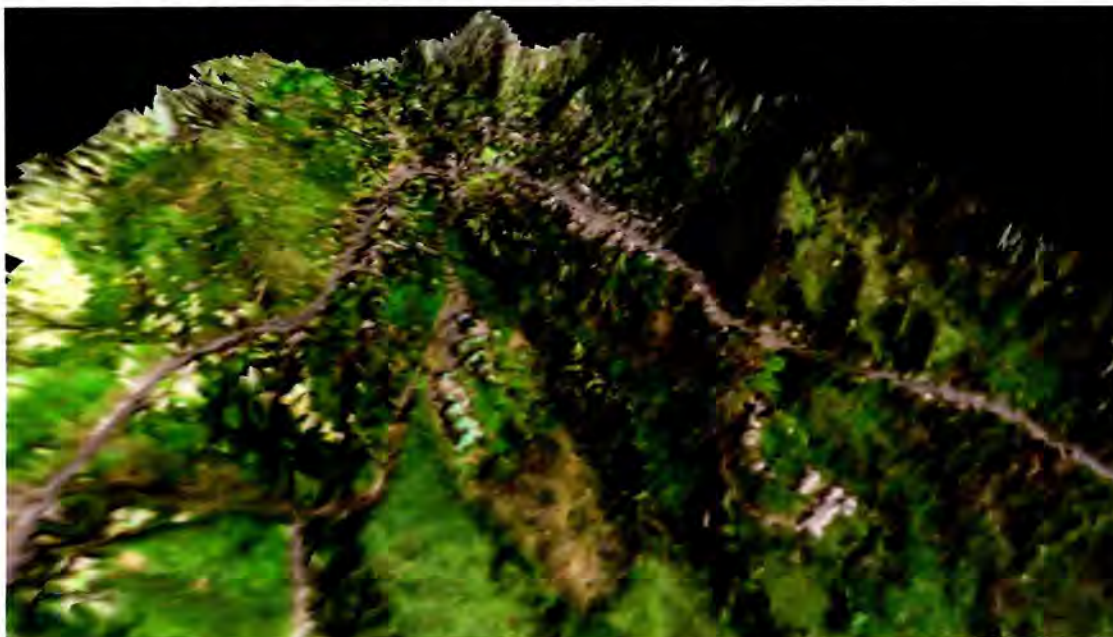
5.8.1. Filtrado De La Vegetación Y Los Objetos Que Están Por Encima Del Suelo

Como se mencionó anteriormente, el filtrado de la vegetación y de los objetos se realiza con el fin de dejar el suelo "desnudo" para que a partir de esta información se pueda generar el DTM.

Para ilustrar este procedimiento se toma como ejemplo la nube de puntos del centro poblado Alto Jordán, entendiéndose que para las demás nubes de puntos de los otros centros poblados el procedimiento es el mismo.

El proceso de filtrado se realiza con una herramienta que viene incorporada en el software RiSCAN PRO y se inicia con el filtrado de la vegetación y objetos que se encuentran a una altura superior de 4m; para este proceso se genera un modelo digital de elevación (DEM del inglés Data Model Elevation) en 2.5D de la nube de puntos con aquellos puntos que se encuentren hasta una altura de 4m como se muestra en la figura 27.

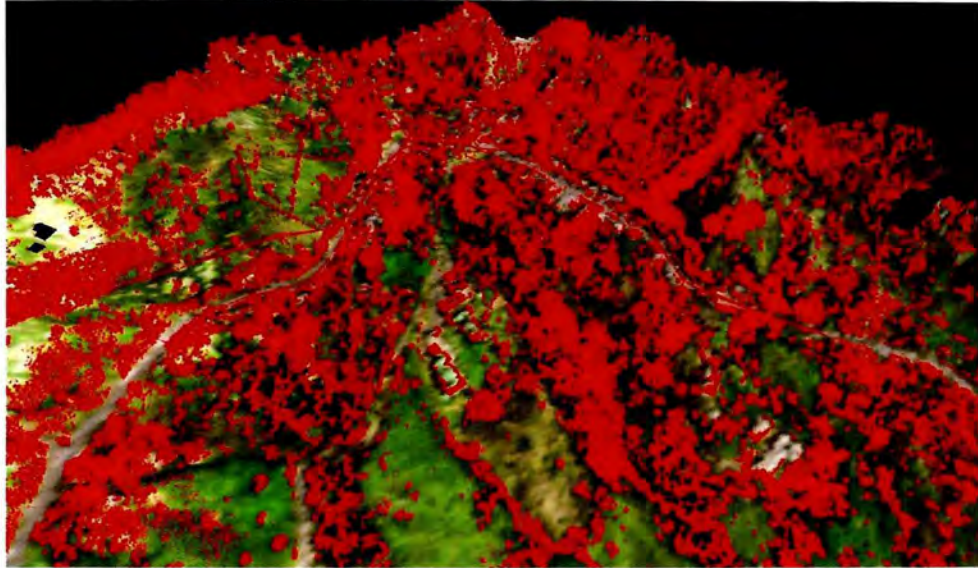
Figura 27. DEM en 2.5D de los puntos que se encuentran hasta una altura de 4m



Fuente: Elaboración propia

Luego, se hace la comparación de superficies entre el modelo DEM 2.5D y la nube de puntos con el fin de detectar aquellos puntos que se encuentran a 1m por encima y por debajo del modelo 2.5D tal como se muestra en la figura 28.

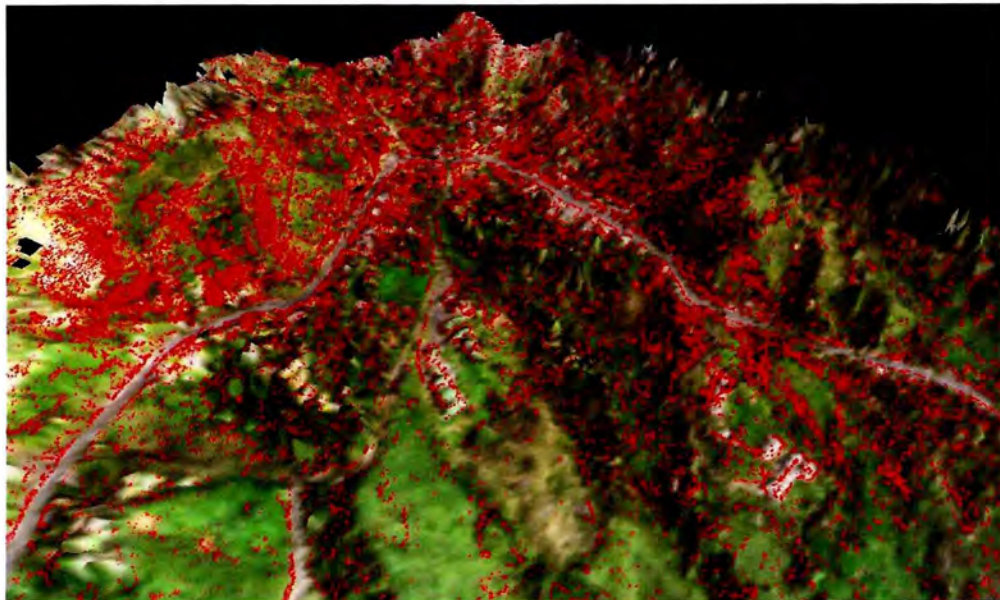
Figura 28. Puntos detectados a una altura de 4m del suelo



Fuente: Elaboración propia

El mismo paso anterior se realiza para detectar los puntos que pertenecen a la vegetación y los objetos que se encuentren a una distancia de 2m del suelo, estos puntos detectados se muestran en la figura 29.

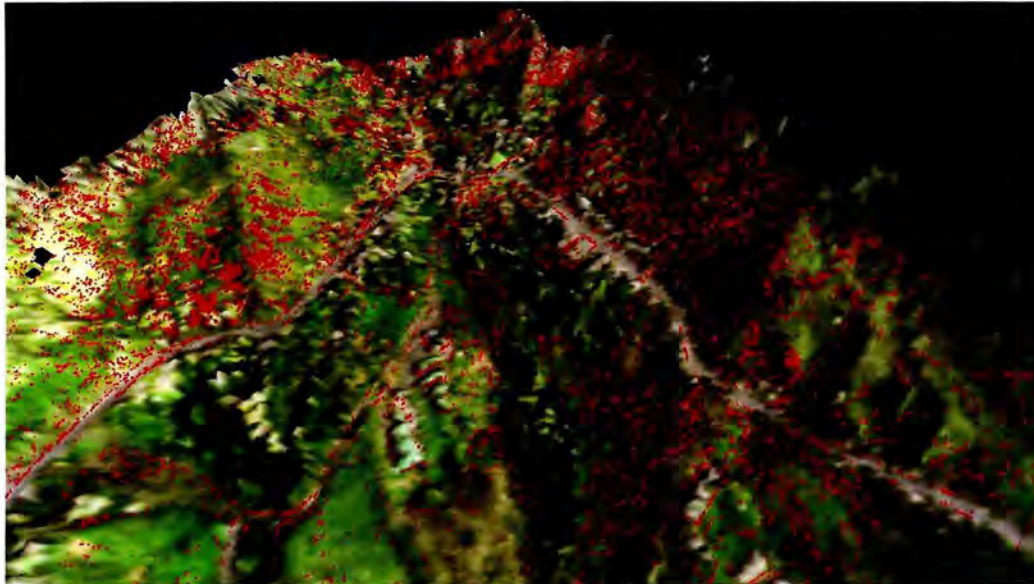
Figura 29. Puntos detectados a una distancia de 2m por encima del suelo



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realiza el mismo procedimiento anterior, pero esta vez se evalúan aquellos puntos que pertenecen a vegetación y objetos que se encuentran a una distancia de 0.5m por encima del suelo. En la figura 30 se visualizan los puntos que pertenecen a este filtro.

Figura 30. Puntos detectados a una distancia de 0.5m por encima del suelo

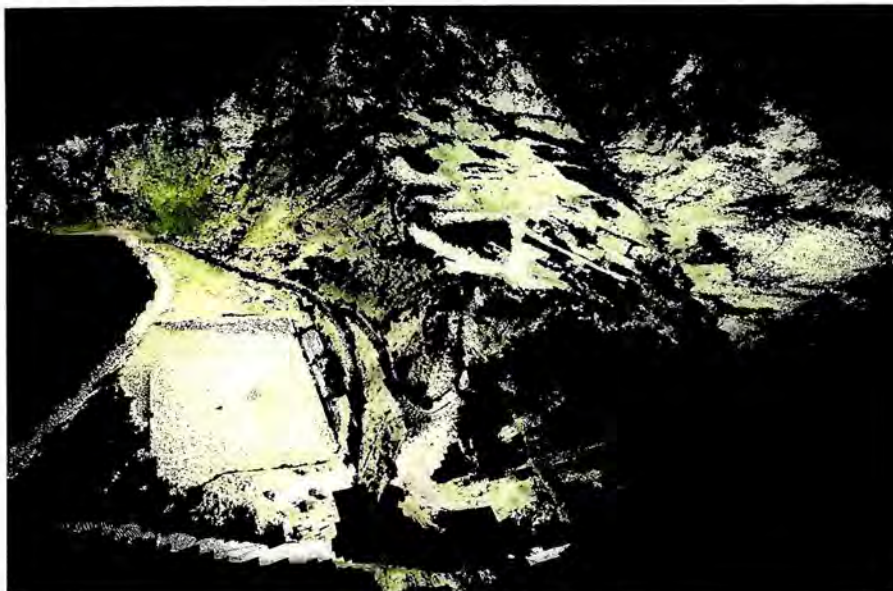


Fuente: Elaboración propia

El resultado de los filtros anteriores de cada una de las nubes de puntos de los sectores rurales del casco urbano de Vélez y de los centros poblados se muestra a continuación:

- *Parte alta del casco urbano de Vélez:*
 - En la figura 31 se muestra la nube de puntos de la parte alta del sector de la cárcel después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

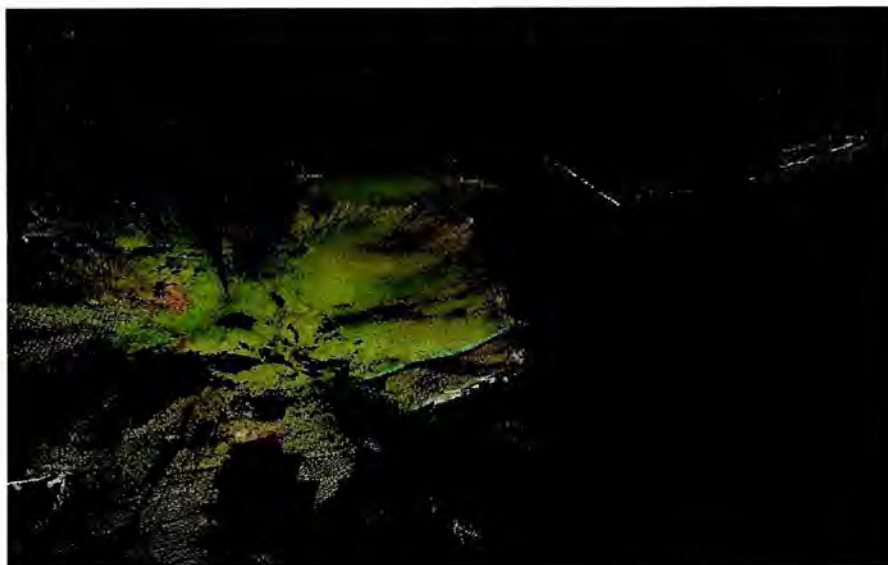
Figura 31. Nube de puntos filtrada del sector rural de la cárcel del municipio de Vélez



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 32 se visualiza la nube de puntos del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

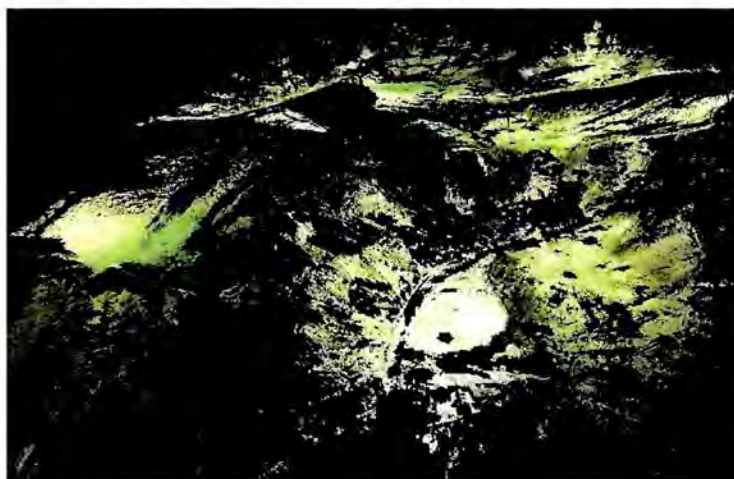
Figura 32. Nube de puntos filtrada del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 33 se visualiza la nube de puntos del sector rural que colinda con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

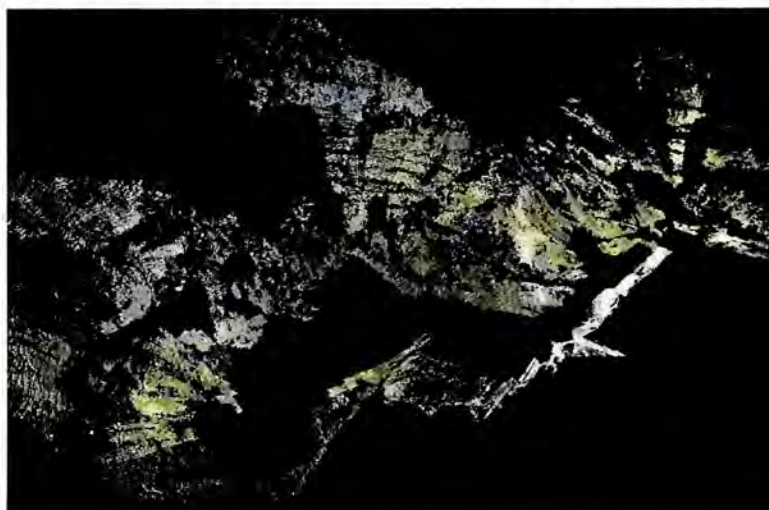
Figura 33. Nube de puntos filtrada del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 34 se visualiza la nube de puntos del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7 después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

Figura 34. Nube de puntos del sector urbano sobre la carrera 6 entre calles 4 y 7



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 35 se visualiza la nube de puntos del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía hasta la intersección con transversal 3 después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

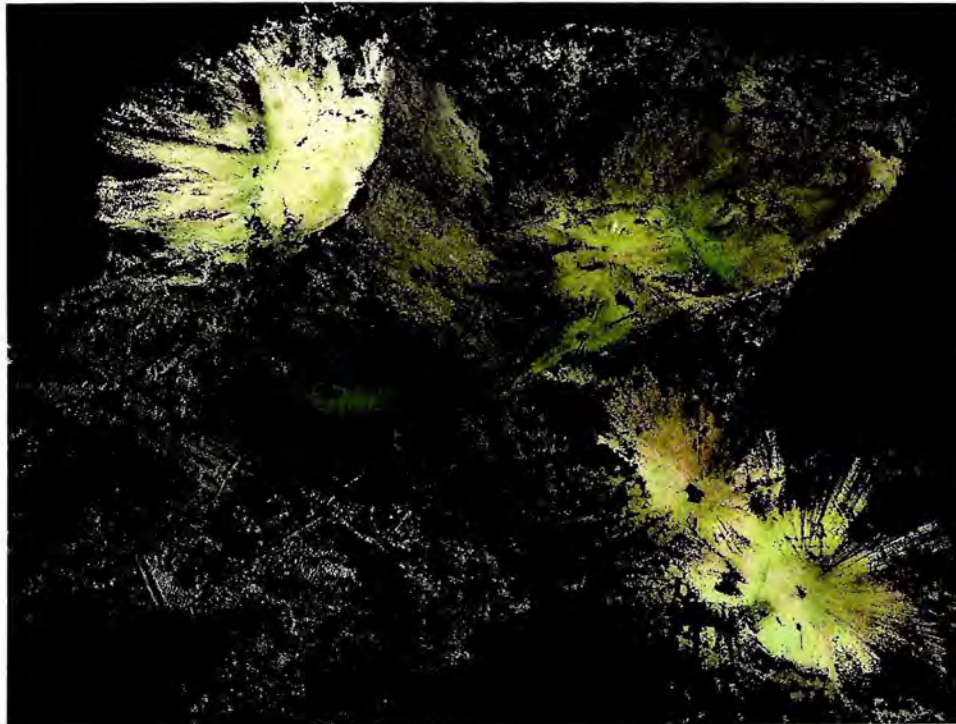
Figura 35. Nube de puntos filtrada del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía hasta la intersección con transversal 3



Fuente: Elaboración propia

- *Parte baja del casco urbano de Vélez:*
 - En la figura 36 se visualiza la nube de puntos del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

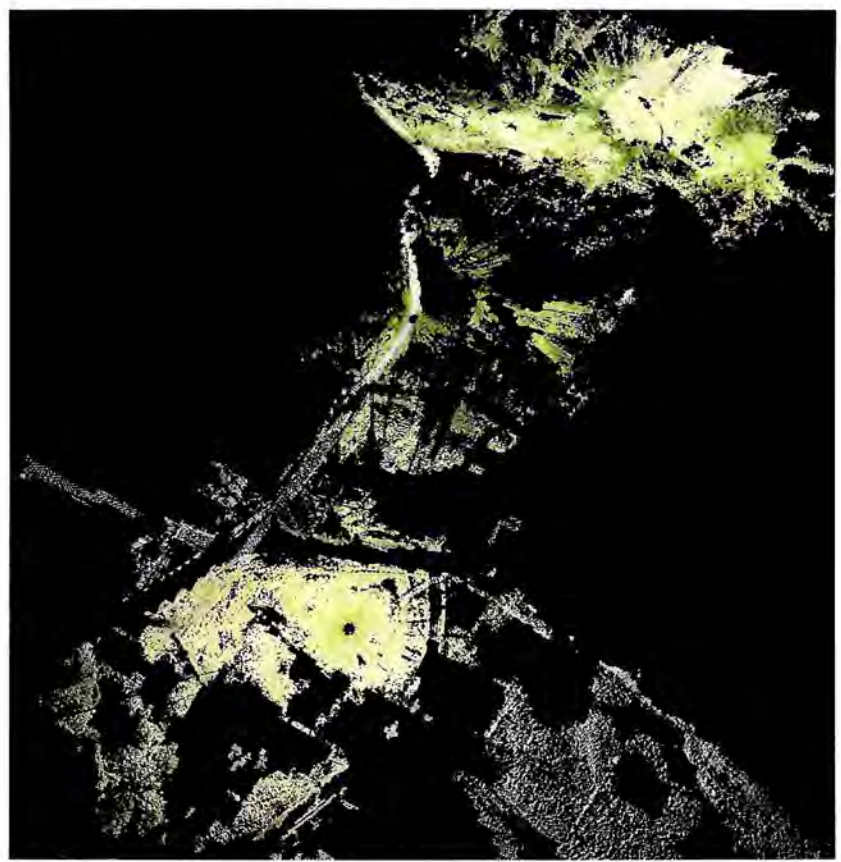
Figura 36. Nube de puntos filtrada del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 37 se visualiza la nube de puntos del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E, después de aplicarse el filtro de la vegetación y objetos.

Figura 37. Nube de puntos filtrada del sector rural de la parte baja del casco urbano entre la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E



Fuente: Elaboración propia

- *Palo Blanco*

En la figura 38 se muestra la nube de puntos del centro poblado Palo Blanco después de aplicarse el filtrado de los puntos que pertenece a la vegetación y objetos que se encuentran por encima del suelo.

Figura 38. Nube de puntos filtrada del centro poblado Palo Blanco



Fuente: Elaboración propia

- *Gualilo*

En la figura 39 se muestra la nube de puntos del centro poblado Gualilo después de aplicarse el filtrado de los puntos que pertenece a la vegetación y objetos que se encuentran por encima del suelo.

Figura 39. Nube de puntos filtrada del centro poblado Gualilo



Fuente: Elaboración propia

- *Alto Jordán*

En la figura 40 se muestra la nube de puntos del centro poblado Alto Jordán después de aplicarse el filtrado de los puntos que pertenece a la vegetación y objetos que se encuentran por encima del suelo.

Figura 40. Nube de puntos filtrada del centro poblado Alto Jordán



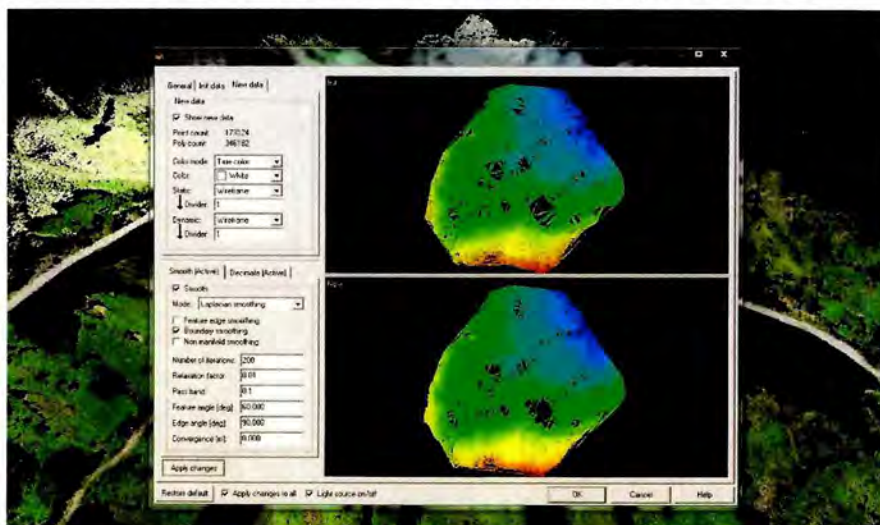
Fuente: Elaboración propia

5.8.2. Generación De Los Modelos Digitales Del Terreno

Con las nubes de puntos filtradas se lleva a cabo la generación de modelos digitales del terreno – DTM mediante el software RiSCAN PRO. Para generar estos modelos el software realiza un renderizado con todos los puntos de la nube y en aquellas zonas en donde no existe información, es decir, donde existen huecos debidos al filtro de la vegetación, el software hace una interpolación con el fin de formar el DTM completo.

En la figura 41 se visualiza los parámetros que se definen en el software RiSCAN PRO para la generación del DTM, el cual consiste en establecer un tipo de suavizado Laplaciano, con un número de 200 iteraciones, un factor de 0.1, un ángulo de Feature de 60° y un ángulo de borde de 60°.

Figura 41. Configuración de parámetros para la generación del DTM

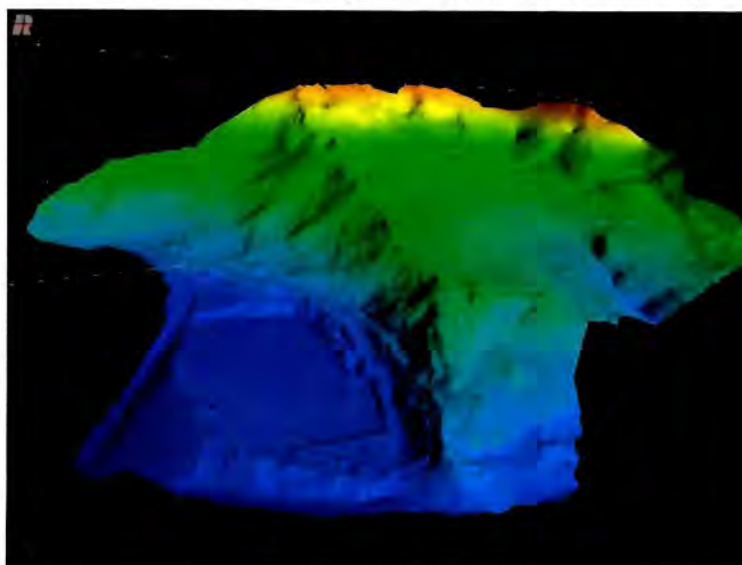


Fuente: Elaboración propia

El resultado de dicho renderizado de cada uno de los sectores del casco urbano de Vélez y de los centros poblados se visualiza a continuación:

- *Parte alta del casco urbano de Vélez:*
 - En la figura 42 se muestra el DTM de la parte alta del sector de la cárcel después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

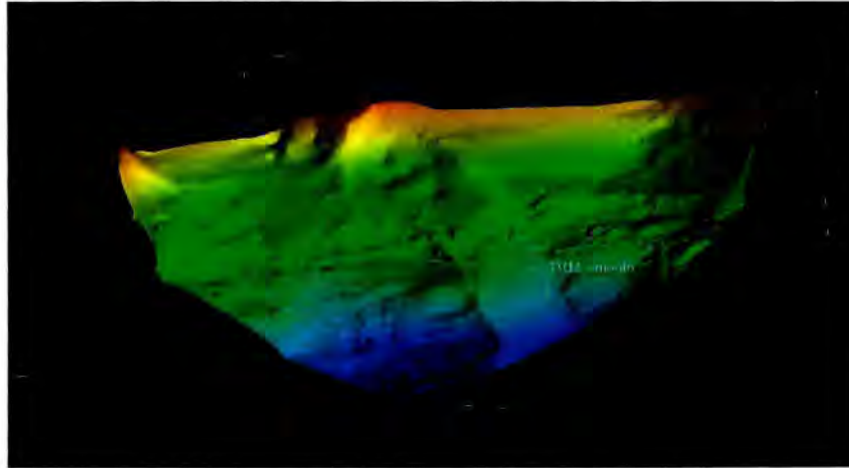
Figura 42. DTM del sector rural que limita con la cárcel del municipio de Vélez



Fuente: Elaboración propia

- En la Figura 43 se visualiza el DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13 después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

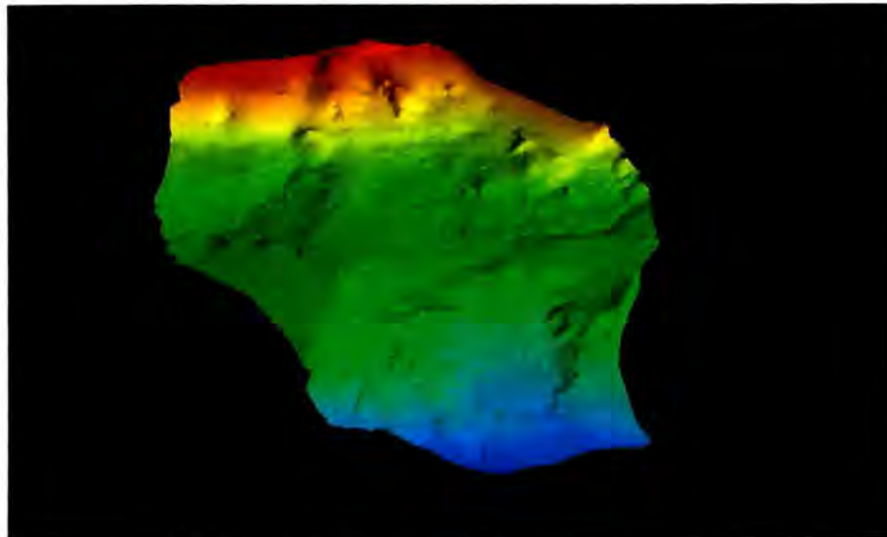
Figura 43. DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13



Fuente: Elaboración propia

- En la Figura 44 se visualiza el DTM del sector rural que colinda con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19 después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

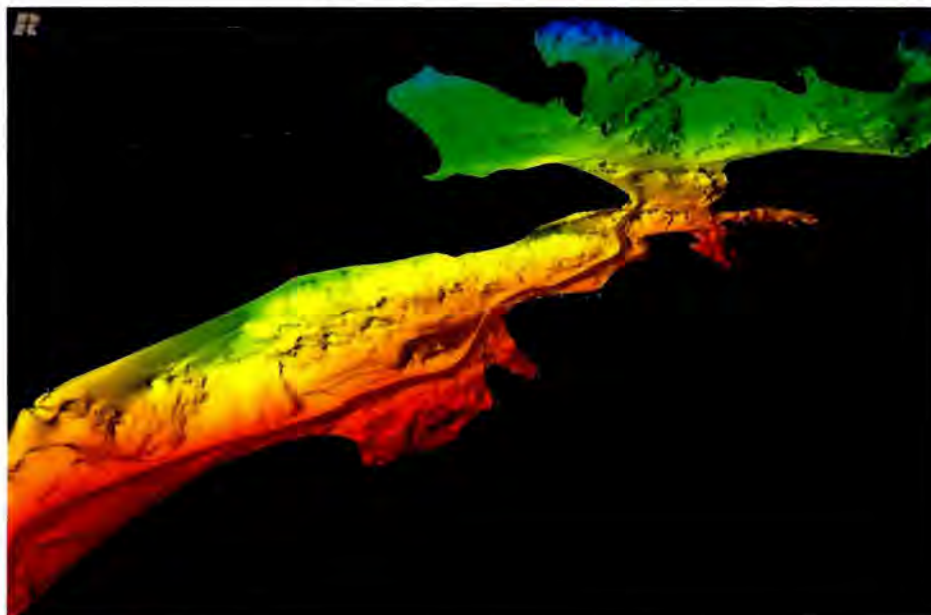
Figura 44. DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19



Fuente: Elaboración propia

- Con el fin de agrupar la información recolectada en el casco urbano de Vélez, se hizo la unión de la nube de puntos del sector urbano de la carrera 6 entre calles 4 y 7, y la del sector sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía hasta la intersección con transversal 3, quedando como resultado una sola nube de puntos filtrada y a partir de ésta se generó el DTM que se muestra en la Figura 45.

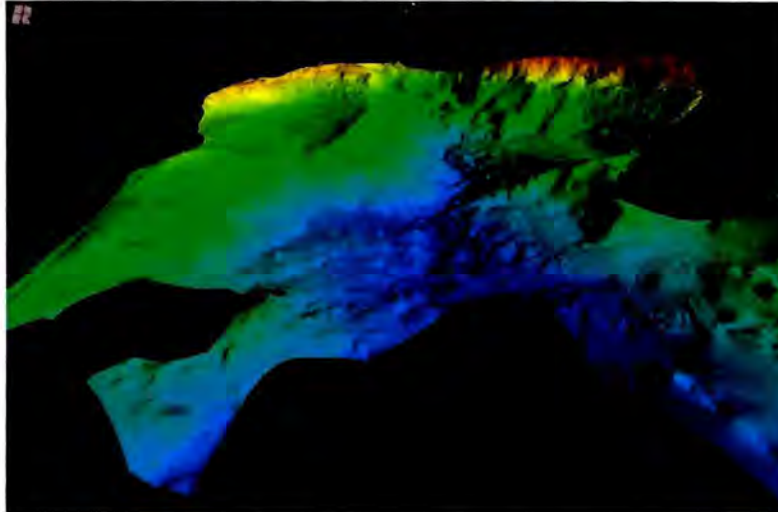
Figura 45. DTM del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la Policía siguiendo por la carrera 6 hasta la calle 7



Fuente: Elaboración propia

- *Parte baja del casco urbano de Vélez:*
 - En la figura 46 se visualiza el DTM del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

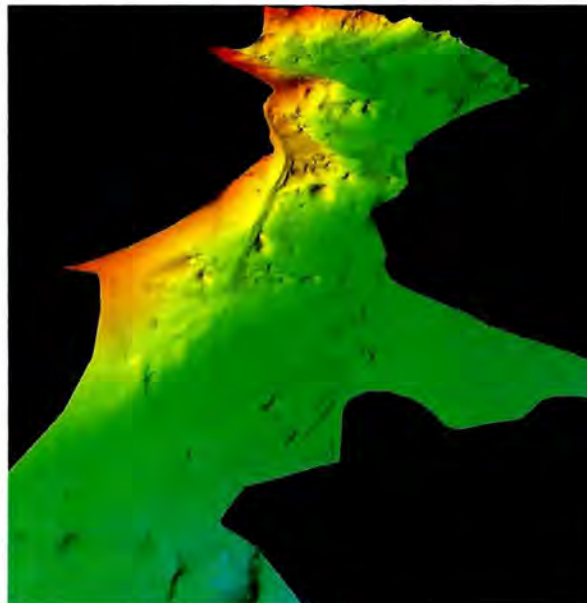
Figura 46. DTM del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E



Fuente: Elaboración propia

- En la Figura 47 se visualiza el DTM del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E, después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

Figura 47. DTM del sector rural de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E

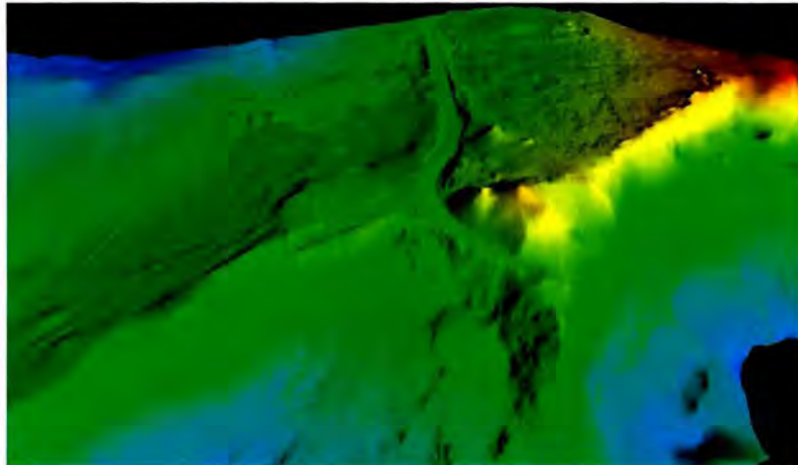


Fuente: Elaboración propia

- *Palo Blanco*

En la Figura 48 se visualiza el resultado de la generación del DTM del centro poblado Palo Blanco después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

Figura 48. DTM del centro poblado Palo Blanco

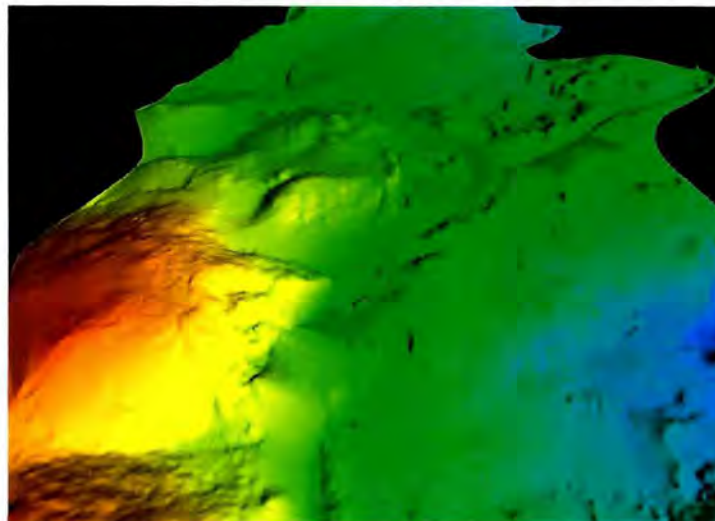


Fuente: Elaboración propia

- *Gualilo*

En la Figura 49 se visualiza el resultado de la generación del DTM del centro poblado Gualilo después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

Figura 49. DTM del centro poblado Gualilo

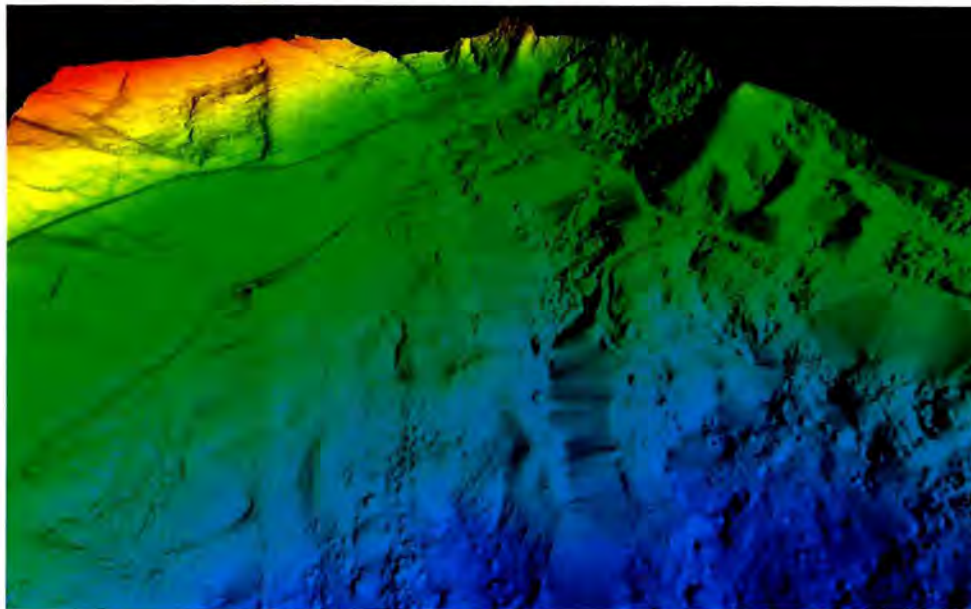


Fuente: Elaboración propia

- *Alto Jordán*

En la Figura 50 se visualiza el resultado de la generación del DTM del centro poblado Alto Jordán después de aplicarse el renderizado sobre la nube de puntos filtrada.

Figura 50. DTM del centro poblado Alto Jordán

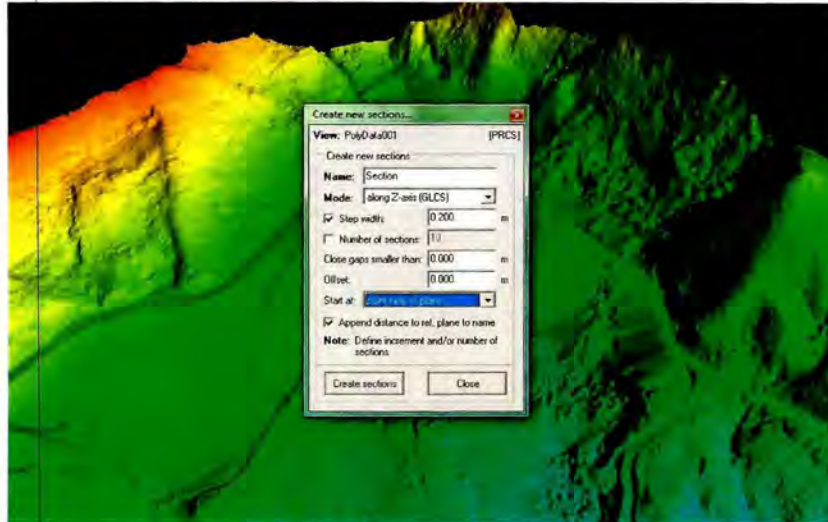


Fuente: Elaboración propia

5.8.3. Generación de las curvas de nivel

Una vez generado el DTM con base en la nube de puntos filtrada, se lleva a cabo la generación de las curvas de nivel. Este procedimiento se realiza también con un herramienta que viene incorporada en el software RiSCAN PRO, y el proceso consiste en generar una serie de planos horizontales consecutivos comenzando desde la parte más baja del DTM hasta su parte más alta con el fin de realizar una serie de cortes horizontales al modelo que para este proyecto se configuró cada 2 metros, tal como se muestra en la figura 51.

Figura 51. Configuración de los parámetros para la generación de las curvas de nivel

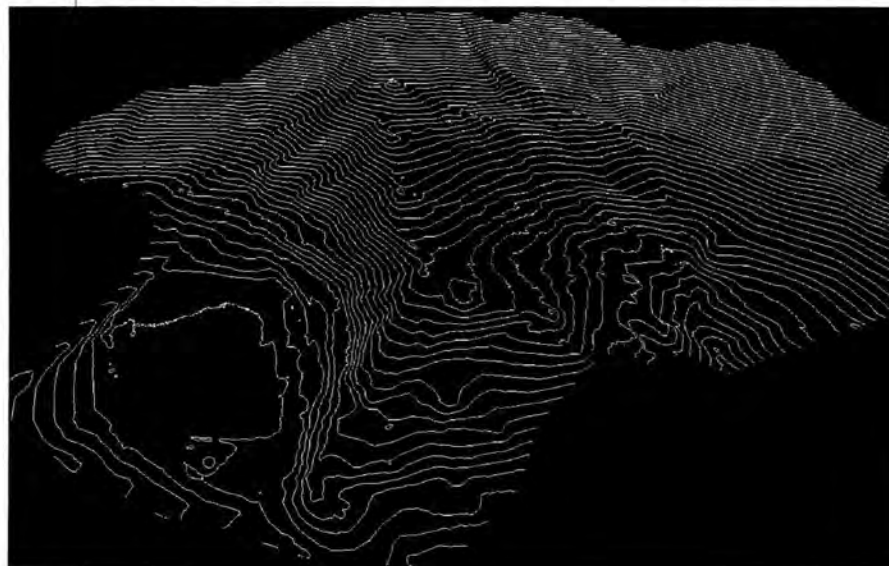


Fuente: Elaboración propia

El resultado de la generación de las curvas de nivel de cada uno de los sectores del casco urbano de Vélez y de los centros poblados se muestra a continuación:

- *Parte alta del casco urbano de Vélez:*
 - En la figura 52 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector rural que limita con la parte superior de la cárcel del Municipio.

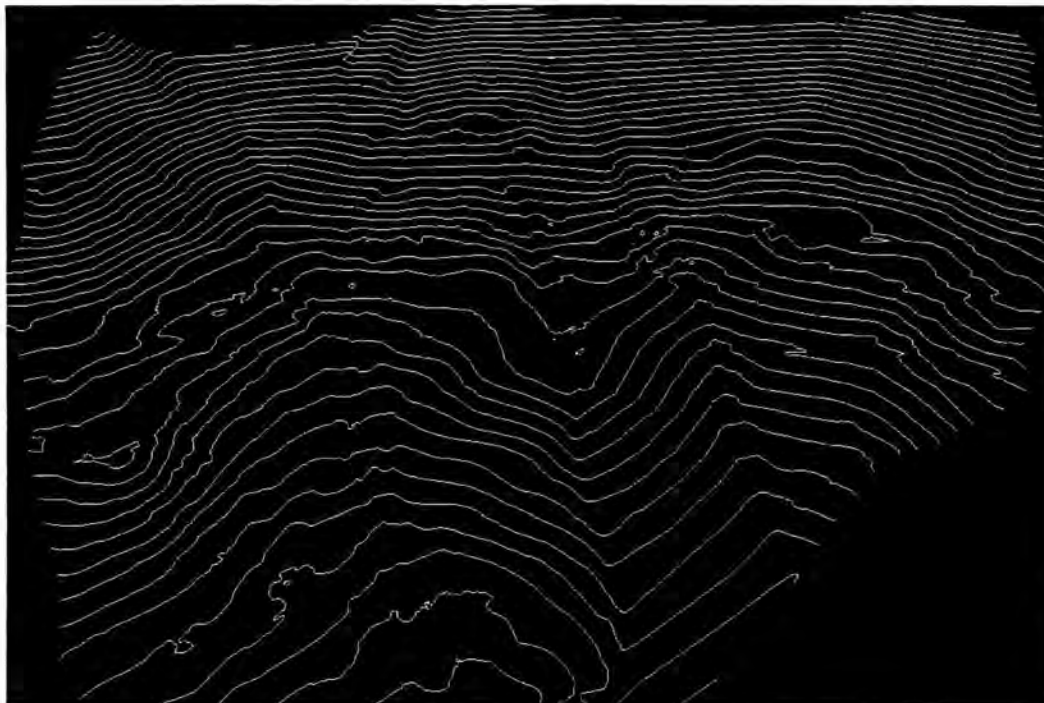
Figura 52. Curvas de nivel del sector rural que limita con la cárcel del municipio de Vélez



Fuente: Elaboración propia

- En la Figura 53 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13.

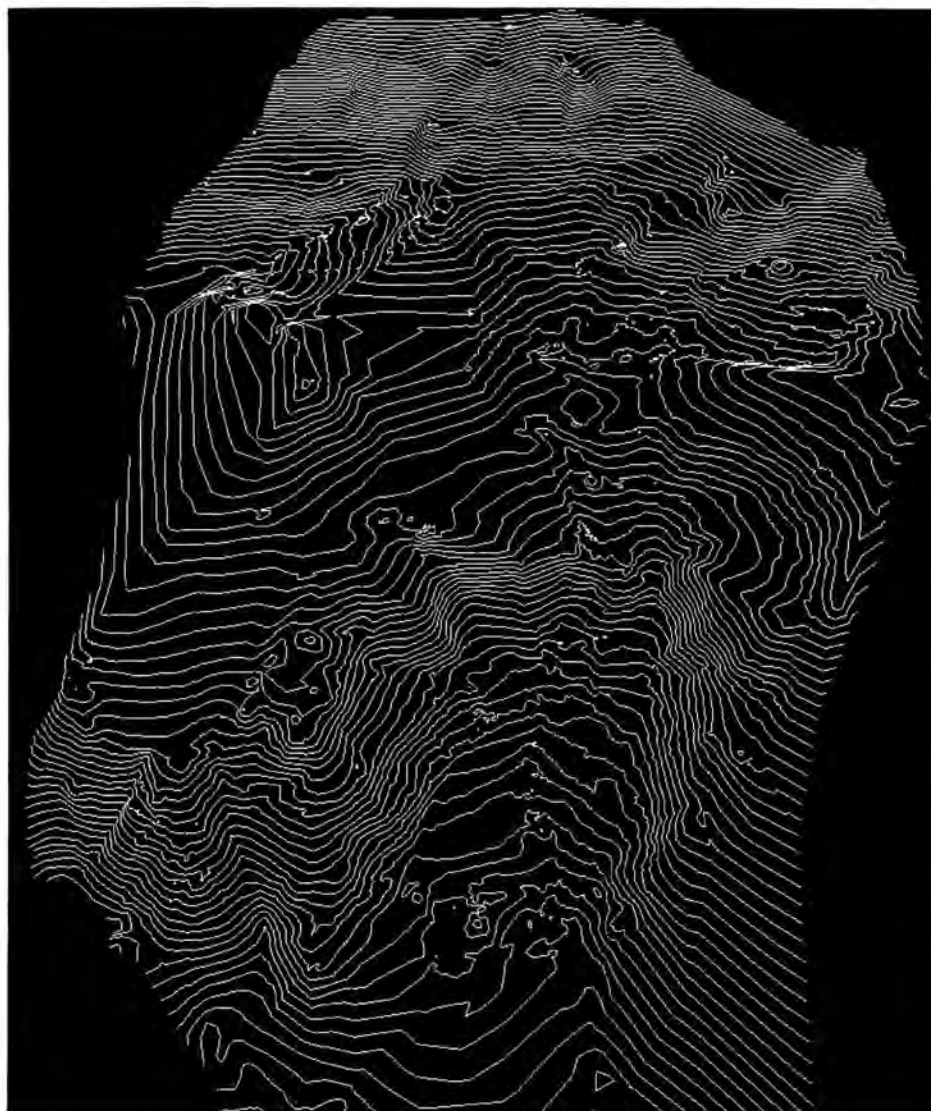
Figura 53. Curvas de nivel del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 12 y 13



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 54 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19.

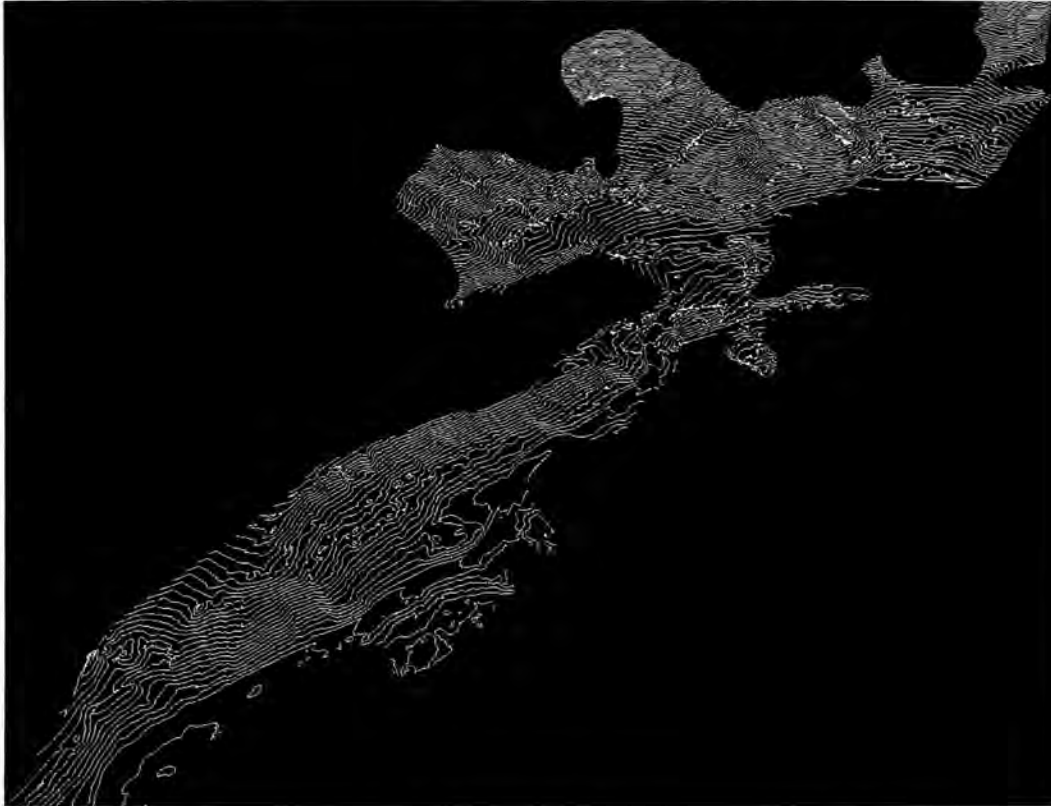
Figura 54. Curvas de nivel del sector rural que limita con la parte alta del casco urbano entre las calles 11 y 19



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 55 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía continuando por la carrera 6 hasta la calle 7.

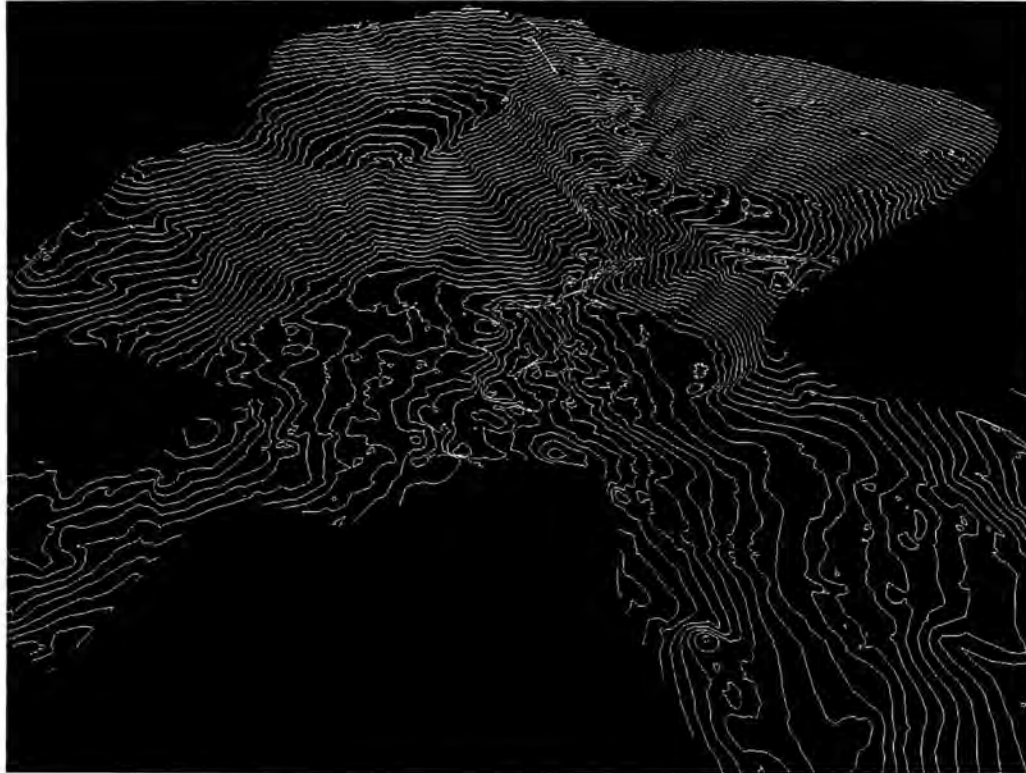
Figura 55. Curvas de nivel del sector urbano sobre la vía nacional desde la entrada de la escuela de la policía continuando por la carrera 6 hasta la calle 7



Fuente: Elaboración propia

- *Parte baja del casco urbano de Vélez:*
 - En la Figura 56 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E.

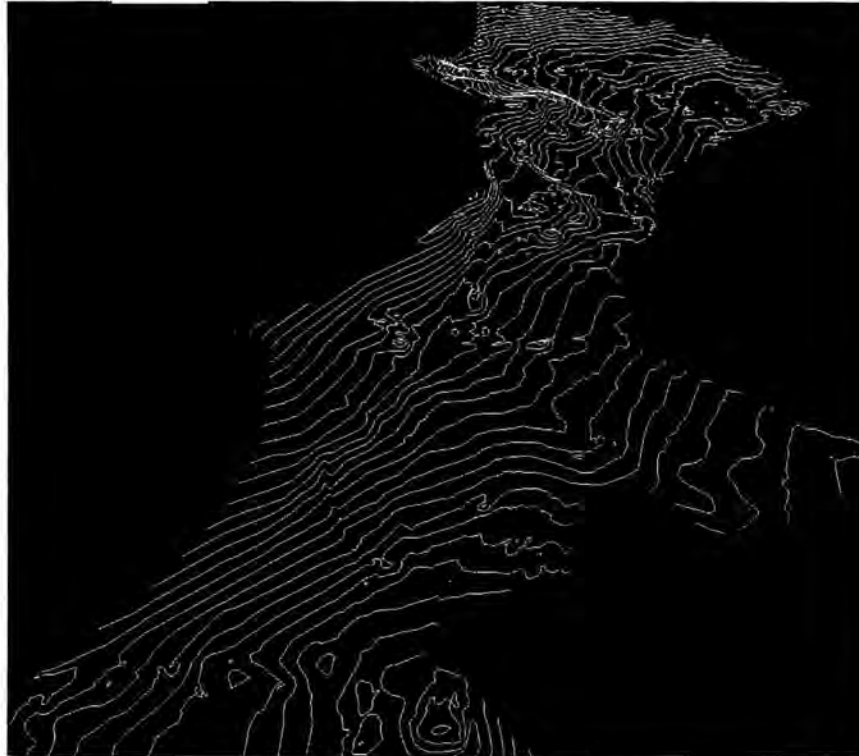
Figura 56. Curvas de nivel del sector rural de la parte baja del casco urbano desde el cementerio hasta la calle 12E



Fuente: Elaboración propia

- En la figura 57 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del sector rural que limita con la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E.

Figura 57. Curvas de nivel de la parte baja del casco urbano desde la calle 12E hasta la intersección de la calle 8E con transversal 1E



Fuente: Elaboración propia

- *Palo Blanco:*

En la Figura 58 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del centro poblado Palo Blanco.

Figura 58. Curvas de nivel del centro poblado Palo Blanco

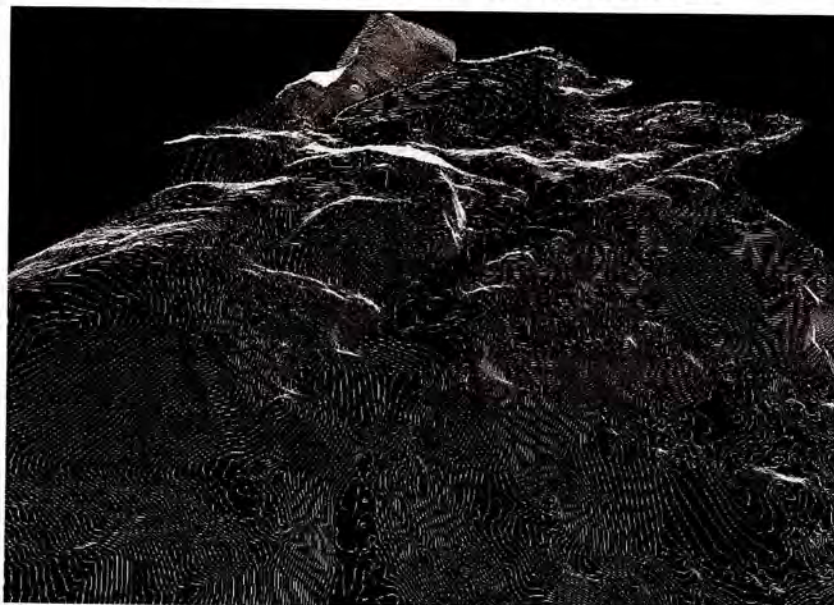


Fuente: Elaboración propia

- *Gualilo:*

En la Figura 59 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del centro poblado Gualilo.

Figura 59. Curvas de nivel del centro poblado Gualilo



Fuente2: Elaboración propia

- *Alto Jordán:*

En la Figura 60 se muestra el resultado del procedimiento de generación de curvas de nivel a partir del DTM del centro poblado Alto Jordán.

Figura 60. Curvas de nivel del centro poblado Alto Jordán



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

- El proceso de levantamiento de la información en campo con el Escáner Láser Terrestre se llevó a cabo durante la Semana Santa del año 2014, empezando desde el lunes 14 de abril hasta el sábado 19 de Abril del 2014.
- El levantamiento de la información se realizó en los sectores rurales que limitan con la parte alta y baja del casco urbano desde el día lunes hasta el día jueves. Los centros poblados de Palo Blanco y Gualilo se realizaron el día viernes y el centro poblado Alto Jordán se realizó una parte el día viernes y la otra el sábado debido a las condiciones climáticas en la zona.
- Para el sector rural del casco urbano de Vélez se realizó un total de 53 posiciones de escaneo con una precisión de 5mm y un alcance de hasta 400 metros.
- Para el centro poblado Palo Blanco se realizó un total de 6 posiciones de escaneo, para el Gualilo se realizaron 4 posiciones de escaneo y para Alto Jordán un total de 10 posiciones de escaneo; estos levantamientos anteriormente mencionados se realizaron con una precisión de 5 mm y un alcance máximo de hasta 400 metros.
- Las imágenes fotográficas fueron registradas por una cámara NIKON D700 que está instalada sobre el Escáner Láser Terrestre y mediante una herramienta que tiene el software RiSCAN PRO asigna la información del color de cada pixel en el modelo RGB a su correspondiente punto de la nube de puntos.
- La información levantada por el Escáner Láser Terrestre fue georreferenciada por medio de puntos de control que fueron registrados mediante dos antenas GNSS marca TOPCON, una de ellas se dejaba como base en el mojón que se estableció en la visita de inspección, y la otra antena marcaba el punto de control haciendo correcciones por RTK con respecto a la base. Estos puntos de control fueron levantados en el mismo instante en que se realizaban los escaneos con el fin de que quedaran registrados en la nube de puntos.
- Los puntos de control se registraron en el Sistema de Referencia Magna Sirgas Colombia Central, dátum WGS84.

**ANEXO III
GEOLOGÍA**

ANEXO III-1
ESTACIONES GEOLÓGICAS URBANAS

ANEXO III-1.1
ESTACIONES GEOLÓGICAS DE CAMPO 1-20

ANEXO 1.1 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.

Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
1	Punto panorámico del área urbana visto, desde el sur y contiguo a colegio.	1045110	1155357	0	Kip	Afloran lutitas meteorizadas. Punto de control urbano	F5293-98	No
2	Cruce vial, desvío hacia el municipio de Landázuri.	1044399	1156292	2151	Qal/Kip	Drenaje las Flores, donde se observan bloques rocosos aluviales cubriendo lutitas horizontales. Hay socavación lateral (FMR 1), sobre la margen derecha de la vía	F5300-02	Col. 1
3	Autolavado Ecowash.	1044437	1156588	2162	Kip	Quebrada el Palenque. Hay capas de lutitas horizontales	F5303-05	Col. 2
4	Plaza de ferias (calle 12 con Cra. 5).	1044759	1157076	2179	Kip	Punto panorámico	F5306	No
5	Cra. 5 N° 12-155 barrio la Esperanza.	1044835	1157204	2182	?	Hay deslizamiento traslacional (FMR 2), con hundimiento de banca y ruptura del pavimento en concreto, a margen derecha de la vía, en sentido hacia la cárcel.	F5307	Se recomienda sondeo geotécnico (7 m)
5a	Inicio de vía destapada hacia el municipio de la Paz				Kip	Panorámica hacia el sureste, con posible antiguo y amplio escarpe de deslizamiento (FRM 3) en microcuenca forestada	F5308-09; F5311-13	No
6	Parte baja de la cárcel de Vélez, sobre la cra. 4 y cerca al cementerio	1044941	1157268	2190	SR/Kip	Talud terraceado, en cuya parte alta se observa corniza por erosión diferencial de arcillolitas limosas, gris oscuras a negras, cubiertas por regolitos limosos gris-pardos (al tope)	F5310; F5314-16	No
7	Vía hacia la Paz. Cra 4 N° 13A-56 barrio San Luis	1044987	1157219	2164	SR/Kip	Talud de corte de hasta 7 m de altura en donde afloran limolitas y arcillolitas gris oscuras, con laminación plano-paralela discontinua, con meteorización moderada que origina estructuras tabulares de hasta 15 cm y 1.5 cm de ancho, fisibles. Se evidencia diaclasamiento ortorrómbico intenso. Entre la estación 6 y la 7 hay varios taludes sujetos a erosión laminar y microdesprendimientos (FMR 4)	F5322-35	Col. 3
8	Escuela Centenario, Cra. 4 con calle 12	1044894	1157081	2182	?	Punto de control urbano	F5336-37	No
9	Quebrada las Flores, sobre la calle 12 y diagonal a la plaza de ferias	1044836	1157024	2171	Qal	Bloques rocosos, heterométricos, y finos inconsolidados	F5338-39	No

ANEXO 1.1 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.
 Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
10	Calle 12 con Cra 4.	1045138	1156896	2141	?	Se observa muy alta pendiente en la vía (flujo al sureste). Hacia el suroccidente se infiere una antigua depresión de deslizamiento (FRM 5) sobre microcuenca urbana	F5340-41	Se recomienda sondeo geotécnico (15 m) a mitad de la cra 4. entre calles 11 y 12
11	Calle 12 No. 1E-02, margen izquierda	1045267	1156839	2126	Qc/SR	Coluvión con bloques angulares de areniscas, de grano fino, en matriz pardo oscura, conforma en el horizonte más superficial de hasta 45 cm, que cubre suelo residual limo-arcilloso amarillento, con grietas de desecación poligonales (5-7cm Ø), externamente duras y saturadas debajo. En la base afloran materiales arcillosos pardo-amarillentos más oscuros, húmedos y plásticos.	F5342-44	No
12	Calle 12 No. 1E-57	1045315	1156813	2118	Qc/SR/Kip	Contacto entre material coluvial pardo claro, con franjas gravo-soportadas lutíticas, y limolitas gris-beige meteorizadas, laminadas y con fracturas verticales, abiertas hacia la base	F5345-46	Col.4
13	Costado occidental de casa ubicada al frente de la casa de la calle 12 No. 3E-32, barrio Santander	1045409	1156769	2098	SR/Kip	Talud de 1.9 m con suelo residual gris-amarillento y lutitas pardo-grisáceas, laminadas. Luego, más abajo, terminan las casas a margen izquierda de la vía, con taludes de corte de hasta 2.5 m	F5347-48; F5349	Col.5
14	Bajando por la calle 12, antes del conjunto Villa del Bosque	1045510	1156638	2074	Qc/SR	Talud de corte en regolito pardo-grisáceo, bastante meteorizado y friable, cubierto por coluvión con gravas de hasta tamaño guijarro, angulares y en matriz finogranular parda clara.	F5350-52	Col.6
14a	Conjunto Villa del Bosque	1045530	1156580	2063	?	Punto de control urbano	F5353	No
15	Barrio Reino Unido	1045628	1156440	2043	Qc	Aflora coluvión de guijarros angulares, conformados por areniscas, y en matriz amarillenta, cubierto por otro depósito matriz-soportado y pardo oscuro	F5354	No
15a	Barrios Paulo VI y Francisco Benavides	1045621	1156411	2043	¿Qc/Kip?	Punto de control, sobre el limite oriental urbano de Vélez	F5355-56	Se recomienda sondeo geotécnico (8 m)

ANEXO 1.1 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.

Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
16	Subiendo por la transversal 1A, cruce con drenaje (?)	1045478	1156387	2065	?	Punto de control urbano. Hay alcantarilla, con cruce de red de gas a margen derecha; ruptura y levantamiento de la placa en concreto de la vía (FRM 6?)	F5357-61	No
17	Calle 8 con 2E, barrio la Rosita (frente al SENA)	1045257	1156432	2089	Kip	Al extremo norte del barrio y sobre escalinata afloran lutitas gris oscuras, laminadas, intercaladas con una capa de 40 cm de limolita, parda y masiva. El SENA está bordeado por manzanas del barrio la Rosita	F5363-65; F5362 y 66	Col.7
17a	Potrerros de finca, con acceso por el costado sur del barrio la Rosita	1045476	1156147	0	Qc/Kip	Hay escarpe rocoso, alto e inestable (FRM 7), en donde se expone una amplia secuencia litológica de la formación Paja (Kip), con lutitas gris-violáceas, cubiertas por depósitos transportados amarillentos	F5299	Col.8
18	Subiendo por la transversal 1A, cruce con la quebrada el Palenque	1044674	1156279	2108	Qal/Kip	Cruce de vía con drenaje: se toma camino subiendo por el cauce, en donde se exponen depósitos aluviales, y se observan sobre los taludes de la margen derecha, de hasta 8 m de alto, afloramientos sujetos a desprendimientos (FRM 8). Constan de lutitas grises, masivas a laminadas, horizontalizadas, cubiertas por pátinas rojiza de óxidos férricos. Al fondo (arriba) se observa el puente vehicular de la cra. 3	F5367-74	Col.9
18a	Calle 5 con cra. 2	1044684	1156216	0	SR/Kip	Vía destapada, sujeta a erosión hídrica laminar. En algunos taludes de corte se observan lutitas pardo-grisáceas meteorizadas	F5375	No
19	Cra. 2 con calle 4, Barrio Ricaurte	1044660	1156176	2105	SR/Kip	Corte vial con afloramiento de lutitas gris oscuras, laminadas y fisibles	F5376	Col10
19a	Salida al sur de la Cra. 2, en mal estado	1044751	1155717	0	Kip	Vía en un tramo destapada y pavimentada en concreto, con fuertes rupturas y deformaciones (FRM 9)	F5377-79	Se recomienda sondeo geotécnico (6 m)
20	Tomamos la vía nacional pavimentada (sobre la cra. 3?)	1044690	1155825	2117	Kip	Taludes de corte internos, con lutitas gris claras y meteorizadas, laminadas y friables. Hay obras de estabilización geotécnica del INV (ejecutadas entre nov. 2013 y enero 2014), con perfilado, revegetalización, pantallas ancladas y drenaje superficial (zanjas de coronación, bolsacretos, disipadores), en los taludes interno y externo (FRM 10)	F5380-84	N

ANEXO III-1.2
ESTACIONES GEOLÓGICAS DE CAMPO 21-42

ANEXO 1.2. ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.
 Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza – geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
21	Camino sobre el barrio la Esperanza	1044612	1157213	2200	Kip	Limolitas gris claras, micáceas, laminadas y fisibles, en talud de 3.6 m. Se evidencian dos sistemas de diaclasas verticalizadas oblicuas (romboédricos entre sí). Subiendo por el camino hay suelo residual pardo-amarillento: son limos de estructura grumosa, con guijos angulares de areniscas.	F5385-86; F5389	Col.11
21a	Barrio la Esperanza, vista hacia Vélez	1044632	1157221	2210		Punto panorámico hacia el sureste	F5387-88	No
22	Cra. 6 con 12	1044748	1157196	2191	Kip	Lodolitas gris claras, laminadas y fisibles, en talud de 2.5 m. Hay concreciones discoidales de hasta 80 cm Ø, densa y macizas. Se observan tres familias de diaclasas; hay cornizas susceptibles a desprendimientos (FRM 10)	F5390-92	Col.12
23	Cra. 6 con 12	1044759	1157215	2188	Qc	Siguiendo por la cra. 6 hacia el noreste se aprecia coluvión: bloques angulares a subangulares, conformados por areniscas duras hasta 1.2 m de diámetro, embebidos en una matriz gravosa fina a lodosa, pardo-grisácea	F5393	No
23a	Cra. 6 N°12-131	1044780	1157236	0	Kip	Se observan en el sustrato de fundación de la vivienda lutitas grises oscuras, laminadas, fisibles y friables, con óxidos de hierro rojizos. Esta misma casa tiene corte posterior (altura talud 1.6 m) y lateral derecho en lutitas, grises y meteorizadas	F5394; F5395-97	No
24	Calle 13 con cra. 8, barrio la Esperanza Alto	1044731	1157391	2221	Qc?/Kip?	Ladera arriba, hacia el flanco occidental, se observan potreros con varios escarpes de flujos y deslizamientos, con árboles secos inclinados (FRM 11)	F5398; F5399	Se recomienda sondeo geotécnico (6 m) en el sector inestable
25	Cra. 8 con calle 13, barrio la Esperanza Alto	1044705	1157385	2225	Kip	Hay calle destapada, erosionada, con taludes de corte occidentales con lutitas gris claras a beige, bastante micáceas, con buzamiento medio y hacia adentro del talud. En este sector hay viviendas muy vulnerables físicamente y alcantarillas colectoras insuficientes	F5400; F5401-02	Col.13

ANEXO 1.2. ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.
 Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
26	Sin dirección, barrio la Esperanza Alto (?)	1044836	1157330	2209		Acceso por vía destapada. Punto panorámico hacia el sureste-suroeste del área urbana de Vélez	F5404; F5405-08	No
26a	Sin dirección, barrio la Esperanza Alto (?); a 30 m al occidente del delta 26	1044823	1157346	0	Qc?	En este sitio se está explanando para construir una vivienda: se expone regolito limoso cohesivo, amarillento a anaranjado, cubierto por horizonte orgánico más areno-lodoso, color pardo oscuro	F5409-10	No
27	Calle 11 con cra. 7	1044544	1157001	2191	Kip	Corral y camino de acceso a casa (arriba), en donde afloran lutitas gris oscuras. Buenos afloramientos sobre la calle 11	F5414-15	Col.14
28	Cra. 8 con 11, barrio Kennedy	1044456	1157054	2220	?	Se observa que la casa de la calle 11 N° 8-02 ha sufrido dislocaciones en mampostería de hasta 6 cm. Las fisuras tienen geometría e irregular a oblicua, subverticales y horizontales. La propietaria de la vivienda, sra. Virgelina Santamaría, manifestó que el problema se originó hace cerca de 7 años; recibe un subsidio de arrendamiento por desalojar la casa (vive en una casa con tienda, media cuadra arriba). Hay posibles asentamientos diferenciales (FRM 12) por erosión interna o subsidencia, asociada a descargas de aguas lluvias (hay canal interceptor con rejilla, en la esquina) o por fugas del alcantarillado sanitario. Hay daños también en las placas en concreto de la vía; desde esta esquina hacia arriba hay varias casas fisuradas, pero en menor intensidad	F5416-23; F5424	Se recomienda apique o sondeo geotécnico (6 m) sobre la vía
28a	Subiendo por la calle 11; dos casas inspeccionadas	1044437	1157059	0	Qc	Casa de la calle 11 No. 8-30 construida en tapia, con agrietamientos en el piso, paredes y la base (solado) está dislocada; el suelo de fundación es coluvial, con guijos angulares, conformados por areniscas de grano muy fino amarillentas, en una matriz lodosa friable, pardo a beige. Seguimos subiendo hasta la casa de la calle 11 No. 8 par (sra. Ernestina Díaz), construida hace cerca de siete años, que posee fisuramientos en pisos y paredes, con columnas pero sin vigas de amarre	F5425-28; F5429; F5430-31	No

ANEXO 1.2. ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ.
 Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

#	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
29	Vía hacia la vereda Peña Tambor	1044375	1157087	2229	Qc/Kip	Casa sin dirección, ubicada en tope de ladera en donde se observa regolito lutítico, pardo claro y suelto, cubierto por un horizonte coluvial, lodoso con gravas, de entre 40-50 cm de espesor. Se infieren importantes caudales estacionales y mal manejo de aguas lluvias, con sistemas de conducción y descole artesanales e insuficientes, con algunas viviendas del sector no conectadas al alcantarillado urbano	F5432; F5433-34	Col.15
29a	Calle 11A con cra. 7, con vía pavimentada	1044537	1157079	0	?	Punto de control. Se observó la cimentación superficial de una vivienda	F5435-37	No
29b	Sede EMPREVEL ESP, barrio Aquileo Parra	1044453	1156872	0	?	Punto de control	F5438-39	No
30	Cra. 6 con calle 8	1044479	1156786	0	Kip	Hay lote con afloramiento de lutitas pardas, menos laminadas	F5440	Col.16
31	Quebrada el Palenque, bajando por la cra. 5 con calle 5	1044499	1156466	2132	Kip	Lutitas estratiformes en el lecho de la quebrada. Aguas abajo se observan pendientes estructurales	F5447; F5449	No
31a	Matadero, contiguo a la quebrada el Palenque	1044649	1156352	0	?	La construcción posee patología estructural, con fisuramientos en mampostería y una columna dislocada hacia el flanco de la quebrada el Palenque	F5451-58	No
32	Quebrada las Flores, al suroeste de la cra. 3 con calle 5	1044633	1156338	2118	Kip	Lutitas en el lecho de la quebrada. Se observa una casa antigua abandonada, construida en tapia y fisurada	F5459-61; F5462-63	Se recomienda sondeo geotécnico (4 m), cerca a la casa abandonada
33	Cra. 3 No. 3A-90	1044585	1156284	2117	?	Casa con muro fisurado	F5464-65	No
34	Fábrica de productos el Durazno, construida sobre el cauce de la quebrada las Lajitas	1044552	1156257	2116	Kip	Lutitas en el lecho de la quebrada. Hay box; el drenaje pasa por debajo del acceso y patio de maniobras	F5466-67	No
35	Cra. 3 No. 4 impar, lote del sr. Roso Martín Santamaria, con dos construcciones habitacionales (la del costado sur pertenece a la Sra. Celina Camacho)	1044529	1156158	2121	Kip	Limolitas gris oscuras, micáceas, laminadas y fisibles, localmente con concreciones discoidales de hasta 30 cm Ø, con acceso frontal excavado en roca y sobre ladera terrazada recientemente a tres niveles; el talud de corte posterior es verticalizado, tiene hasta 4 m de alto y genera amenaza para las casas superiores (con cimientos expuestos). Se evidencian dos sistemas de	F5370-95 y 98; F5496, 97 y 5502	Col.17

						diaclasamiento verticales y oblicuos intensos, abiertos y con óxidos de hierro. Hay suelo residual pardo-amarillento y depósitos antrópicos (lentos), que deben ser detallados. Al extremo sur de esta plataforma discurre drenaje efímero, desde alcantarilla de la vía suprayacente, y a lado y lado con dos casas muy precarias		
36	Cra. 6 (Diag. 4B) con calle 3	1044536	1156106	2134	?	Fisuramiento en mampostería. Hay casas contiguas muy precarias	F5499-5500; F5501	No
36a	Calle 4A con transv. 3, barrio Santa Teresita	1044483	1156138	0	?	Vía con surcos y cárcavas, tapadas con escombros.	F5503	No
36b	Transv. 3 con calle 4, barrio Santa Teresita	1044484	1156107	0	?	Casas en buen estado, hasta de tres pisos, sin evidencias externas de patologías estructurales o geotécnicas. Hay manejo de aguas lluvias en canal abierto.	F5504 y 06; F5505	No
37	Barrio Santa Teresita	1044529	1155941	2159	Kip	Punto de control. Vista panorámica a talud de corte a margen derecha, de 1.2 m, con lutitas gris claras y buzamientos verticalizados. Hay inicio de vía destapada	F5507 y 08; F5509-10	No
38	Vía al Carare, en cantera	1044392	1156026	2161	Kip	Cantera (recebera) con lutitas pardo-grisáceas, con diaclasas verticales y rellenas de óxidos pardo-oscuros	F5511-12	No
39	Barrio los Arrayanes, cra. 7 con calle 4	1044273	1156189	2160	Kip	Casas de dos pisos, con calles destapadas; al fondo (cra. 7) hay carcavamiento en la vía	F5513	No
40	Calle 8 con cra. 2, centro	1044881	1156484	2124	Qc/Kip	Punto de control urbano. Luego vista panorámica hacia el suroeste, con lotes en primer plano con desarrollos constructivos	F5515; F5516	Col.18
41	Cra. 1 No. 8-63, barrio Palmira	1045029	1156497	0	?	Casa con muro externo fisurado	F5517	No
41a	Cra. 1 con calle 10, barrio Palmira	1045002	1156482	2123	?	Vías con alta pendiente y concentración de aguas lluvias al fondo	F5518-19	No
42	Cra. 1 No. 10-61	1045100	1156647	2129	?	Hay muro en gaviones, en buen estado; hacia la derecha hay una casa con muro externo, dislocado 11 cm.	F5520; F5521	Se recomienda sondeo geotécnico (6 m), detrás del muro en gavión

ANEXO III-1.3
ESTACIONES GEOLÓGICAS DE CAMPO 43-74

ANEXO 1.3 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ. Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

Número	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (mnm)				
43	Via principal Vélez- Barbosa, desvío vial a Landazuri + K0,5.	1044544	1155995		Kip1	Deslizamiento de depósito coluvial.		Col.19
44	Barrio Santa Teresita, transversal 3a 110.	1044527	1155962	2151	Kip1	Limolita arcillosa negra. Sobre esta se encuentra suelo residual que se está desplazando, 200m hacia el sur de este punto las capas se encuentran verticalizadas. 100/72: 110/80.	Base de datos	
45	Barrio los cerezos, antes de la y de acceso al barrio.	1045113	1157598		Qc/Kip3	Limolitas laminadas gris claras, cubiertas por coluvión de gravas de hasta 0.25 de diámetro. Compuestas de areniscas en matriz areno lodosa-pardo amarillenta. e= Qc 0.85. Ht= 1.9. Lutitas meteorizadas.	6893-6899	
46	Frente a la primera casa de la subida al barrio los cerezos.	1045130	1157486		Kip3	Limolitas gris claras con laminación plano paralela continua, fisibles. Hay concreciones elipsoidales de 0,63 d mayor. D1: N60W/72SW. 8D*1.8, A/C, A máxima 0,05. e= N37E/35NW. Ht=2,8.	6900-6924	
47	Cra 6 no 5A-127. Barrio el palenque	1044371	1156544		Kip3	Limolitas gris oscuras a negras, con laminación plano paralela continua, masivas y con laminación plano paralela continua. Posee pirita y sales blanquesinas. Características estructurales D1: 4D5*0,67. C/A. N87W/88SW, D R OF, contacto entre roca meteorizada y suelo residual pardo amarillento claro.	6925-6935	
48	Via Vélez-Landazuri, Km 1	1045113	1157598	2183	Kip2	Limolita arcillosa, con laminación plano paralela discontinua. Presenta más de 10% de muscovita. Además se encuentran niveles de arenisca fina, con laminación plano paralela y lentes lodosos.	F6952 F6954	
49	Via Vélez-Landazuri, Km 1,5	1043781	1155507		Kip2	Limolita arcillosa gris oscura, con laminación plano paralela discontinua. Presenta más de 10% de muscovita. No se observa presencia de fósiles. Presenta estructura pajita. Intercalaciones entre limos arcillosos y limos gruesos, con lentes tipo Boundinaje de arenisca hasta de 20*10 cm.	F6957 F6961	
50	Gualillo, Vereda Recreo.	1040440	117704		Kit/Kis	Arenisca calcárea violácea con braquiópodos de hasta 0,15, e=1,5. Esta suprayacida por arcillolitas con concreciones calcáreas de hasta 0,2 y concreciones bioviciales de hasta 0,3. Luego de esta capa se presentan limolitas las cuales contienen boudines de siderita.	F6981 F6988	
51	Via Gualillo-Vélez Km 0,3	1039936	1175326	1400	Kit	Limolita arcillosa calcárea con laminación plano paralela discontinua. Presenta venas de calcita entre las capas, además contiene nódulos calcáreos de hasta 0,10 de longitud.	F6988 F7001	
52	Via Gualillo-Vélez Km 19 + 050	1040479	1174511	1394	Kit	Caliza de grano muy fino a fino, intercaladas con limolita calcárea. Presenta láminas de yeso en las capas. La limolita físil presenta menos de 10% de muscovita y contiene fósiles de bivalvos y braquiópodos menores a 0,1 de longitud. Las capas de calcita presentan estrias de falla. En promedio caliza= 0,4, e promedio limolita=0,3.	F7007 F7018	

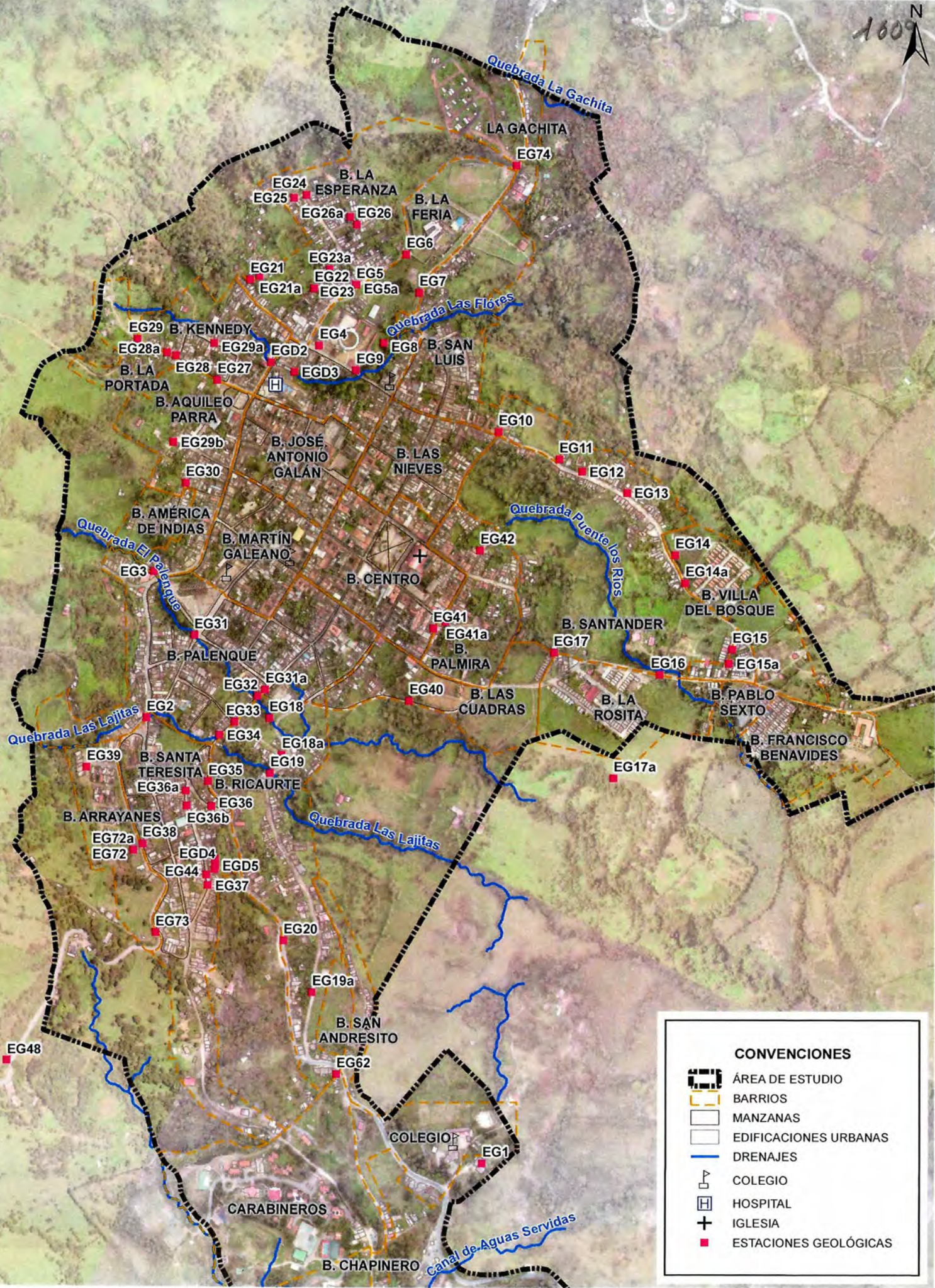
ANEXO 1.3 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ. Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Dewin Aguilera Lizarazo

Número	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
53	Centro poblado Guallo	1039852	1175496	1389	Kit	Intercalaciones de limolitas y areniscas de grano fino.		
54	Km 190+ 740	1040738	1173982	1392	Kit	Arenisca calcárea de grano muy fino.	F7021	
55	Km 20 + 10	1041200	1173800	1405	Kit	Limolita con nódulos elongados de 0,05, violácea, fisil. e=8.	F7025 - F7027	
56	Km 21 + 100	1041250	1173422	1447	Kit	Limolita arcillosa calcárea con nódulos calcáreos elongados menores a 0,15 y estos se encuentran en racimos (talatinoides). Esporádicamente presenta nódulos de siderita. El talud presenta flujos de material seco.	F7028 - F7031	
57	Km 21 + 280	1041274	1172796	1499	Kit?	Control estructural.	F7032 - F7035	
58	Km 21 + 950	1041363	1172338	1510	Kit	Limolitas y areniscas desfavorables a la vía.	F7040	
59	Km 22	1041428	1171913	1557	Kit	Limolitas arcillosas.	F7043	
60	Km 24 + 600	1042260	1170454	1660	Kit	Arenisca de grano muy fino que suprayace a limolitas muy finas con nódulos.	F7050 - F7052	
61	Km 25	1042223	1170270	1679	Kit	Intercalaciones entre areniscas finas y limolitas. Se presentan desprendimientos de material y flujos secos.	F7053 - F7063	
62	Km 0,3 Vía Vélez barbosa, cruce hacia la izquierda para ir a San Vicente Km 0,5	1044802	1155544	2098	Kip2	Limolita arcillosa, gris clara, fisil, con laminación plana. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1%. e= 2,6. Infrayace a un suelo residual, matriz soportado con clastos de limolita. e=1,50.	F7118	
63	Vía Vélez - Landázuri Km 48 + 920	1041858	1155220	2313	Kip3	Limolitas finas a gruesas con laminación plana paralela discontinua, la roca es masiva. Composicionalmente presenta muscovita hasta 50% y trazas de pirita.	F7132 - F7144	Col.21
64	Palo Blanco, Km 41 + 160.	1040936	1159510	2579	Kit	Limolita calcárea negra a gris, con laminación plana paralela fisil. Presenta concreciones de siderita orbiculares y discoidales de hasta 0,34. En algunos sectores se presentan capas discontinuas de siderita de hasta 0,15. e=12,5.	F7167 - F7169	
65	Vía Paloblanco- Vélez. Km 42.	1041336	1158994	2549	Kis	Arena limosa de grano muy fino, negra a gris oscuro, con laminación plana continua, con intercalaciones entre limos y arenas finas. Composicionalmente presenta muscovita menor a 20%. Presenta capas discontinuas de siderita hasta 0,10, con núcleo carbonoso. Se observa milonita con clastos angulares subangulares y matriz arcillosa. Además presenta patinas de yeso y óxidos. e=7.	F7180 - F7188	

ANEXO 1.3 ESTACIONES GEOLOGICAS AREA URBANA DE VELEZ. Por: geól. Germán A. Reyes Mendoza - geól. Devín Aguilera Lizarazo

Número	Ubicación	Georeferenciación			Formación superficial	Descripción	Fotos de campo	Levantar columna litológica - posible sondeo geotécnico
		X (m)	Y (m)	Z (msnm)				
66	Vía Paloblanco- Vélez. Km 42 + 600.	1041534	1158515	2562	Kis	Limolita calcárea negra, con venas de calcita hasta 0,015 entre las capas. Presenta nódulos elongados calcáreos hasta de 0,09. También se observan nódulos de siderita con núcleo calcáreo. e=3. 50 m más adelante se encuentra la limolita con 300/70, limolita negra con nódulos discoidales de siderita y nódulos calcáreos menores a 0,20. Los estratos están verticales. Presenta braquiópodos y bivalvos hasta de 0,08.	F7190 - F7192	
67	Vía Paloblanco- Vélez. Km 43 + 50.	1041501	1158172	2565	Kis	Capas verticales de limolita negra. Presenta nódulos elongados de hasta 0,30 de siderita, con núcleo carbonatado y bornita.	F7198 - F7199	
68	Vía Paloblanco- Vélez. Km 47 + 80.	1040784	1155048	2375	Kit	Intercalación entre areniscas calcáreas de grano fino, con venillas de calcita, nódulos calcáreos y piritas con paquetes limosos gruesos con concreciones calcáreas elongadas menores a 0,20. A continuación se describen los espesores de base a techo: L: 1,5-A: 5,8-L: 2,2-A: 0,5-L: 1-A: 2.	F7200 - F7204	Col.22
69	Vía Vélez-Barbosa, Km 1, desvío en el MI + 0,5Km, vereda San Vicente.	1047791	1153570	1821	Kip	Limolita arcillosa, gris con laminación plana paralela discontinua, pero la roca es masiva. Presenta concreciones elongadas hasta de 1,1 de diámetro. e=3,0.	F7206 - F7217	
70	Vía Vélez-Barbosa Km 60 + 440.	1047112	1151505	1914	Kip3	Limolita arcillosa grisácea con laminación plana paralela discontinua, fisil. Presenta patinas de OF. Se observan concreciones discoidales de hasta 0,4. e=4,5.	F7218 - F7219	
71	Vía Vélez-Barbosa Km 0,7.	1045844	1153342	1952	SR	Suelo residual, café, compuesto por residuos de limolita.	F7225 - F7231	
72	Vía Vélez - Landázuri Km 0,2	1044373	1156013	2161	Kip3	Limolita negra fisil, con laminación plana paralela discontinua. Presente braquiópodos menores a 0,01. Composicionalmente presenta muscovita hasta 10%. Se presenta un paquete de arenisca muy fina e=0,15. e=2,0.	F7232 - F7259	
73	Vía Vélez-Landázuri Km 0,5.	1044420	1155841	1044420	Kip3	Limolita arcillosa gris, con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita hasta el 1% y OF hasta 1%. Presenta capa de arenisca muy fina, menor a 0,10. Se observan concreciones elongadas de siderita. e=4,0.	F7260 - F7261	
74	Afloramiento al lado de la cancha campin.	1045172	1157456	2166,34	Kip2	Limolita negra, fisil con laminación plana paralela. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1% y piritas menor a 5%. Se presentan capas discontinuas de siderita de grano fino con alta oxidación e=0,1. e=1,0.	F7262 - F7272	Col.20

ANEXO III-2
LOCALIZACIÓN ESTACIONES GEOLÓGICAS URBANAS



CONVENCIONES	
	ÁREA DE ESTUDIO
	BARRIOS
	MANZANAS
	EDIFICACIONES URBANAS
	DRENAJES
	COLEGIO
	HOSPITAL
	IGLESIA
	ESTACIONES GEOLÓGICAS

ANEXO III-3
COLOUMNAS ESTACIONES GEOLÓGICAS

ANEXO III-3.1
FORMATOS ESTACIONES COLUMNAS EN CAMPO

ANEXO 3.1. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
ESTACION	COLUMNA	UBICACION	Georreferenciación			FORMACION	DESCRIPCION GENERAL	ESTRATIFICACION	DIACLASAMIENTO	DESCRIPCION DE BASE A TECHO	PROPIEDADES GEOTECNICAS	FOTOS DE CAMPO REFERENCIADAS
			X (m)	Y (m)	Z (mnm)							
EG2	COL1	Cruce vial, desde hacia el municipio de Lundabari.	1044408	1156296	2139.924	Kip	Desde la F10, donde se observan bloques de arcilla bastante limolita microporosa. Hay separación lateral (FAB) 1, sobre la margen derecha de la vía.	256/2	D1=322/70; 322/70. 40/10. V. A menor a 0.02. Ir.	Limolita negra a gris, con laminación plana paralela discontinua, masiva. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1%, pirita menor 1%, la roca presente presenta carbonato de calcio microporoso (micita), debido a que efervesce con HCl, e=3.0. Coluvial color negro, bien gradado, matriz soportado, con material desde arcilla hasta cantos de 1.0, subangulares. De limolita, arenisca fina y arenisca calcarea. Presenta vegetación, MO y raíces, e=2.0.	Fresco, R4 S3	F1, F2, F3
ANEXO 4.2. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
EG3	COL2	Autopista Ecomway	1044411	1156595	2154.602	Kip	Quebrada el Palmito. Hay capas de lutitas horizontales	280/2	D1=180/90; 160/90. 2D'2. V.C. c. fr. neutra. D2=225/90; 255/90. 2D'4. V. C. e. fr. r. dr.	Limolita negra a gris, con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1%, pirita menor 1%, la roca presente presenta carbonato de calcio microporoso (micrita), debido a que efervesce con HCl, e=3.6.	Fresco, R4	F1, F2, F3, F4
ANEXO 4.3. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
EG7	COL3	Via hacia la Paz. Cra 4 N° 13A-56 barrio San Luis.	1044971	1157187	2144.729	Kip	Talud de corte de hasta 7 m de altura en donde afloran limolitas y arcillolitas gris oscuras, con laminación plano-paralela discontinua, con meteorización moderada que origina estructuras tabulares de hasta 15 cm y 1.2 cm de ancho, fibiles. Se evidencia diaclasamiento orotómbico intenso. Entre la estación 6 y 7 hay varios taluderos sujetos a erosión laminar y micropredominados (F10, F11)	E=462/4	D1: 219/88; 220/88. 3D'2. 2.35V. d Etopoando todo 140/20/90. C OF. Ir. D2: 160/55; 166/56. 6D'1. V. O. md. C. 1Dr. r.	Limolita arcillosa, color gris oscuro, laminación plana paralela continua. Presenta microfracturas con contras de OF. Aspecto masivo y contiene huellas de amonites menores a 0.15 (140/20850), e= 1.9.	Decolorado ligeramente meteorizado, R1.	FI HASTA F13
ANEXO 4.4. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
EG12	COL 4 y 5	Calle 12. No. 1E-37	1045311	1156815	2108.306	Kip	Contacto entre material coluvial pardo claro, con franjas gravo-soportadas lutiticas, y limolitas gris-beige meteorizadas, laminadas y con freccurs verticales, abiertas hacia la base	240/70	D1=150/65; 150/88. 8D'2. 40. V. c. A menor a 0.01. O. OF. Ir. SDR. r.	Limolita arcillosa, negra a gris oscuro, con laminación plana paralela discontinua. feld. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1%, OF menor 1%, e=1.0. Arcillita negra, con laminación plana paralela discontinua, pero la roca se observa masiva. Presenta OF menor al 1%, E=0.4. Limolita arcillosa, color gris claro, con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1%, OF menor al 5%. Se observan huellas de foraminíferos menores a 0.11, también se observan microporoclastos en la roca. Suelo residual, café a amarillento, presenta fragmentos de limolita menores a 0.10, se observa porosidad secundaria, el suelo se observa moderadamente gradado, e=0.55. Coluvial, color café, bien gradado, con materiales que van desde la arcilla hasta cantos de 0.50, los fragmentos de roca son subangulares, son limolitas y areniscas de grano fino. En el momento de la visita había un delatamiento sobre la vía y los árboles se observaban desplazados.	Fresca, R2. deformada, R2. Decolorada, R2. S3 S3	FI HASTA F11
ANEXO 4.5. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
EG14	COL 4 y 5	Bajando por la calle 12, antes del conjunto Villa del Bosque	1045500	1156642	2063.553	Kip	Talud de corte en regolito pardo-grisáceo, bastante meteorizado y friable, cubierto por coluvión con grava de hasta tamaño guijarro, angulares y en matriz fino-granular parda clara.	240/70	D2=220/88; 227/88. 9D'0.5. V. perpendicular a la laminación. C. dr. Ir. r.	Suelo residual, gris amarillento bien gradado, presenta clastos de limolita menores a 1.0, e=2.6. Coluvial, bien gradado, material desde arcilla hasta cantos de 1.0 subangulares de limolita y arenisca, contiene MO, raíces, vegetación, e=1.5.	S2 S3	FI HASTA F9
ANEXO 4.6. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO												
EG15	COL 4 y 5	Barrio Remo Unido	1045614	1156405	2031.825	Kip	Aflora coluvión de guijarros angulares, contaminado por arenas, y en matriz amarillenta, cubierta por otro depósito matriz-soportada y pardo oscuro			Coluvial bien gradado, matriz soportado, con material desde arcilla hasta cantos de 1.0 subangulares. De limolita y arenisca fina. Presenta vegetación, MO y raíces, e=2.0.	S3	FI HASTA F5

SIMBOLOGIA: MD= Margen derecha; MI= Margen izquierda; Kip= Formación Kip; el numerador indica la dirección de buzamiento (medido en sentido horario), el denominador indica el buzamiento (medido en sentido horario); abertura = a mm o cm; separación o espesamiento entre diaclasas adyacentes = e con valor mínimo a máximo o promedio, en cm; DI, D2 = Familias de diaclasas; E= espesor en cm; C= predomnio de alfileres sobre arenas; AC= o viceversa; rellenas (con abstracción del tipo de relleno); abertura = a mm o cm; longitud del filo inestable m; medido en sentido de la vía; L= longitud del filo inestable m; medido transversalmente desde la vía; P1= pendiente del talud grado; FDM # 1, 2 = Fenómeno de remoción en masa.

ANEXO III-3.2
FORMATOS ESTACIONES COLUMNAS EN CAMPO

ANEXO 3.2. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO

EG17	COL7	Calle 8 con 2E, barrio la Rosita (frente al SENEA)	1045256.73	1156430.2	2068.192	Kip	Al extremo norte del barrio y sobre escalinata afloran lúritas gris oscuras, laminadas, intercaladas con una capa de 40 cm de limolita, parda y masiva. El SENEA está bordeado por manzanas del barrio la Rosita	312/26	No se aprecia bien el diadramamiento.	Arcillolitas negras, con laminación plana paralela discontinua, pero son masivas. Composicionalmente presenta muscovitas hasta 5% y OF hasta 1%. e=0.3. Limolitas arcillosa, gris oscuro opacado por el color del OF, físil, con laminación plana paralela discontinua. Se observan huellas de amonites menores a 0.03. Composicionalmente presenta muscovita al 1%. e=0.4. Arcillolitas negras, con laminación plana paralela discontinua, pero son masivas. Composicionalmente presenta muscovitas hasta 5% y OF hasta 1%. e=0.3. Suelo residual, regolito color café, presente patinas de OF e illita. Se observa porosidad secundaria, este se observa moderadamente gradado. e=0.4. Suelo con vegetación, MO, OF. Mal gradado e=0.2.	Hay filtración de agua, RO, Fresco.	FI HASTA F9	
											Kip		R2, fresco.
											Kip		RO, fresco.
											2A		53
											IA		52

ANEXO 4.8. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO

EG17a	COL8	Potreros de finca, con acceso por el cortado sur del barrio la Rosita	1045383.25	1156161.4	2032.772	Kip	Hay escarpe rocoso, alto e inerteable (FRM 7), en donde se expone una amplia secuencia litológica de la formación Paja (Kip), con lúritas gris-violáceas, cubiertas por depósitos transportados amarillentos.	344/20	Se presentan fracturas irregulares verticales, en varias direcciones, discontinuas.	Limolita arcillosa, gris oscura a negra, físil con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta amonites menores a 0.03, huellas de cefalópodos elongados menores a 0.04 y concreciones calcáreas elongadas hasta 0.07. e=2.5. Limolita gris oscura a negra, con laminación plana paralela discontinua. Presenta concreciones calcáreas menores a 0.2, las cuales están recubiertas con pilita y muscovita. Composicionalmente la roca presenta muscovita hasta 1%, pilita hasta 1% y OF menor al 10%, e=2.0. Se observa estructura pajiticas con estructuras tabulares menores a 0.20. Arcillolita, gris clara a negra, con laminación plana paralela discontinua, pero la roca es masiva. Se observan huellas de amonites menores a 0.05 y se observan huellas de cefalópodos elongados menores a 0.05, e=2.0. Limolita arcillosa, gris oscura a negra, físil con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1%, OF menor al 1%. Presenta huellas de amonites menores a 0.03, huellas de cefalópodos elongados menores a 0.04 y concreciones calcáreas elongadas hasta 0.07. e=2.5. Coluvion moderadamente gradado amarillento a rojizo, lodo soportado con material que va desde arcilla hasta cantos de 0.20, los clastos son subangulares y estan compuestos por limolita, arenisca fina y feldespatos argilizados. e=3.0. Suelo con MO, Vegetacion, raicez, mal gradado, se observa porosidad secundaria. e=0.5.	Fresca, R2, presenta bastante humedad.	HASTA F2	
											Kip		Fresca, RO.
											Kip		Fresca, RO.
											Kip		Fresca, R2, presenta bastante humedad.
											Qc		52
IA	52												

SIMBOLOGIA: MD: Margen derecha; MI: Margen izquierda; Kip: Formación Paja; el numerador representa la dirección de buzamiento (medido en azimut), el denominador indica el buzamiento; intensidad, frecuencia o persistencia= número de diclases D por longitud cm o m; abertura; abiertas = A; cerrada = C; predominio de abiertas sobre cerradas AC o viceversa; rellenas (con descripción del tipo de relleno); abertura = a mm o cm; separación o espaciamiento entre diclases adyacentes = e con valor mínimo a máximo o promedio, en cm; D1, D2= Familias de diclases; E= espesor cm o m; HT= altura de talud m; A= ancho del sitio inestable (m), medido en sentido de la vía L= longitud del sitio inestable m; medido transversalmente desde la vía; P1= pendiente del talud grados; FRM # 1,2 = Fenómenos de remoción en masa.

ANEXO III-3.3
FORMATOS ESTACIONES COLUMNAS EN CAMPO

ANEXO 3.3. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO

EG19	COL9	Subiendo por la Transversal 1A, cruce con la quebrada el Palenque	1044657,9	1156292,48	2096,17822	Kip	Cruce de vía con drenaje; se toma camino subiendo por el cauce, en donde se exponen depósitos aluviales, y se observan sobre los taludes de la margen derecha, de hasta 8 m de alto, afloramientos sueltos a dependientes (FRM 8). Contan de lutitas grises, masivas a laminadas, horizontalizadas, cubiertas por patinas rojizas de óxidos férricos. Al fondo (arriba) se observa el puente vehicular de la crv. 3	362/16	D1=40/75; 38/74, 2D*2,0, V. C. ir, sdr menores a 1,0, dentro de esta ra encontraron 2D A. ir.	Limolita arcillosa negra a grisacea, con laminación plana paralela discontinua, pero la roca es masiva. Composicionalmente presenta CaCO3 y OF hasta 1%, e=0,40. Limonita negra a grisacea, masiva con laminación plana paralela discontinua. La roca no es compacta pero presenta CaCO3 microcristalino (micrita) hasta el 50%. Se observan nódulos calcáreos hasta 0,15 y concreciones calcáreas hasta 0,10. Composicionalmente presenta muscovita hasta el 1%, plinta hasta 0,05 y OF hasta 10%. Limolita negra a grisacea, filil con laminación ondulada. Composicionalmente presenta CaCO3 microcristalino (micrita) hasta 50%, muscovita 20%, OF hasta 20%. Se observan concreciones calcáreas hasta 0,15 y nódulos hasta 0,20, las concreciones estn recubiertas con plinta, e=1,20. Limolita gruesa, color negro, con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1% y OF al 10%. Se observan concreciones calcáreas menores a 0,15, e=2,0. Coluvion bien gradado, con materiales que van desde arcillas hasta cantos de 1,0, los cantos son subangulares compuestos por arenisca fina y limolitas, e=2,0.	R2, decolorada. R2, fresca. R2, decolorada. R2, decolorada. S3	HASTA FI	
													Kip
													Kip
													Kip
													Qc

ANEXO 4.10. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO

EG19	COL10	Cra. 2 con calle 4, Barrio Ricaurte	1044652,8	1156171,85	2095,60693	Kip	Corte vial con afloramiento de lutitas gris oscuras, laminadas y foliadas	287/13	D1=68/86; 58/80, 9D*1,60, V. C. ir, sdr, ir.	Arcillolita negra, masiva con laminación plana paralela discontinua. Con patinas de OF, e=0,20. Limonita arcillosa, gris oscura, con laminación plana paralela discontinua, filil, con presencia de nódulos calcáreos hasta 0,15 y huellas de amonites menores a 0,06. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1%, plinta hasta 1% y OF hasta 1%, e=1,8. Suelo residual, café claro, conserva la laminación de la limolita, presenta vegetación y materia organica, e=0,8. Horizonte mal gradado con particular desde arcillas hasta arena gruesa, e=0,6. MO, vegetacion, raizce, mal gradado, e=0,6.	Fresco, R2. R2, decolorada. Desintegrado, S3. S3 S3	HASTA FI	
													Kip
													SR
													IB
													IA

ANEXO 4.11. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO

EG21	COL11	Camino sobre el barrio la Esperanza	1044614	1157212,43	2206,82666	Kip	Limonitas gris oscuras, micáceas, laminadas y foliadas, en talud de 3,6 m. Se evidencian dos sistemas de discadas verticalizadas oblicuas (romboedricas entre si), subiendo por el camino hay suelo residual pardo, amarillento; son limos, de estructura gremosa, con guijos angulares de areniscas.	340/5	D1=40/83; 50/70, 4D*2,8, V.C.dic, sdr menores a 0,50. D2=345/402/0/30, 2D*2,80, V. sentido parecido a la laminación, C.d.c.r, sdr menores a 0,4. D3=165/58; 162/62, 2D*2,8, Perpendicular a la laminación, V. O, C, dc, ir menores a	Arcillolita, gris oscura con laminación plana paralela discontinua, se observan huellas de amonites de diámetro menor a 0,05. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1%, plinta hasta 1% y OF hasta 1%, e=1,8. Limonita arcillosa, color gris oscuro y amarillento debido a las patinas de hierro, con laminación plana paralela discontinua. La roca se observa extremadamente meteorizada por lo que no conserva la totalidad de las propiedades de la roca, e=1,40. Suelo residual color café, con patinas de oxidación; presenta materiales desde limos hasta guijarros compuestos de arenisca calcarea. Se observa MO, Vegetación y raices, e=2,0.	Desintegrada, R0. Descompuesto, R0. S3	HASTA FI	
													Kip
													SR

SIMBOLOGIA: MD= Margen derecha; MI= Margen izquierda; Kip: Formación Pájar; el numerador representa la dirección de buzamiento (medido en sentido horario); el denominador indica el buzamiento; Intensidad, frecuencia o persistencia= número de discadas; D por longitud cm o m; abertura= A; cerrada= C; predominio de aberturas sobre cerradas AC o viceversa; rellenas (con descripción del tipo de relleno); abertura = a mm o cm; separación o espaciamiento entre discadas adyacentes = e con valor mínimo a máximo o promedio, en cm; DI, D2= Familias de discadas; E= espesor en o m; HT= altura de talud m; A= ancho del sitio inestable (m); medido en sentido de la vía; L= longitud del sitio inestable m; medido transversalmente desde la vía; P1= pendiente del talud gradado; FRM # 1,2 = Fenómenos de remoción en masa.

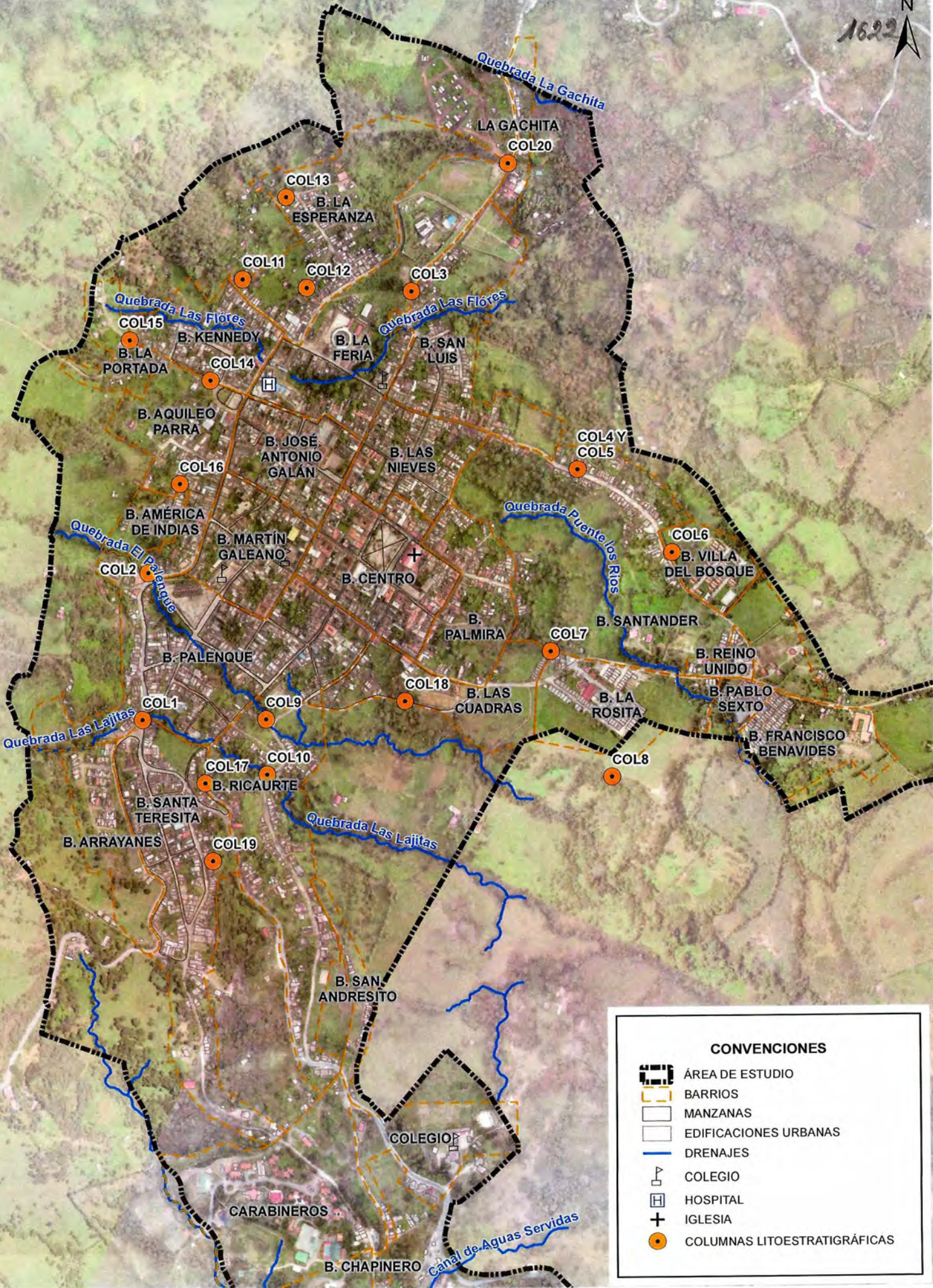
ANEXO III-3.4
FORMATOS ESTACIONES COLUMNAS EN CAMPO










ANEXO 3.4. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO											
EG22	COL12	Cra. 6 con 12	1044740,087	1157196,134	2188,66211	Kip	290/4	DI=270/89; 285/89, 5D*7, V.C.dc, sr. menores a 0.8, +.	Limolitas arcillosa, gris oscuro opacado por el color del OF, filil, con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1%. e=0.8. Roca extremadamente meteorizada o saprolito, color café, se observa material desde arcilla hasta cantos de roca limolita y arenisca fina de hasta 1.0, e=0.6. Deposito Coluvial, color café, bien graduado, se observan materiales desde arcillas hasta cantos hasta de 1.0, componentes por limolita y arenisca fina. En época invernal se presentan movimientos de este material, en la visita se observó un deslizamiento reciente.	Decolorada, R2. Desintegrado, R0. S2	11 HASTA FI
ANEXO 4.13. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO											
EG23A		Cra. 6 N°12-131	1044774,155	1157236,382	2188,94287	Kip	338/4	DI=150/75;135/72, 100*3.0, V. C. dc, sr,rd hasta 0.5.	Limolita arcillosa, gris oscura con laminación plana paralela discontinua, pero se observa masiva. Presenta patinas de OF. Se observa un talud de corte, en donde se encuentran casas, e=2.0. Suelo residual, se observa materia organica, plantas, suelo mal graduado debido a que su contenido es de partículas de limon y arcillas, e=1.5.	Fresca, R2. S3	11 HASTA FI
ANEXO 4.14. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO											
EG25	COL13	Cra. 8 con calle 13, barrio la Esperanza Alto	1044710,099	1157384,87	2221,44189	Kip	310/40	DI=85/62; 88/62, 3D*1.58, V.C.dc, O, sr hasta 0.25, sr, -, D2=70/70-40/70, 2D=0.80, V.C.dc, sdr, sr, -,	limonite, gres oscuro a café, terramocinos para patinas discontinua, altamente filil y presenta microfrazas. Composicionalmente contiene patinas de muscovita y OF. Suelo residual, café con materia organica, vegetación y raices. Este se encuentra mal graduado debido a que contiene material limoso y arcilloso, e=0.7.	Roca desintegrada, R2. S3	
ANEXO 6.15. FORMATOS DE ESTACIONES DE COLUMNAS EN CAMPO											
EG27	COL14	Calle 11 con cra. 7	1044540,062	1156959,201	2189,67285	Kip	E=310/3	DI=145/85; 138/75, 22D*8,40, V. C. c, sr, -, D2= 43/88; 40/88, 3D*1, V. C. dc, sr, +, perpendicular a la laminación.	Limolita gris oscura a negra, con laminación plana paralela discontinua, filil. Composicionalmente con muscovita hasta 1%. OF hasta 5%, pirita hasta 1%. e=1.44. Capa discontinua de arenisca fina, lodoposada. Con patinas de OF. e=0.1, L=1.5. Limolita gris clara a amarillenta, con laminación plana paralela discontinua, filil. Presenta huellas de amonites con diámetro hasta 0.05. Composicionalmente muscovita hasta 1%. OF hasta 20%. e=2.20 Saprolito, color café, conserva algunas estructuras de la limolita, e=0.6 Coluvial, bien graduado, material desde arcillas hasta cantos de 0.4, subangulares de Limolita. Contiene MO, raíces, vegetación, e=3.0.	Fresco, R2. Fresco, R3. Decolorada, R2. S3 S3	11 HASTA FI

SIMBOLOGÍA: MD: Margen derecha; MI: Margen izquierda; Kip: Formación Paja; el numerador representa la dirección de buzamiento (medido en azimut), el denominador indica el buzamiento; Intensidad, frecuencia o persistencia= número de diadasas D por longitud cm o m; abertura; abiertas = A; cerrada = C; predominio de abiertas sobre cerradas AC o viceversa; rellenas (con descripción del tipo de relleno); abertura = a mm o cm; separación o espacamiento entre diadasas adyacentes = e con valor mínimo a máximo, en cm; D1, D2= Familias de diadasas; E= espesor cm o m; HT= altura de talud m; A= ancho de talud m; M= longitud del sitio inestable m; medido transversalmente desde la vía; L= longitud del sitio inestable m; medido transversalmente desde la vía; PT= pendiente del talud grados; FRM # 1, 2 = Fenómenos de remoción en masa.

ANEXO III-3.5
FORMATOS ESTACIONES COLUMNAS EN CAMPO

ANEXO III-4
LOCALIZACIÓN COLUMNAS DETALLADAS



CONVENCIONES	
	ÁREA DE ESTUDIO
	BARRIOS
	MANZANAS
	EDIFICACIONES URBANAS
	DRENAJES
	COLEGIO
	HOSPITAL
	IGLESIA
	COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS

ANEXO III-5
COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS DETALLADAS

ANEXO III-5.1
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 1



ANEXO 5.1. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 1 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVION	Qc	2 - 6				Coluvial color negro, bien gradado, matriz soportado con material desde arcilla hasta cantos de 1,0m subangulares. Compuestos por limolita, arenisca fina y arenisca calcárea. Presenta vegetación, MO y raíces. e=2,0m.
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	3	2125			Limolita negra a gris, con laminación plana paralela discontinua, masiva. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1% y pirita menor 1%. La roca presente presenta carbonato de calcio microscópico (micrita), debido a que reacciona con HCl. e=3,0m.

CONVENCIONES

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Arenisca de grano fino | Laminación Plano paralela discontinua | Cefalópodos |
| Arenisca Calcárea | Laminación ondulada | Braquiópodos |
| Limolita gruesa | Mica 1% | Bivalvos |
| Limolita | Mica de 1% a 5% | Nódulos calcáreos |
| Limolita arcillosa | Mica mayor a 1% | Nódulos calcáreos con pirita |
| Limolita Calcárea | | Presencia pirita |
| Limolita Arcillosa Calcárea | | |
| Arcillolita | | |
| Sin información | | |

Escala 1:25

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera

Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.2
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 2



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ANEXO 5.2. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 2 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA			NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 2	3,6	2144			<p>Limolita negra a gris, con laminación plana paralela discontinua, masiva. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1%, pirita menor 1%. La roca presenta carbonato de calcio microscópico (micrita), debido a que reacciona con HCl. e=3,6m.</p>

CONVENCIONES

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Arenisca de grano fino | Laminación Plano paralela discontinua | Cefalópodos |
| Arenisca Calcárea | Laminación ondulada | Braquiópodos |
| Limolita gruesa | Mica 1% | Bivalvos |
| Limolita | Mica de 1% a 5% | Nódulos calcáreos |
| Limolita arcillosa | Mica mayor a 1% | Nódulos calcáreos con pirita |
| Limolita Calcárea | | Presencia pirita |
| Limolita Arcillosa Calcárea | | |
| Arcillolita | | |
| Sin información | | |

Escala 1:15

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.3
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 3



ANEXO 5.3. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 3 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 2	2.1	2146			Limolita arcillosa, gris oscura a clara, con marcada laminación plana paralela discontinua. Presenta estructuras pajísticas con láminas tabulares de hasta 0,18m por 0,04m. Se observan huellas de amonites de diámetro hasta 0,07m. Dentro de su composición hay cristales tabulares de muscovita hasta 0,006m. Además se observa piritización y micromoldes de diatremas. Hacia la parte más superior de este estrato se observan moldes de nódulos esferoidales hasta 0,20m. e=2,10m..
	INFERIOR			1.9	2144			Limolita arcillosa, color gris oscuro, con laminación plana paralela continua. Presenta microfracturas con costros de OF. Aspecto masivo y contiene huellas de amonites menores a 0,15m, e= 1,9m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Arenisca Calcárea
- Limolita gruesa
- Limolita
- Limolita arcillosa
- Limolita Calcárea
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Arcillolita
- Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
- Laminación ondulada
- Mica 1%
- Mica de 1% a 5%
- Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
- Braquiópodos
- Bivalvos
- Nódulos calcáreos
- Nódulos calcáreos con pirita
- Presencia pirita

Escala 1:20

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.4
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 4



ANEXO 5.4. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 4 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVION	Qc	2 - 6				Coluvial, color café, bien gradado, con materiales que van desde la arcilla hasta cantos de 0,50m. Los fragmentos de roca son subangulares y están compuesto por limolitas y areniscas de grano fino.
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	1,3	2110			Limolita arcillosa, color gris claro con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1% y OF menor al 5%. Se observan huellas de foraminíferos menores a 0,11m. Además se observan microfracturas en la roca. e=1,28.
				0,4	2109			Arcillolita negra con laminación plana paralela discontinua, pero la roca se observa masiva. Presenta OF menor al 1%. e=0,4.
				1	2108			Limolita arcillosa, negra a gris oscuro con laminación plana paralela discontinua, Fisil. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1% y OF menor 1%. e=1,0m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 Arenisca Calcárea
 Limolita gruesa
 Limolita
 Limolita arcillosa
 Limolita Calcárea
 Limolita Arcillosa Calcárea
 Arcillolita
 Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 Laminación ondulada
 Mica 1%
 Mica de 1% a 5%
 Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 Braquiópodos
 Bivalvos
 Nódulos calcáreos
 Nódulos calcáreos con pirita
 Presencia pirita

Escala 1:20

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.5
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 7



ANEXO 5.5. COLUMNA LITOSTRATIGRÁFICA DETALLADA 7 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOSTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERÍODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 1	0,3	2071		<p>Arcillolitas negras con laminación plana paralela discontinua, pero son masivas. Composicionalmente presenta muscovitas hasta 5% y OF hasta 1%. e=0,3m.</p> <p>Limolitas arcillosa, gris oscuro opacado por el color del OF. Fisil con laminación plana paralela discontinua. Se observan huellas de amonites menores a 0,03m. Composicionalmente presenta muscovita al 1%. e=0,4.</p> <p>Arcillolitas negras con laminación plana paralela discontinua pero son masivas. Composicionalmente presenta muscovitas hasta 5% y OF hasta 1%. e=0,3m.</p>	
	INFERIOR			0,3	2070			

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Arenisca Calcárea
- Limolita gruesa
- Limolita
- Limolita arcillosa
- Limolita Calcárea
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Arcillolita
- Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
- Laminación ondulada
- Mica 1%
- Mica de 1% a 5%
- Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
- Braquiópodos
- Bivalvos
- Nódulos calcáreos
- Nódulos calcáreos con pirita
- Presencia pirita

Escala 1:5

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.6
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 8



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ANEXO 5.6. COLUMNA LITOSTRATIGRÁFICA DETALLADA 8 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOSTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVIÓN	Qc	2 - 6				Coluvión moderadamente gradado amarillento a rojizo, lodo soportado con material que va desde arcilla hasta guijarros de 0,20m. Los clastos son subangulares y están compuestos por limolita, arenisca fina y feldspatos argilizados. e=3,0m.
				2,5	2040			<p>Limolita arcillosa, gris oscura a negra. Fisil con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1% y OF menor al 1%. Presenta huellas de amonites menores a 0,03m, huellas de cefalópodos elongados menores a 0,04 y concreciones calcáreas elongadas hasta 0,07. e=2,5m.</p> <p>Arcillolita, gris clara a negra con laminación plana paralela discontinua, pero la roca es masiva. Se observan huellas de amonites menores a 0,05m y se observan huellas de cefalópodos elongados menores a 0,05. e=2,0m.</p> <p>Limolita gris oscura a negra con laminación plana paralela discontinua. Presenta concreciones calcáreas menores a 0,2m, las cuales están recubiertas con pirita y muscovita. Composicionalmente la roca presenta muscovita hasta 1%, pirita hasta 1% y OF menor al 10%. e=2,0m. Se observa estructura pajísticas con estructuras tabulares menores a 0,20m.</p> <p>Limolita arcillosa, gris oscura a negra. Fisil con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1% y OF menor al 1%. Presenta huellas de amonites menores a 0,03m, huellas de cefalópodos elongados menores a 0,04 y concreciones calcáreas elongadas hasta 0,07. e=2,5m.</p>
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	2,0	2037			
				2,0	2035			
				2,5	2032			

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 Arenisca Calcárea
 Limolita gruesa
 Limolita
 Limolita arcillosa
 Limolita Calcárea
 Limolita Arcillosa Calcárea
 Arcillolita
 Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 Laminación ondulada
 Mica 1%
 Mica de 1% a 5%
 Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 Braquiópodos
 Bivalvos
 Nódulos calcáreos
 Nódulos calcáreos con pirita
 Presencia pirita

Escala 1:90

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.7
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 9



ANEXO 5.7 COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 9 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA			NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (metros)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	COLUVIÓN	Qc	2 - 6				Coluvión bien gradado con materiales que van desde arcillas hasta cantos de 1,0m. Los cantos son subangulares compuestos por arenisca fina y limolitas. e=2,0..
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	2,0	2108			Limolita gruesa, color negro con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1% y OF al 10%. Se observan concreciones calcáreas menores a 0,15m. e=2,0.
					1,2	2106			Limolita negra a grisácea, fisil con laminación ondulada. Composicionalmente presenta CaCO3 microcristalino (micrita) hasta 50%, muscovita 20% y OF hasta 20%. Se observan nódulos calcáreas hasta 0,15m y nódulos hasta 0,20m. Las concreciones estas recubiertas con pirita. e=1,20.
					1,2	2105			Limolita negra a grisácea, fisil con laminación plana paralela discontinua. La roca no es compacta pero presenta CaCO3 microcristalino (micrita) hasta el 50%. Se observan nódulos calcáreos hasta 0,15 y concreciones calcáreas hasta 0,10. Composicionalmente presenta muscovita hasta el 1%, pirita hasta 5% y OF hasta 10%. e=1,60.
					1,6	2103			Limolita arcillosa negra a grisácea, con laminacion plana paralela discontinua, pero la roca es masiva. Composicionalmente presenta CaCO3 y OF hasta 1%. e=0,40.
					0,4	2102			

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 - Arenisca Calcárea
 - Limolita gruesa
 - Limolita
 - Limolita arcillosa
 - Limolita Calcárea
 - Limolita Arcillosa Calcárea
 - Arcillolita
 - Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 - Laminación ondulada
 - Mica 1%
 - Mica de 1% a 5%
 - Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 - Braquiópodos
 - Bivalvos
 - Nódulos calcáreos
 - Nódulos calcáreos con pirita
 - Presencia pirita

Escala 1:60

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera

Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.8
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 10



ANEXO 5.8. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 10 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	1,8	2095		<p>Limolita arcillosa, gris oscura con laminación plana paralela discontinua. Fisil con presencia de nódulos calcáreos hasta 0,15m y huellas de amonites menores a 0,06m. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1%, pirita hasta 1% y OF hasta 1%. e=1,8m.</p> <p>Arcillolita negra, masiva con laminación plana paralela discontinua. Presenta patinas de OF. e=0,20m.</p>	
				0,2	2095			

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Laminación Plano paralela discontinua
- Cefalópodos
- Arenisca Calcárea
- Laminación ondulada
- Braquiópodos
- Limolita gruesa
- Mica 1%
- Bivalvos
- Limolita
- Mica de 1% a 5%
- Nódulos calcáreos
- Limolita arcillosa
- Mica mayor a 1%
- Nódulos calcáreos con pirita
- Limolita Calcárea
- Presencia pirita
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Sin información
- Arcillolita

Escala 1:10

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.9
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 11



ANEXO 5.9 COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 11 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 3	1,4	2207			Limolita arcillosa, color gris oscuro y amarillento debido a las patinas de hierro. Presenta laminación plana paralela discontinua. Extremadamente meteorizada por lo que no conserva la totalidad de las propiedades de la roca. e=1,40m.
	INFERIOR			0,9	2206			Arcillolita, gris oscura con laminación plana paralela discontinua. Se observan huellas de amonites de diámetro menor a 0,05. Composicionalmente presenta muscovita menor al 1% y se observan nódulos calcáreos disueltos menores a 0,10m. e=0,90m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Arenisca Calcárea
- Limolita gruesa
- Limolita
- Limolita arcillosa
- Limolita Calcárea
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Arcillolita
- Sin información
- Laminación Plana paralela discontinua
- Laminación ondulada
- Mica 1%
- Mica de 1% a 5%
- Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
- Braquiópodos
- Bivalvos
- Nódulos calcáreos
- Nódulos calcáreos con pirita
- Presencia pirita

Escala 1:10

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.10
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 12



ANEXO 5.10. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 12 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVIÓN	Qc	2 - 6				Deposito Coluvial color café y bien gradado. Se observan materiales desde arcillas hasta cantos hasta de 1,0m. Compuestos por limolita y arenisca fina.
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 3	0,8	2108			Limolita arcillosa gris oscuro opacado por el color del OF. Fisil con laminación plana paralela discontinua. Composicionalmente presenta muscovita al 1%. e=0,8m.

CONVENCIONES

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Arenisca de grano fino | Laminación Plano paralela discontinua | Cefalópodos |
| Arenisca Calcárea | Laminación ondulada | Braquiópodos |
| Limolita gruesa | Mica 1% | Bivalvos |
| Limolita | Mica de 1% a 5% | Nódulos calcáreos |
| Limolita arcillosa | Mica mayor a 1% | Nódulos calcáreos con pirita |
| Limolita Calcárea | | Presencia pirita |
| Limolita Arcillosa Calcárea | | |
| Arcillolita | | |
| Sin información | | |

Escala 1:10

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.11
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 13



ANEXO 5.11. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 13 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 3	0,85	2221			Limolita gris oscura a café con laminación plana paralela discontinua. Altamente fisil y presenta microfracturas. Composicionalmente contiene patinas de muscovita y OF. e=0,85m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 - Arenisca Calcárea
 - Limolita gruesa
 - Limolita
 - Limolita arcillosa
 - Limolita Calcárea
 - Limolita Arcillosa Calcárea
 - Arcillolita
 - Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 - Laminación ondulada
 - Mica 1%
 - Mica de 1% a 5%
 - Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 - Braquiópodos
 - Bivalvos
 - Nódulos calcáreos
 - Nódulos calcáreos con pirita

Escala 1:20

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.12
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 14



ANEXO 5.12. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 14 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVIÓN	Qc					Coluvial bien gradado con materiales que van desde arcillas hasta guijarros de 0,4. Los clastos son subangulares compuestos por limolita. Contiene MO,
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 3	2,20 0,1	2187			Limolita gris clara a amarillenta con laminación plana paralela discontinua. Fisil. Presenta huellas de amonites con diámetro hasta 0,05m. Composicionalmente muscovita hasta 1% y OF hasta 20%. e=2,20m. Capa discontinua de arenisca fina, lodosoportada. Con patinas de OF. e=0,1m, L=1,5m.
				1,44	2187			Limolita gris oscura a negra, con laminación plana paralela discontinua, fisil. Composicionalmente con muscovita hasta 1%, OF hasta 5%, piritita hasta 1%. e=1,44.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 Arenisca Calcárea
 Limolita gruesa
 Limolita
 Limolita arcillosa
 Limolita Calcárea
 Limolita Arcillosa Calcárea
 Arcillolita
 Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 Laminación ondulada
 Mica 1%
 Mica de 1% a 5%
 Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 Braquiópodos
 Bivalvos
 Nódulos calcáreos
 Nódulos calcáreos con piritita
 Presencia piritita

Escala 1:30

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.13
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 15



ANEXO 5.13. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 15 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA			NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	COLUVIÓN	Qc	1 - 6				Coluvial bien gradado con material desde arcilla hasta guijarros de 0,40m. Los clastos son subangulares de limolita, arenisca fina y arenisca calcárea. Presenta vegetación, MO y raíces. e=2,0m.
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 3	1,4	2227			Limolita arcillosa color gris claro con laminación plana paralela discontinua. Fisil. Presenta nódulos calcáreos de hasta 0,2m. Composicionalmente presenta muscovita hasta 5% y patinas OF. e=1,4m.
					3,0	2227			Limolita arcillosa gris oscura a negra con laminación plana paralela discontinua. Fisil. Composicionalmente muscovita hasta 5%, Pirita hasta 1% y OF hasta 1%. e=3,0m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 Arenisca Calcárea
 Limolita gruesa
 Limolita
 Limolita arcillosa
 Limolita Calcárea
 Limolita Arcillosa Calcárea
 Arcillolita
 Sin información
- Laminación Plana paralela discontinua
 Laminación ondulada
 Mica 1%
 Mica de 1% a 5%
 Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 Braquiópodos
 Bivalvos
 Nódulos calcáreos
 Nódulos calcáreos con pirita
 Presencia pirita

Escala 1:40

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.14
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 16



ANEXO 5.14. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 16 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO HOLOCENO	COLUVIÓN	Qc					Coluvial con cantos líticos de limolita de hasta 1,0m. Matriz soportado moderadamente gradado. e=2,0m.
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 3	2,0	2180			Arcillolita gris oscuro a negro con laminación plana paralela discontinua. Fisil. Presenta OF hasta 10% y patinas negras de MO. e=2,0m.
				2,6	2177			Limolita arcillosa gris clara y fisil con laminación plana paralela discontinua.. Composicionalmente presenta muscovita hasta 5%. e= 2,6m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Laminación Plano paralela discontinua
- Cefalópodos
- Arenisca Calcárea
- Laminación ondulada
- Braquiópodos
- Limolita gruesa
- Mica 1%
- Bivalvos
- Limolita
- Mica de 1% a 5%
- Nódulos calcáreos
- Limolita arcillosa
- Mica mayor a 1%
- Nódulos calcáreos con piritita
- Limolita Calcárea
- Presencia piritita
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Sin información
- Arcillolita

Escala 1:40

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc Germán Reyes

ANEXO III-5.15
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 17



ANEXO 5.15. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 17 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 2	0,3	2123		<p>Arcillolita, gris claro, con laminación plana paralela discontinua. Presenta nódulos calcáreos de hasta 0,10. Presenta microfracturas y muscovita hasta 1%. e=0,3.</p> <p>Limolita, color gris oscuro, laminación plana paralela continua, con aspecto masivo. Presente patina de OF, y muscovita hasta 1%. Presenta concreciones calcáreas esferoidales hasta 0,03. e=0,4.</p> <p>Limolita arcillosa, color gris oscuro, laminación plana paralela discontinua. Presenta nódulos esferoidales hasta 0,08. Además se observan estructuras pajísticas tabulares hasta 0,01. la roca presenta patinas de OF. Dentro de su composición hay patinas de muscovita. e=2,8.</p> <p>Limolita color gris oscuro, con laminación plana paralela discontinua. Presenta microfracturas. Dentro de su composición se observan contenidos de pirita menores al 1% y muscovita menores al 5%. E=2,0.</p>	
	INFERIOR			0,4	2122			
				2,8	2119			
				2,0	2117			

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 - Arenisca Calcárea
 - Limolita gruesa
 - Limolita
 - Limolita arcillosa
 - Limolita Calcárea
 - Limolita Arcillosa Calcárea
 - Arcillolita
 - Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 - Laminación ondulada
 - Mica 1%
 - Mica de 1% a 5%
 - Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 - Braquiópodos
 - Bivalvos
 - Nódulos calcáreos
 - Nódulos calcáreos con pirita
 - Presencia pirita

Escala 1:50

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.16
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 18



ANEXO 5.16. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 18 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	0,7	2089			Limolita arcillosa color café a amarillento, con laminación plana paralela discontinua pero no se conserva bien debido a la meteorización. Se observan huellas de amonites menores a 0,06m. Se observa OF hasta el 20%. Además se observa un microfracturamiento en la roca. e=0,7m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 - Arenisca Calcárea
 - Limolita gruesa
 - Limolita
 - Limolita arcillosa
 - Limolita Calcárea
 - Limolita Arcillosa Calcárea
 - Arcillolita
 - Sin información
- Laminación Plana paralela discontinua
 - Laminación ondulada
 - Mica 1%
 - Mica de 1% a 5%
 - Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 - Braquiópodos
 - Bivalvos
 - Nódulos calcáreos
 - Nódulos calcáreos con pirita
 - Presencia pirita

Escala 1:4

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.17

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 19 ESCALA 1:20



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ANEXO 5.17. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 19 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ ESCALA

GEOCRONOLOGÍA			NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERÍODO	EPOCA	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	COLUVIÓN	Qc	2 - 6				Deposito coluvial color café bien gradado. Se observan materiales desde arcillas hasta cantos de 1,0m, compuestos por Limolita, arenisca fina y arenisca calcárea.
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA Kip	Kip 2	1,9	2148			Limolita arcillosa negra a gris oscura con laminación plana paralela discontinua, pero se observa masiva. Composicionalmente presente muscovita menor 1% y OF menor 5%. Se observan huellas de amonites menores a 0,05m y presente nódulos de hasta 0,20m. e=1,9m.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
 Arenisca Calcárea
 Limolita gruesa
 Limolita
 Limolita arcillosa
 Limolita Calcárea
 Limolita Arcillosa Calcárea
 Arcillolita
 Sin información
- Laminación Plano paralela discontinua
 Laminación ondulada
 Mica 1%
 Mica de 1% a 5%
 Mica mayor a 1%
- Cefalópodos
 Braquiópodos
 Bivalvos
 Nódulos calcáreos
 Nódulos calcáreos con pirita
 Presencia pirita

Escala 1:20

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-5.18

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 19 ESCALA 1:17,5



ANEXO 5.18. COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DETALLADA 19 DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ ESCALA

GEOCRONOLOGÍA		NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (msnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO INFERIOR	FORMACIÓN PAJA KIP	Kip 3	1	2169			Limolita negra, fisil con laminación plana paralela. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1% y pirita menor a 5%. Se presentan capas discontinuas de siderita de grano fino con alta oxidación e=0,1.
				1,5	2167			Arcillolita negra, masiva, con laminacion plana paralela discontinua
				1	2166			Limolita negra, fisil con laminación plana paralela. Composicionalmente presenta muscovita hasta 1% y pirita menor a 5%. Se presentan capas discontinuas de siderita de grano fino con alta oxidación e=0,1. e=1,0.

CONVENCIONES

- Arenisca de grano fino
- Laminación Plano paralela discontinua
- Cefalópodos
- Arenisca Calcárea
- Laminación ondulada
- Braquiópodos
- Limolita gruesa
- Mica 1%
- Bivalvos
- Limolita
- Mica de 1% a 5%
- Nódulos calcáreos
- Limolita arcillosa
- Mica mayor a 1%
- Nódulos calcáreos con pirita
- Limolita Calcárea
- Arcillolita
- Presencia pirita
- Limolita Arcillosa Calcárea
- Sin información

Escala 1:17,5

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-6
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA GENERALIZADA

ANEXO 6. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA GENERALIZADA DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ

GEOCRONOLOGÍA			NOMENCLATURA		ESPESOR (m)	NIVELACIÓN (mmsnm)	COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA	PERFIL GRANULOMÉTRICO	DESCRIPCIÓN
ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACIÓN	UNIDAD o TIPO					
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	FORMACIÓN PAJA (Kip)	Kip 3	15			<p>Segmento de aproximadamente 16 m de espesor acumulado, que se compone de intercalaciones de limolitas, limolitas arcillosas, arcillolitas de colores grisáceos, localmente en la parte media con una franja de arenisca de grano fino. Las capas presentan laminación plano-paralela discontinua y las capas se observan fisibles; también se observan arcillolitas masivas. El contenido fósil de cefalópodos y braquiópodos es bastante bajo y sus diámetros van hasta 5 cm. Los nódulos calcáreos se restringen a solo unas capas. En algunas capas se observan trazas de pirita y muscovita.</p>	
				Kip 2	35				<p>Posee aproximadamente 33 m de potencia acumulada, integrada básicamente por intercalaciones de limolitas, limolitas arcillosas y arcillolitas grisáceas, intercaladas con limolitas y limolitas arcillosas calcáreas (micríticas), de colores grises a negros, con laminación plano-paralela discontinua y localmente ondulosa discontinua. Las capas son fisibles, pero las arcillolitas tienen estructura masiva. Posee bajos contenidos de cefalópodos y braquiópodos; su presencia se restringe a unas capas de la parte más baja y media. Los nódulos son solamente calcáreos, se restringen a solo algunas capas, con tamaños mucho más reducidos que en el segmento infrayacente. Contenidos de pirita y muscovita menores a 5%; en algunas capas los óxidos de hierro pueden llegar hasta el 20%.</p>
				Kip 1	9				

CONVENCIONES

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Arenisca de grano fino | Laminación Plano paralela discontinua | Cefalópodos |
| Arenisca Calcárea | Laminación ondulada | Braquiópodos |
| Limolita gruesa | Mica 1% | Bivalvos |
| Limolita | Mica de 1% a 5% | Nódulos calcáreos |
| Limolita arcillosa | Mica mayor a 1% | Nódulos calcáreos con pirita |
| Limolita Calcárea | | Presencia pirita |
| Limolita Arcillosa Calcárea | | |
| Arcillolita | | |
| Sin información | | |

Escala 1:150

Levantado por: Geólogo Maestrando Dewin Aguilera
 Revisado por: Geólogo M.Sc. Germán Reyes

ANEXO III-7
CATÁLOGO DE MUESTRAS ROCOSAS DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE
VÉLEZ.



TABLA DE CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN6
- 2. METODOLOGIA.....7
 - 2.1. Tamaño de las partículas8
 - 2.2. Calibrado.....9
 - 2.3. Forma de las partículas.....9
 - 2.4. Fábrica de la roca 11
 - 2.4.1. Armazón11
 - 2.4.2. Matriz.....11
 - 2.4.3. Cemento.....12
 - 2.4.4. Empaquetamiento de los sedimentos y las rocas sedimentarias 12
 - 2.4.5. Poros 13
- 3. RESULTADOS 15
- 4. BIBLIOGRAFÍA45



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Microscopio ST-30C-2LOO..... 7

Figura 2. imágenes de calibrado de las partículas Anstery & Chase, (1974)..... 9

Figura 3. Comparación visual para estimar la redondez y la esfericidad. 10

Figura 4. Tipos de armazon..... 11

Figura 5. Tipos de matriz..... 11

Figura 6. Tipos de empaquetamiento..... 12

Figura 7. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 13

Figura 8. En la parte superior izquierda lugar donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 15

Figura 9. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 17

Figura 10. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles..... 18

Figura 11. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 19

Figura 12. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles..... 20

Figura 13. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 21

Figura 14. En la parte superior izquierda foto aforamiento. En la parte superior derecha foto donde se tomó la muestra. En la parte inferior izquierda foto muestra de mano. En la parte inferior derecha foto tomada en lupa binocular a x80. 22

Figura 15. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 23

Figura 16. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 24

Figura 17. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 25

Figura 18. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles..... 26

Figura 19. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 27

Figura 20. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 28



Figura 21. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 29

Figura 22. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 30

Figura 23. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 31

Figura 24. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 32

Figura 25. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 33

Figura 26. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 34

Figura 27. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 35

Figura 28. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 36

Figura 29. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 37

Figura 30. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 38

Figura 31. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 39

Figura 32. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 40

Figura 33. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 41

Figura 34. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80. 42

Figura 35. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino. 44



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones Microscopio ST-30C-2LOO. 7

Tabla 2. Tabla de tamaño de grano..... 8

Tabla 3. Tipos de porosidad 13

Tabla 4. Nomenclatura y terminología para la clasificación de las rocas terrígenas de grano fino basada en el tamaño de grano, la litificación y la fisilidad. 14

Tabla 5. Clasificación de rocas calcáreas de acuerdo con la textura deposicional, 14

Tabla 6. Caracterización de la muestra EG2, COL1, Kip2..... 16

Tabla 7. Caracterización de la muestra EG7, COL3, Kip2..... 18

Tabla 8. Caracterización de la muestra EG12, COL4, Kip2..... 20

Tabla 9. Caracterización de la muestra EG12, COL5, Kip2..... 22

Tabla 10. Caracterización de la muestra EG17a LS, COL8, Kip1..... 24

Tabla 11. Caracterización de la muestra EG17a + 1, COL8, Kip1..... 26

Tabla 12. Caracterización de la muestra EG17 A + 2, COL8, Kip1..... 28

Tabla 13. Caracterización de la muestra EG18 + 1, COL9, Kip2..... 30

Tabla 14. Caracterización de la muestra EG21, COL11, Kip3..... 32

Tabla 15. Caracterización de la muestra EG27, COL14, Kip3..... 34

Tabla 16. Caracterización de la muestra EG43, COL19, Kip2..... 36

Tabla 17. Caracterización de la muestra EG48, Kip2..... 38

Tabla 18. Caracterización de la muestra EG69, Kip1..... 40

Tabla 19. Caracterización de la muestra EG74, COL20, Kip2..... 43



1. INTRODUCCIÓN

Dentro del marco del estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Municipio de Vélez, Departamento de Santander, específicamente en el estudio Geológico a escala 1: 2000 se recolectaron 14 muestras rocosas representativas de las diferentes unidades definidas de la Formación Paja. Por esto en este catálogo se describen estas con lupas binoculares en aras de determinar sus principales características sedimentológicas texturales (Armazón, Matriz, cemento, composición y su nombre específico) usando manuales y triángulos de clasificación de rocas sedimentarias como los son Anstery & Chase, (1974), Cruz y Caballero (2007), Dunham (1962), Uddem-Wentworth (1898, 1972), Powers, 1982, Reyes (2012), Schmedt, McDonald and platt, (1977), Choquette y Pray (1970).

El siguiente texto está compuesto por metodología de descripción de muestras seguida por la descripción individual de cada una de ellas acompañadas por fotos, descripción y diagramas que ayuden a la clasificación de las mismas.

2. METODOLOGIA

Para la descripción de muestras de manos se utilizaron lupas NIKON ST-30C-2LOO (ver Figura 1), las cuales se utilizan para determinar las principales características texturales y composicionales de las muestras de mano, a una escala desde 20X hasta 100X. Estas muestras fueron analizadas en el laboratorio de lupas de la escuela de Geología de la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

Figura 1. Microscopio ST-30C-2LOO.



Fuente: Autor

Tabla 1. Especificaciones Microscopio ST-30C-2LOO.

Especificaciones Microscopio ST-30C-2LOO
microscopio con iluminación halógena, cabezal binocular, 20-40 aumentos, sin batería
- Cabezal binocular inclinado 45° y giratorio 360°
- Oculares gran campo WF10X/20mm
- Doble objetivo tipo torreta 2X, 4X
- Sistema de enfoque macrométrico con ajuste de tensión
- Base con columna
- Iluminación halógena
- Alimentación 220V-240V (CE)

Fuente: Tomado de www.nikon.com



La descripción de muestras de mano consiste en identificar características como los son: Tamaño de grano, forma de las partículas, calibrado, empaquetamiento, armazón, matriz, cemento, porosidad, porcentaje de los componentes texturales (%), nombre textural, nombre composicional, las cuales definen una roca sedimentaria.

A continuación se hace una breve descripción de cada característica para su entendimiento, tomada del laboratorio Descripción y clasificación de rocas terrígenas por su textura de la guía de laboratorio de rocas sedimentarias de Cruz y Caballero (2007) y de las clases de elementos texturales y sedimentos de Reyes (2012). Además se muestran las diferentes gráficas y tablas de otros autores utilizados para la descripción de la roca.

2.1. TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

El tamaño de las partículas es un atributo fundamental y por ende una de las propiedades más importantes en la descripción de las rocas sedimentarias. El tamaño de los materiales sedimentarios es importante porque refleja: (1) los tipos de material parental: roca sedimentaria, ígnea o metamórfica en varias clases de tamaño de grano: grava, arena y lodo, (2) la resistencia de las partículas a la erosión y la abrasión y (3) los procesos de transporte y el ambiente de depositación que actuaron sobre la partícula.

Para determinar el tamaño de grano que contiene la roca se utiliza la tabla de tamaño de grano (textura) de Udden-Wentworth (1898, 1972), la cual se muestra a continuación:

Tabla 2. Tabla de tamaño de grano.

Millimeters (mm)	Micrometers (µm)	Phi (φ)	Wentworth size class		Rock type
4096		-12.0	Boulder	Gravel	Conglomerate/ Breccia
256		-8.0	Cobble		
64		-6.0	Pebble		
4		-2.0	Granule		
2.00		-1.0			
1.00		0.0	Very coarse sand	Sand	Sandstone
1/2	500	1.0	Coarse sand		
1/4	250	2.0	Medium sand		
1/8	125	3.0	Fine sand		
1/16	63	4.0	Very fine sand		
1/32	31	5.0	Coarse silt	Silt	Siltstone
1/64	15.6	6.0	Medium silt		
1/128	7.8	7.0	Fine silt		
1/256	3.9	8.0	Very fine silt		
0.0006	0.06	14.0	Clay	Mud	Claystone

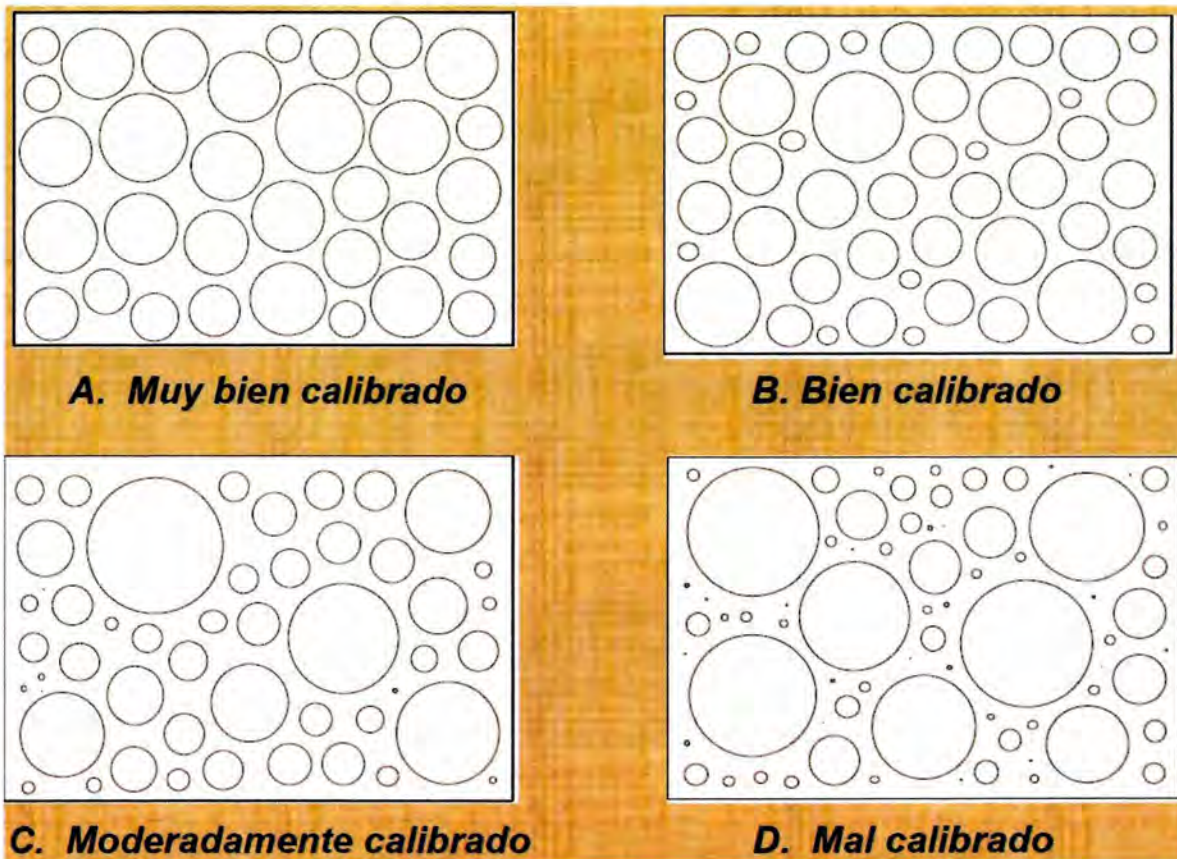
Fuente: Udden-Wentworth (1898, 1972) en Reyes (2012).

2.2. CALIBRADO

La selección o calibrado es la medida de la uniformidad o de variación en los tamaños de las partículas en una roca sedimentaria o en un sedimento. El calibrado es reflejo directo de la energía de un medio y de su capacidad para seleccionar los tamaños de las partículas que transporta y que deposita. El calibrado (selección = sorting) se puede determinar para las fracciones arena y grava.

Para determinar el calibrado de la roca se utiliza las imágenes de calibrado de las partículas (Anstery & Chase, 1974), (ver figura 2).

Figura 2. imágenes de calibrado de las partículas Anstery & Chase, (1974).



Fuente: Anstery & Chase (1974) en Reyes (2012).

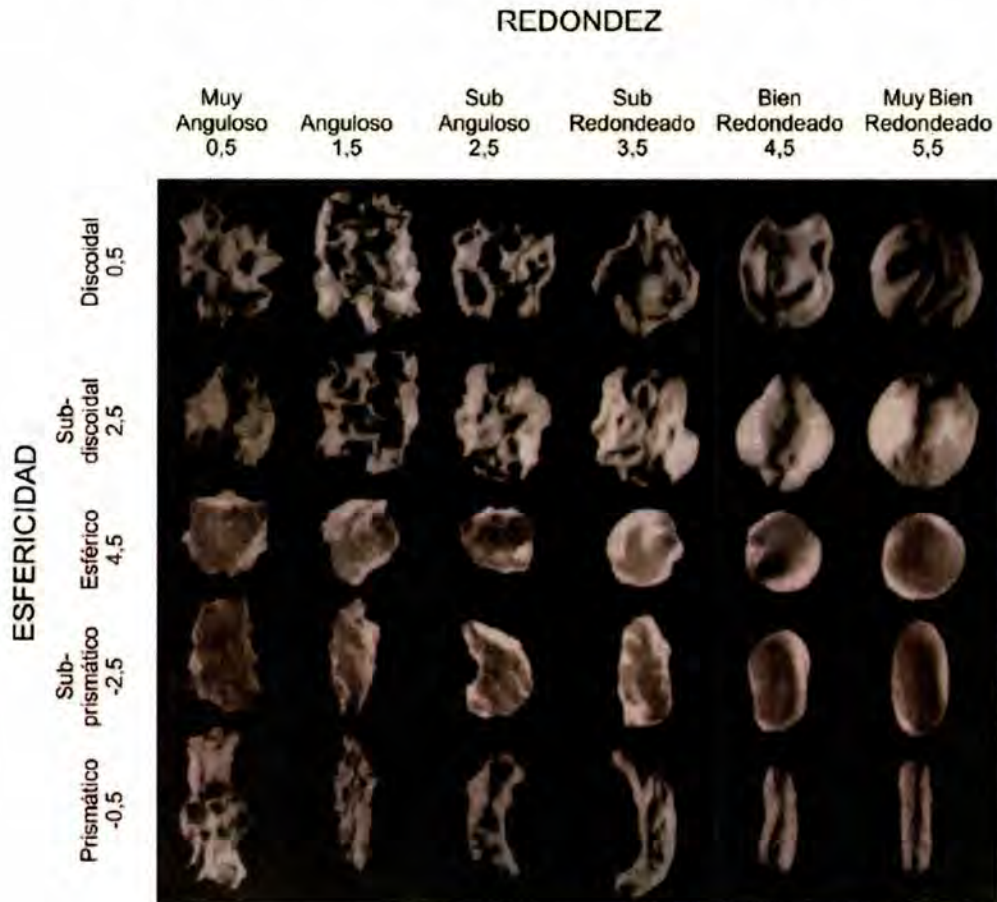
2.3. FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Las partículas poseen formas particulares que reflejan tanto el origen de la partícula, como los procesos de erosión, transporte depositación y retrabajamiento ocurridos antes o durante su depositación final. En la determinación de la forma de la partícula se utilizan dos criterios la **Esfericidad** y la **Redondez**, la esfericidad es la tendencia a tener la forma de

una esfera y redetermina por la diferencia métrica entre los diámetros perpendiculares presentes en una partícula: el menor, intermedio y mayor. La **Esfericidad** es definida como el grado en el cual la partícula se aproxima a la esfera, caso en el cual los tres diámetros perpendiculares son iguales. La forma de los granos se puede establecer por medición directa de los tres ejes perpendiculares: mayor, menor e intermedio, o por comparación con imágenes de esfericidad, en la cual se pueden establecer los siguientes tipos: Esférica, discoidal, rollo o rodillo y blades.

Para determinar la forma de las partículas se utiliza la tabla de comparación visual para estimar la redondez y la esfericidad (Powers, 1982), la cual se muestra a continuación:

Figura 3. Comparación visual para estimar la redondez y la esfericidad.



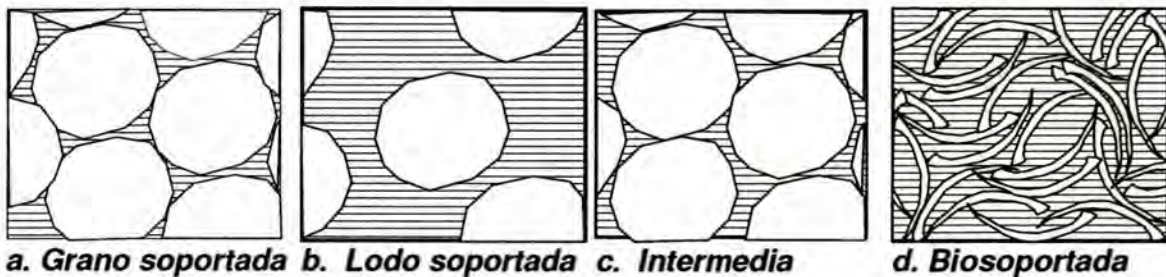
Fuente: Powers (1982) en Reyes (2012).

2.4. FÁBRICA DE LA ROCA

2.4.1. ARMAZÓN

El armazón de la roca son los materiales que soportan la roca, generalmente son los de mayor tamaño o las más abundantes. El armazón determina si la roca presenta fábrica (a) grano soportada, ya sea, areno soportada, gravo soportada o areno gravo soportada (b) lodo soportada, o (c) intermedia, o si presente fragmentos exqueletales (d) biosoportada, (ver figura 4).

Figura 4. Tipos de armazon.

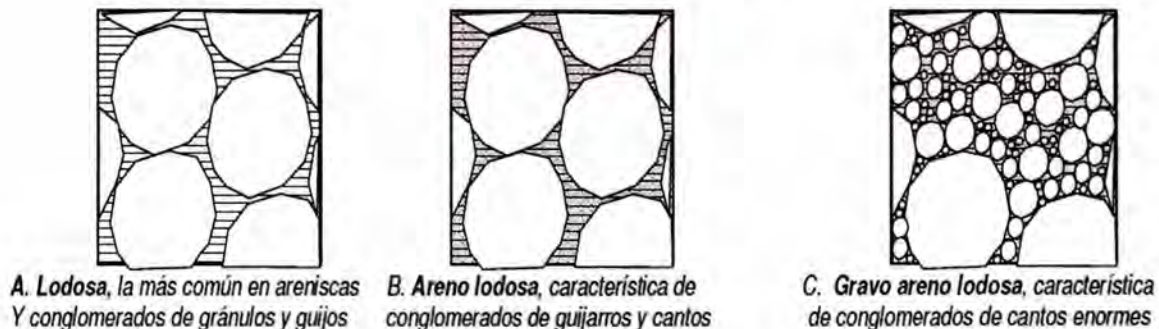


Fuente: Tomado de Cruz y Caballero (2007).

2.4.2. MATRIZ

El material de menor tamaño que se apila en los intersticios dejados por el armazón, cuando este es grueso, se le conoce con el nombre de **matriz**, se excluyen en esta consideración las rocas que se componen en su mayoría o totalmente de lodo. La matriz puede ser combinada: (a) **areno lodosa**, (b) **lodosa** (arcillosa y/o limosa) y en un caso muy especial y para materiales de tamaño grueso (c) **gravo areno lodosa** tipo particular que ocurre cuando el armazón es de diversos tamaños de bloques (Gravas de gran tamaño), (ver figura 5).

Figura 5. Tipos de matriz.



Fuente: Tomado de Cruz y Caballero (2007).

2.4.3. CEMENTO

El material precipitado químicamente entre los intersticios dejados por el arcilla se le conoce como el cemento, recuerde que estos por ser cristalinos poseen una visión especular, a diferencia de los lodos que presentan una visión difusa. El cemento es el que le da una fuerte unión a las partículas, evitando que estas puedan ser separadas con facilidad. El cemento se clasifica de tres maneras: Silíceo, calcáreo, ferruginoso.

2.4.4. EMPAQUETAMIENTO DE LOS SEDIMENTOS Y LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

El empaquetamiento es la relación espacial entre las partículas en un depósito sedimentario. Existen en los sedimentos tres tipos principales de empaquetamiento: abierto o cúbico, intermedio y cerrado o rombohedral, los cuales pueden ser ilustrados con ayuda de esferas del mismo tamaño.

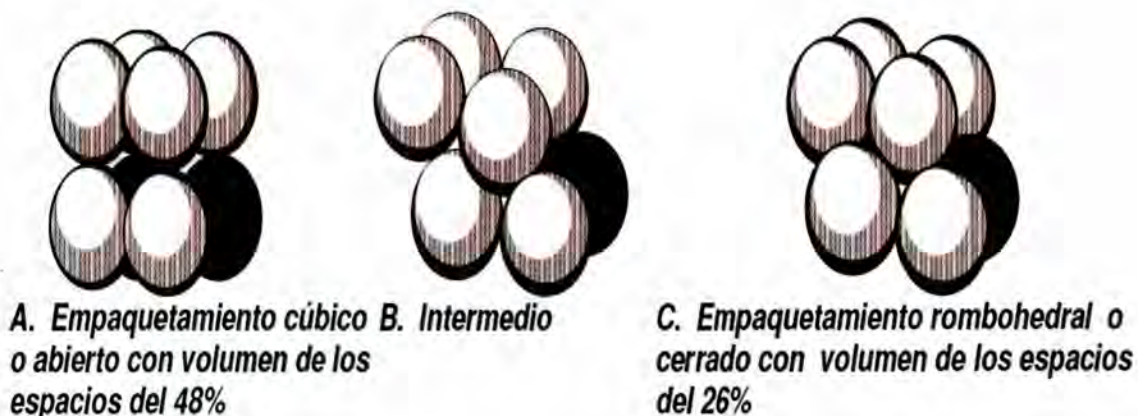
- **Empaquetamiento abierto (Open Work)**

Es aquel en el cual cada partícula ocupa el vértice de un cubo imaginario, de tal manera que allí el volumen ocupado por las esferas es de aproximadamente 52%, y el espacio restante es aproximadamente del 48%.

- **Empaquetamiento cerrado (Closed Work)**

Es el más característico de las rocas sedimentarias, en el cual el volumen ocupado por las esferas es de aproximadamente 74% y el espacio restante es aproximadamente del 26%. La figura 6 ilustra los tipos de empaquetamiento existentes.

Figura 6. Tipos de empaquetamiento.



Fuente: Cruz y Caballero (2007).

2.4.5. POROS

Los poros son los *espacios vacíos que se encuentran en la roca* y la *porosidad* es la relación poros vs volumen total de la muestra. Debido al hecho de que estos espacios pueden ser ocupados por fluidos, aspecto muy importante en la industria de los hidrocarburos y en hidrogeología, existe un gran interés en determinar tanto su presencia como su porcentaje.

Esta se puede clasificar en la tabla tipos básicos de porosidad Schmedt, McDonald and platt (1977), Choquette y Pray (1970), (ver tabla 3).

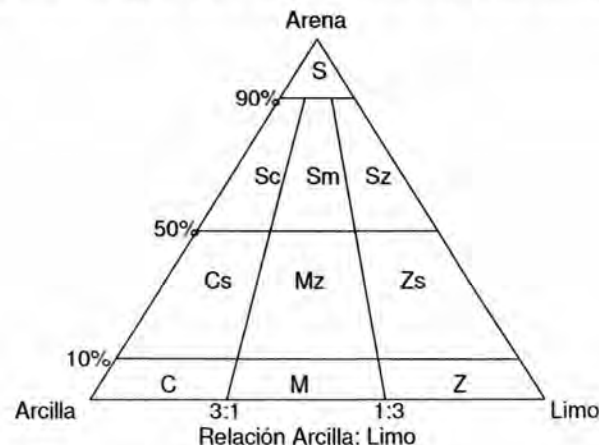
Tabla 3. Tipos de porosidad

POROSIDAD PRIMARIA	Intergranular (la más frecuente). Intragranular (rara, pero posible con fragmentos de roca, fósiles, etc.). Intercristalina (rara, en minerales arcillosos).
POROSIDAD SECUNDARIA	Disolución de granos (común en CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , fósiles-móldica-). Disolución de cemento autígeno (común en calcita, dolomita, etc.). Disolución de minerales de reemplazamiento autígeno (CO_3^{2-} , SO_4^{2-}) Fractura (aunque rara, localmente muy importante).

Fuente: (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970 en Reyes (2012).

Luego de realizar la identificación de cada uno de los componentes ya mencionados, se procede a darle porcentaje a los componentes de la fábrica de la roca (armazón, matriz, cemento y poros) para así determinar su nombre textural utilizando el Diagrama triangular para la clasificación textural (tamaño de grano) de rocas terrígenas de grano fino, tomado de Folk 1974 (ver Figura 7).

Figura 7. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Tomado de Folk 1974.

Luego de introducir los porcentajes en el diagrama triangular se procede a aplicar la siguiente tabla:

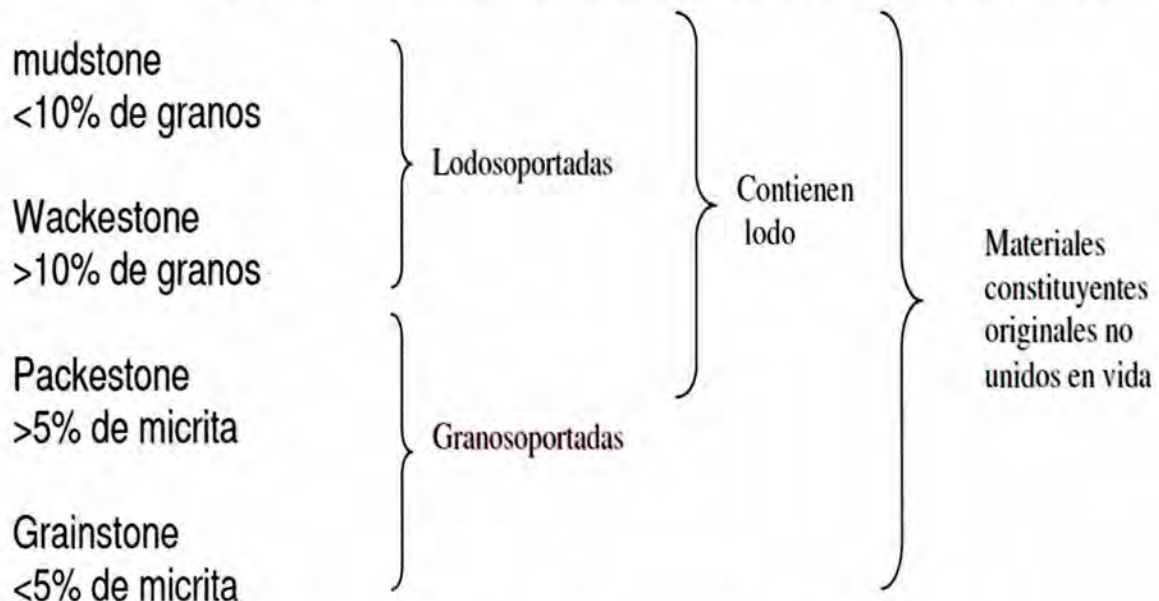
Tabla 4. Nomenclatura y terminología para la clasificación de las rocas terrígenas de grano fino basada en el tamaño de grano, la litificación y la fisilidad.

Clase textural		Sedimento (material no litificado)	Roca (litificado no fisil)	Roca (litificado fisil)
Z	S	Limo (> 67 % de limo)	Limolita	Limolita shale
M	L	Lodo (intermedio)	Lodolita	Lodolita shale
C	A	Arcilla (> 67 % de arcilla)	Arcillolita	Arcillolita shale
Zc	Sa	Limo arenoso	Limolita arenosa	Limolita arenosa shale
Ms	La	lodo arenoso	Lodolita arenosa	Lodolita arenosa shale
Cs	Aa	Arcilla arenosa	Arcillolita arenosa	Arcillolita arenosa shale

Fuente: Tomado de Folk 1974.

Por otro lado cuando la roca presenta dentro de sus componentes carbonato de calcio, se debe clasificar mediante la tabla de clasificación planteada por Dunham (1962), (ver Tabla 5).

Tabla 5. Clasificación de rocas calcáreas de acuerdo con la textura



deposicional,

Fuente: Dunham (1962) en Cruz y Caballero (2007).

3. RESULTADOS

A continuación se hace la descripción de cada una de las muestras:

EG2, COL1, Kip2

Figura 8. En la parte superior izquierda lugar donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



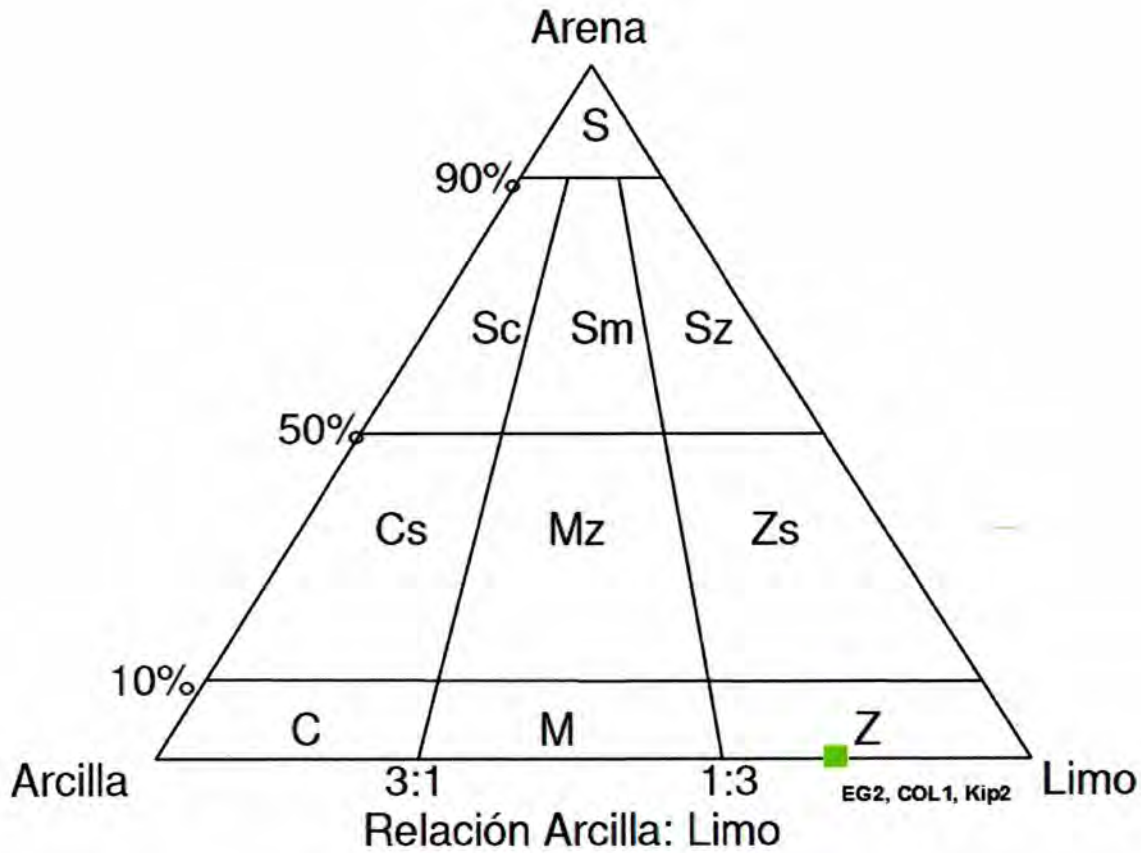
Fuente: Autor

Tabla 6. Caracterización de la muestra EG2, COL1, Kip2.

Muestra	EG2, COL1, Kip2		
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo		
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado		
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas		
Armazón	Lodosoportado		
Matriz	Lodosa		
Cemento	Calcáreo		
Empaquetamiento	Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)	Fractura.		
Fósiles	NA		
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Limo	40	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Arcilla	10	
Cemento:	Calcáreo	49	
Poros:	1		
Composición:	Trazas pirita		
Total Roca:	100		Armazón: 80
			Matriz: 20
Nombre textural según Folk 1974	Limolita shale		
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone		

Fuente: Autor

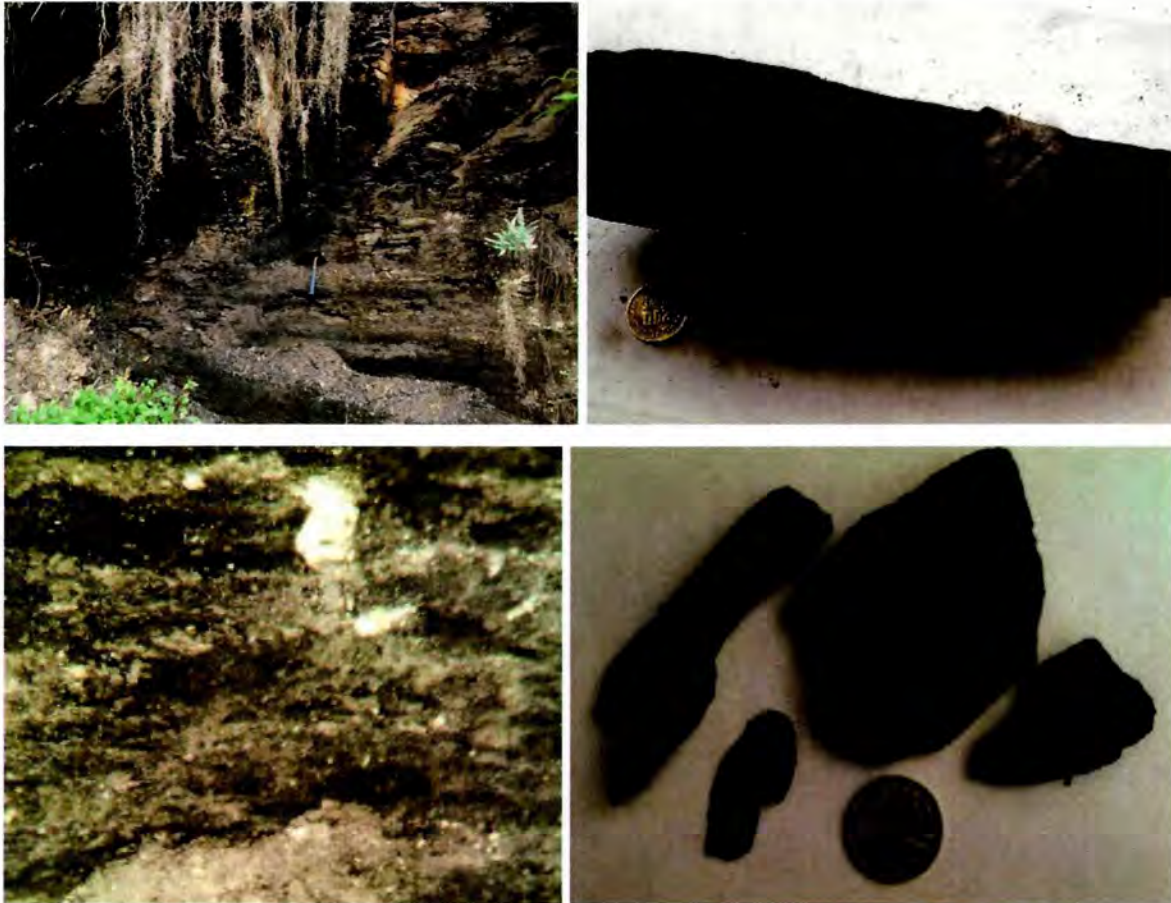
Figura 9. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG7, COL3, Kip2

Figura 10. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles.



Fuente: Autor

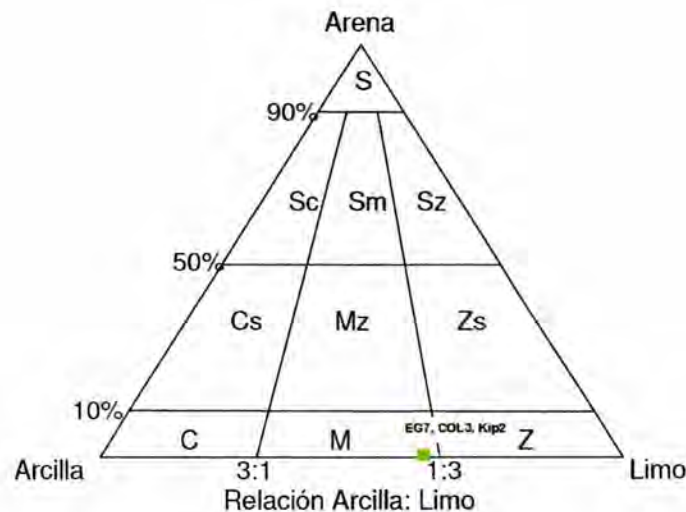
Tabla 7. Caracterización de la muestra EG7, COL3, Kip2.

Muestra	EG7, COL3, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas

Armazón	Lodosoportado		
Matriz	Lodosa		
Cemento	Silíceo		
Empaquetamiento	Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)	Fractura.		
Fósiles	Cefalópodos y braquiópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Limo	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Arcilla	20	
Cemento:	Silíceo	49	
Poros:	1		
Composición:	Trazas muscovita		Armazón: 60
Total Roca:	100		Matriz: 40
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale		

Fuente: Autor

Figura 11. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG12, COL4, Kip2

Figura 12. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles.



Fuente: Autor

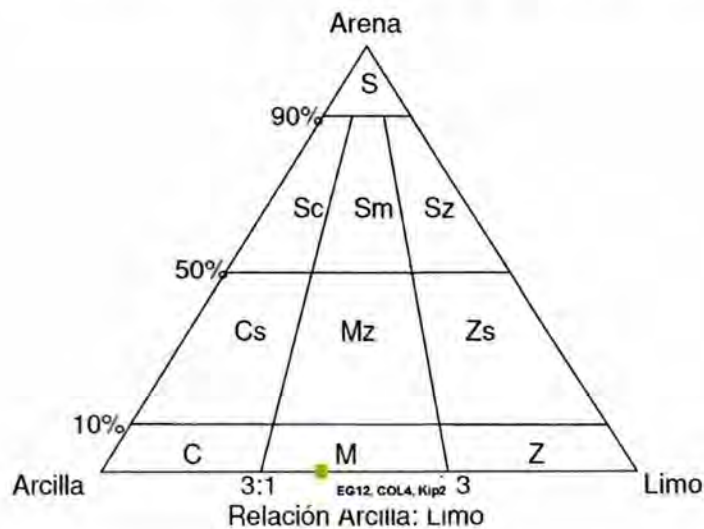
Tabla 8. Caracterización de la muestra EG12, COL4, Kip2.

Muestra	EG12, COL4, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas

Armazón		Lodosoportado	
Matriz		Lodosa	
Cemento		Silíceo	
Empaquetamiento		Cerrado	
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)		Fractura.	
Fósiles		Cefalópodos	
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Arcilla	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Limo	20	
Cemento:	Silíceo	49	
Poros:	1		Armazón: 60
Composición:	Silícea, muscovita	Trazas	Matriz: 40
Total Roca:	100		
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale		

Fuente: Autor

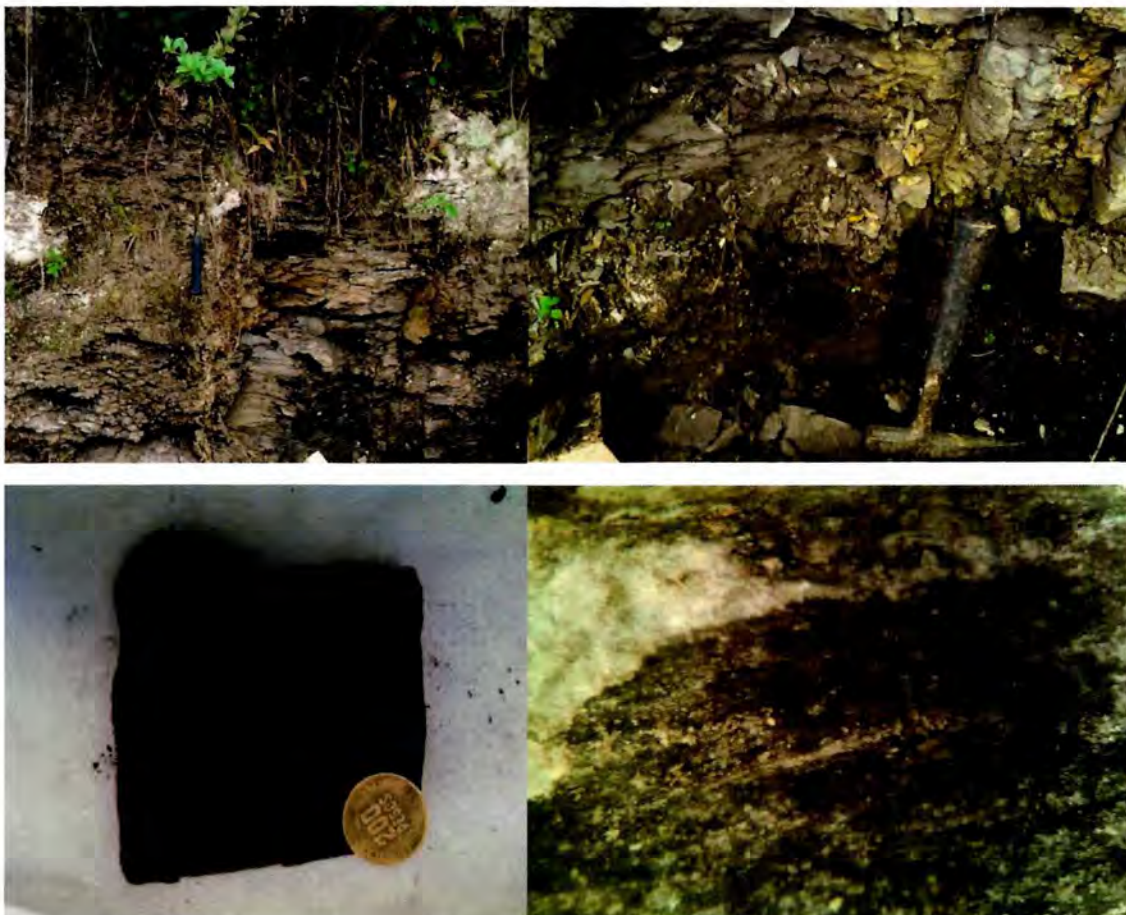
Figura 13. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG12, COL5, Kip2

Figura 14. En la parte superior izquierda foto aforamiento. En la parte superior derecha foto donde se tomó la muestra. En la parte inferior izquierda foto muestra de mano. En la parte inferior derecha foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

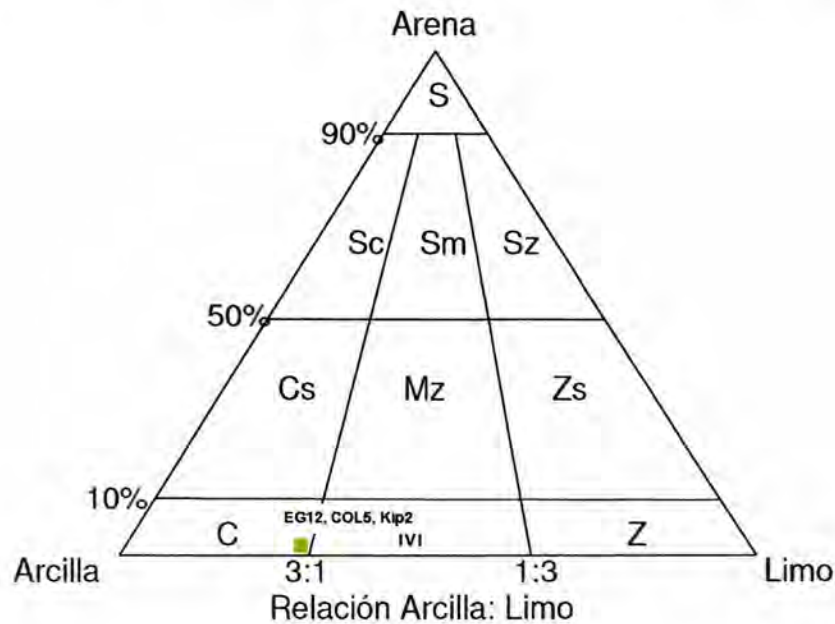
Tabla 9. Caracterización de la muestra EG12, COL5, Kip2.

Muestra	EG12, COL5, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas seun Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	Lodosoportado
Matriz	Lodosa

Cemento			Sílice		
Empaquetamiento			Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)			Fractura.		
Fósiles			NA		
Porcentaje de los componentes texturales (%):					
Armazón:	Arcilla	35	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	Armazón:	67,9
Matriz:	Limo	15			
Cemento:	Sílice	47			
Poros:					
Composición:	Sílice				
Total Roca:		97		Matriz:	30
Nombre textural según Folk 1974	Arcillolita shale				

Fuente: Autor

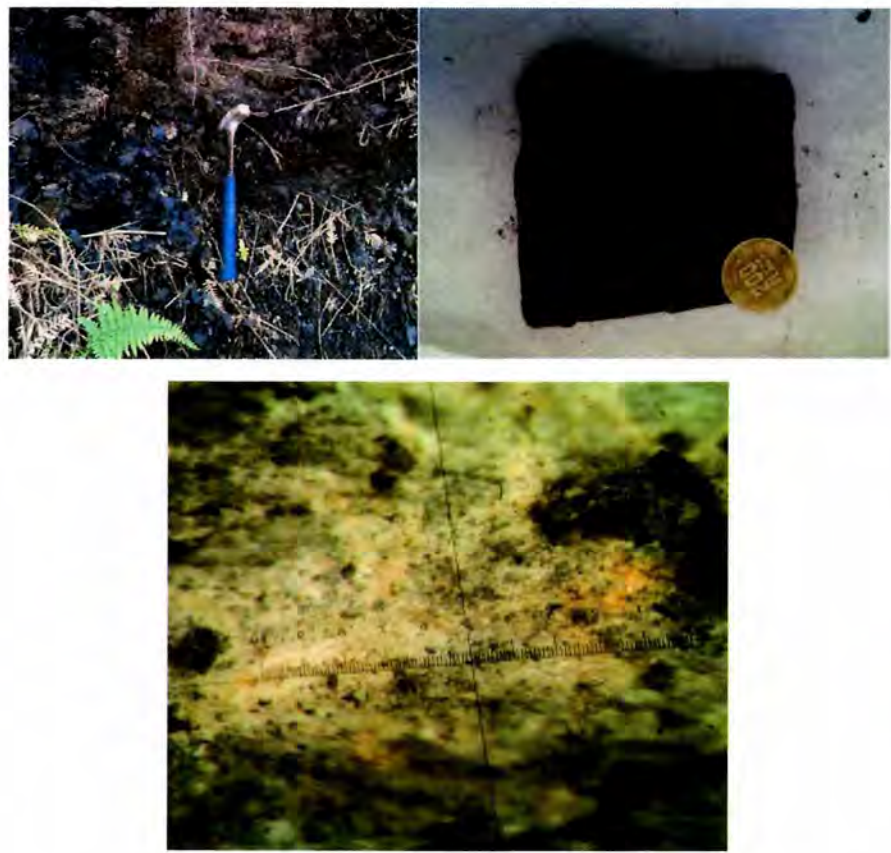
Figura 15. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974

EG17a LS, COL8, Kip1

Figura 16. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor.

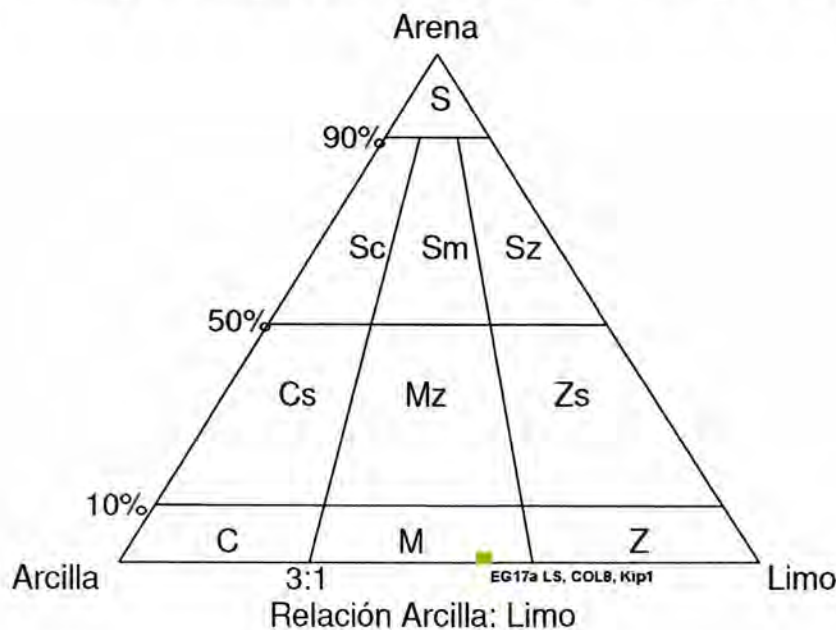
Tabla 10. Caracterización de la muestra EG17a LS, COL8, Kip1.

Muestra	EG17a LS, COL8, Kip1
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	
Matriz	Lodosa
Cemento	Sílice
Empaquetamiento	Cerrado

Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)			Disolución de cemento autigeno, fractura.		
Fosiles			Braquiópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):					
Armazón:	Arcilla	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrigenas de grano fino	Armazón:	59,4
Matriz:	Limo	20		Matriz:	40
Cemento:	Silice	48			
Poros:	1				
Composición:	Muscovita	1			
Total Roca:	99				
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale				
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone				

Fuente: Autor

Figura 17. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrigenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG17a + 1, COL8, Kip1

Figura 18. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior izquierda foto tomada en lupa binocular a x80. En la parte inferior derecha foto huellas fósiles.



Fuente: Autor.

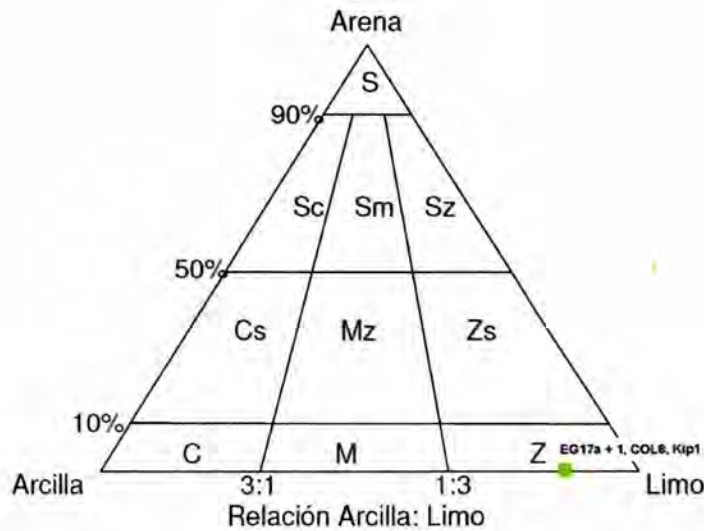
Tabla 11. Caracterización de la muestra EG17a + 1, COL8, Kip1.

Muestra	EG17a + 1, COL8, Kip1
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas

Almacén		Lodosoportado		
Matriz		Lodosa		
Cemento		Silíceo y ferruginoso		
Empaquetamiento		Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)		Fractura.		
Fósiles		Cefalópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):				
Almacén:	Limo	40	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	
Matriz:	Arcilla	5		
Cemento:	Silíceo y ferruginoso	30 y 19		
Poros:	1			
Composición:	Muscovita 5		Armazon: 88,888889	
Total Roca:	100			
Nombre textural según Folk 1974	Limolita shale			Matriz: 11,111111
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone			

Fuente: Autor

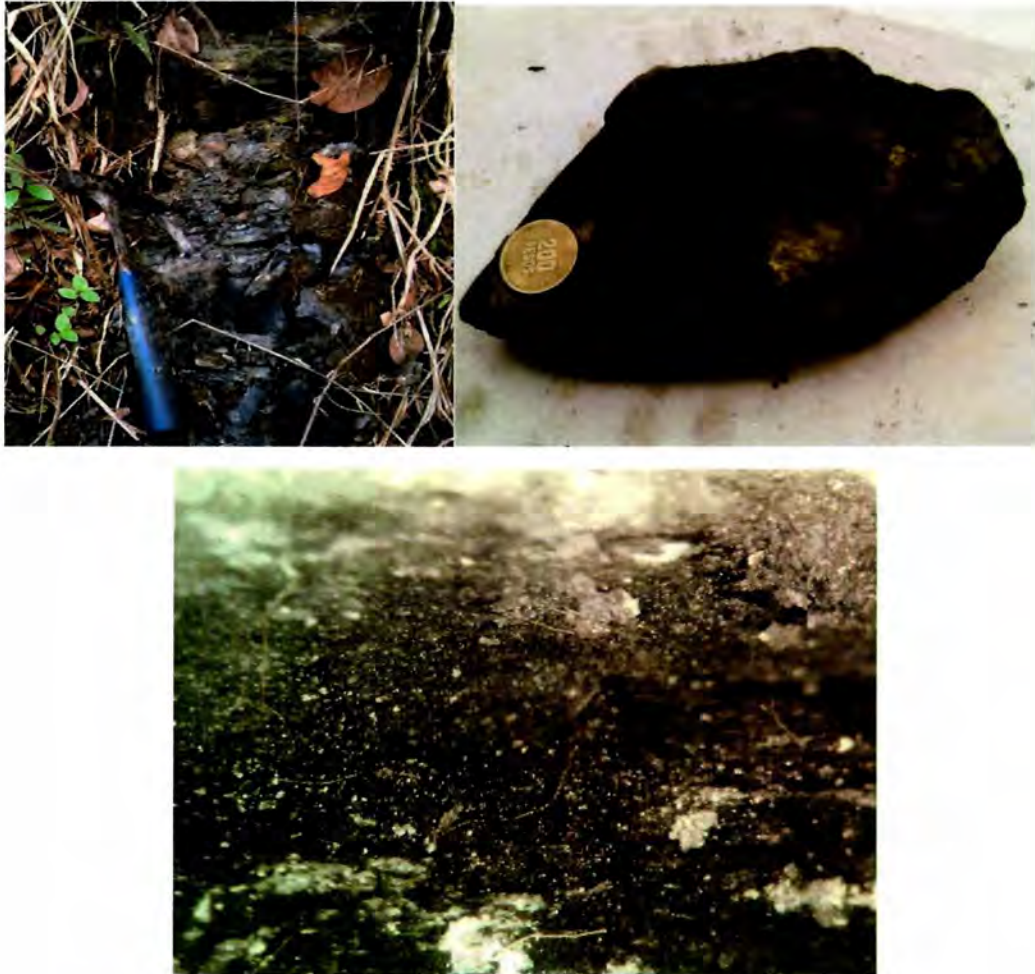
Figura 19. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG17 A + 2, COL8, Kip1

Figura 20. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

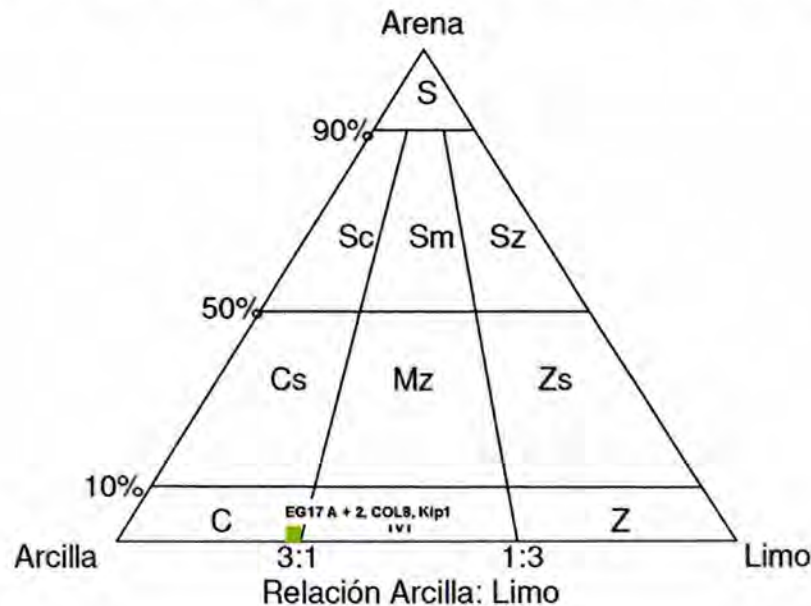
Tabla 12. Caracterización de la muestra EG17 A + 2, COL8, Kip1.

Muestra	EG17 A + 2, COL8, Kip1
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	Lodosoportado

Matriz			Lodosa		
Cemento			Silíceo		
Empaquetamiento			Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)			Fractura.		
Fósiles			Cefalópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):					
Armazón:	Arcilla	35	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	Armazón:	70
Matriz:	Limo	15			
Cemento:	Silíceo	49			
Poros:	1				
Composición:	Silíceo				
Total Roca:	100		Matriz:	30	
Nombre textural según Folk 1974	Arcillolita shale				

Fuente: Autor

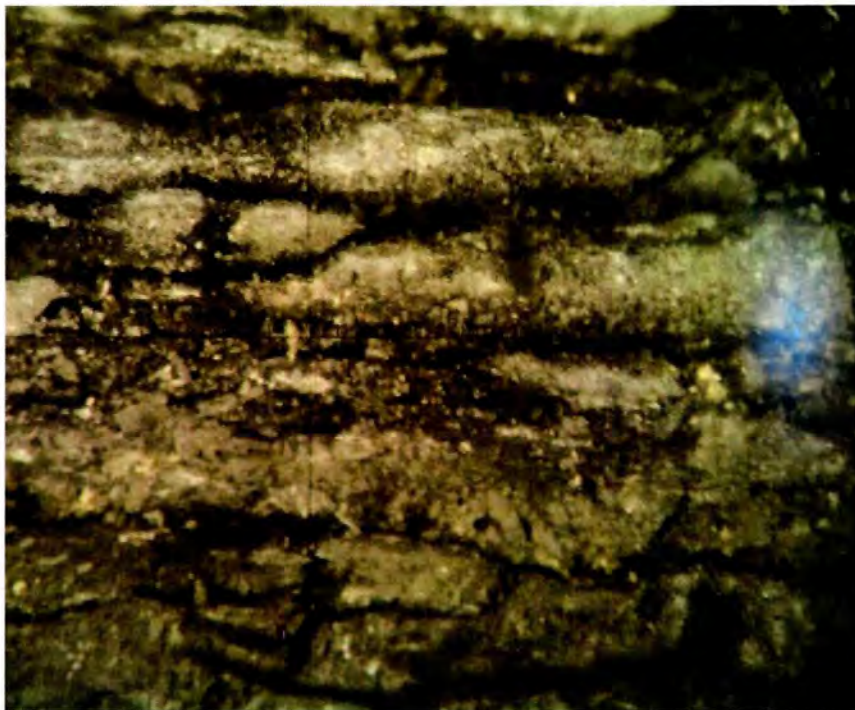
Figura 21. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG18 + 1, COL9, Kip2

Figura 22. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor.

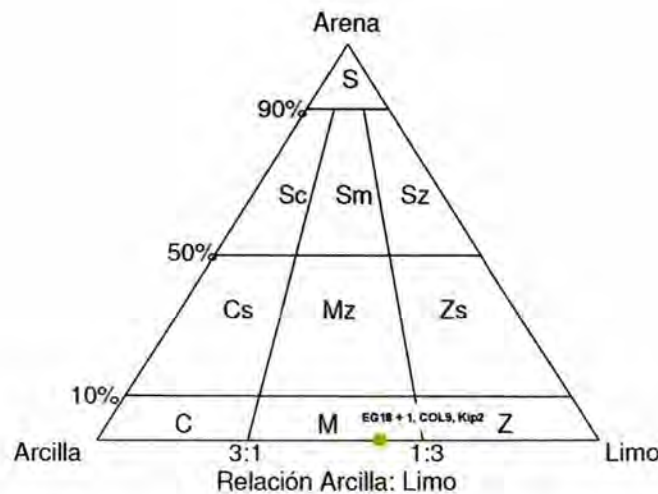
Tabla 13. Caracterización de la muestra EG18 + 1, COL9, Kip2.

Muestra	EG18 + 1, COL9, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo

Calibrado según Anstey-Chase (1974)		Bien calibrado	
Forma de las partículas según Powers (1982).		No observable debido al tamaño de las partículas	
Armazón		Lodosoportado	
Matriz		Lodosa	
Cemento		Calcáreo	
Empaquetamiento		Cerrado	
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)		Disolución de cemento autígeno, fractura.	
Fósiles		Cefalópodos	
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Limo	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Arcilla	19	
Cemento:	Calcáreo	50	
Poros:			
Composición:	Pirita	1	Armazón: 61,22449
Total Roca:	100		
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale		
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone		

Fuente: Autor

Figura 23. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG21, COL11, Kip3

Figura 24. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

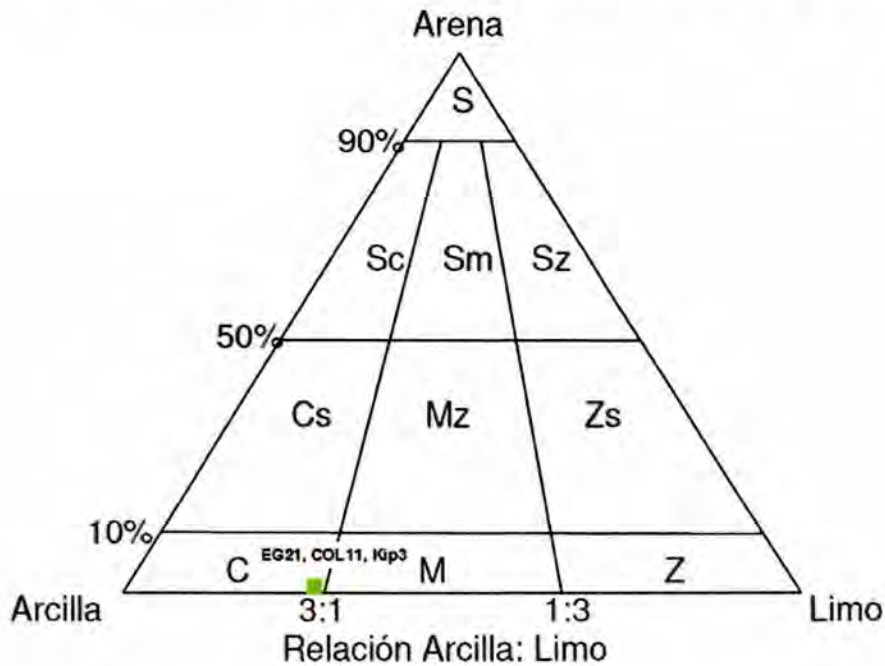
Tabla 14. Caracterización de la muestra EG21, COL11, Kip3.

Muestra	EG21, COL11, Kip3
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	Lodosoportado
Matriz	Lodosa
Cemento	Sílice
Empaquetamiento	Cerrado

Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)			Fractura.		
Fósiles			Braquiópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):					
Armazón:	Arcilla	35	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	Armazón:	70
Matriz:	Limo	15			
Cemento:	Sílice	50		Matriz:	30
Poros:					
Composición:	Traza Muscovita , sílice				
Total Roca:	100				
Nombre textural según Folk 1974	Arcillolita shale				
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone				

Fuente: Autor

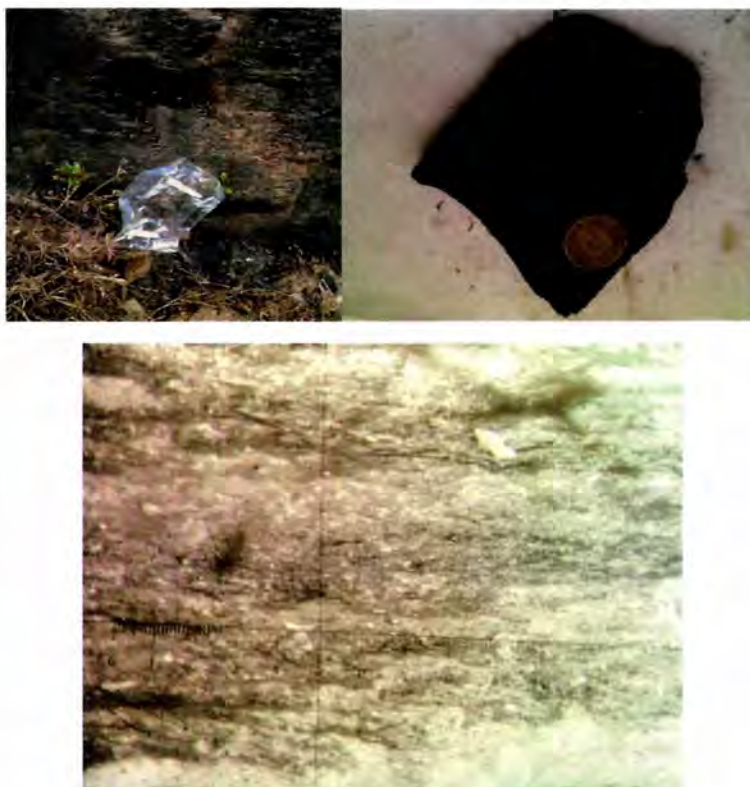
Figura 25. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG27, COL14, Kip3

Figura 26. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor.

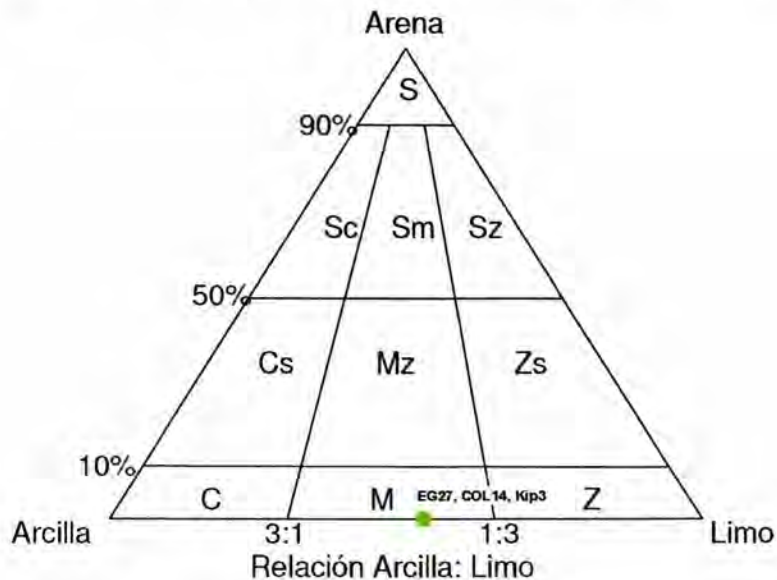
Tabla 15. Caracterización de la muestra EG27, COL14, Kip3.

Muestra	EG27, COL14, Kip3
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	Lodosoportado
Matriz	Lodosa
Cemento	Sílice
empaquetamiento	Cerrado

Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)			Disolución de cemento autigeno, fractura.	
Fósiles			Braquiópodos	
Porcentaje de los componentes texturales (%):				
Armazón:	Limo	25	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrigenas de grano fino	Armazón: 55,555556
Matriz:	Arcilla	20		
Cemento:	Sílice	46		
Poros:	1		Matriz: 44,444444	
Composición:	Muscovita	9		
Total Roca:	100			
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale			
Nombre composicional según Dunham 1962.	Mudstone			

Fuente: Autor

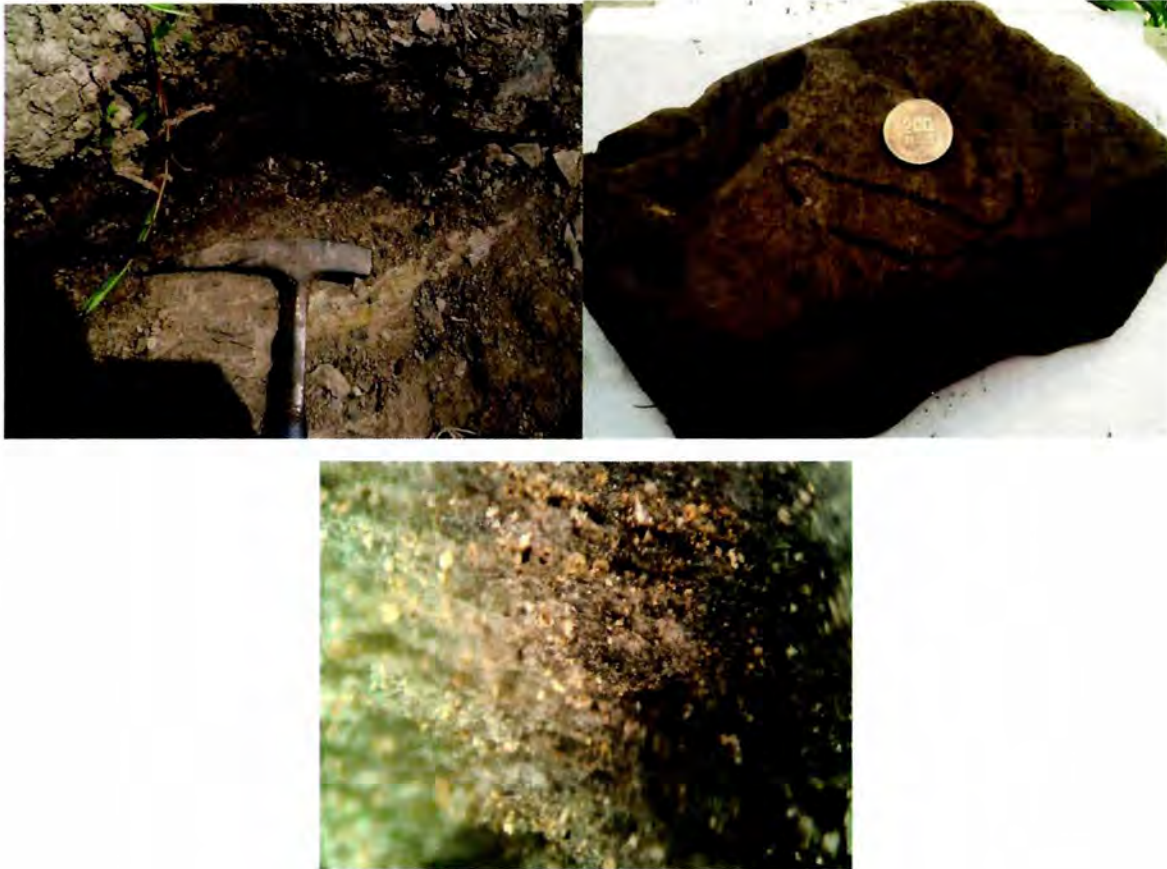
Figura 27. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrigenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG43, COL19, Kip2

Figura 28. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

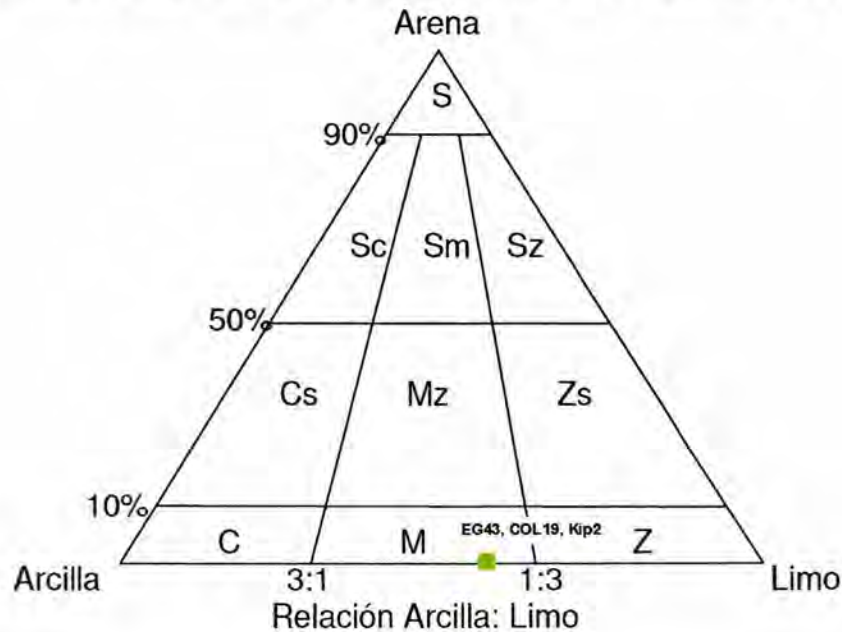
Tabla 16. Caracterización de la muestra EG43, COL19, Kip2.

Muestra	EG43, COL19, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Bien calibrado

Forma de las partículas según Powers (1982).		No observable debido al tamaño de las partículas	
Armazón		Lodosoportado	
Matriz		Lodosa	
Cemento		Silíceo	
Empaquetamiento		Cerrado	
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)		Fractura.	
Fósiles		NA	
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Limo	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Arcilla	20	
Cemento:	Silíceo	49	
Poros:	1		Armazón: 60
Composición:	Trazas muscovita		Matriz: 40
Total Roca:	100		
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale		

Fuente: Autor

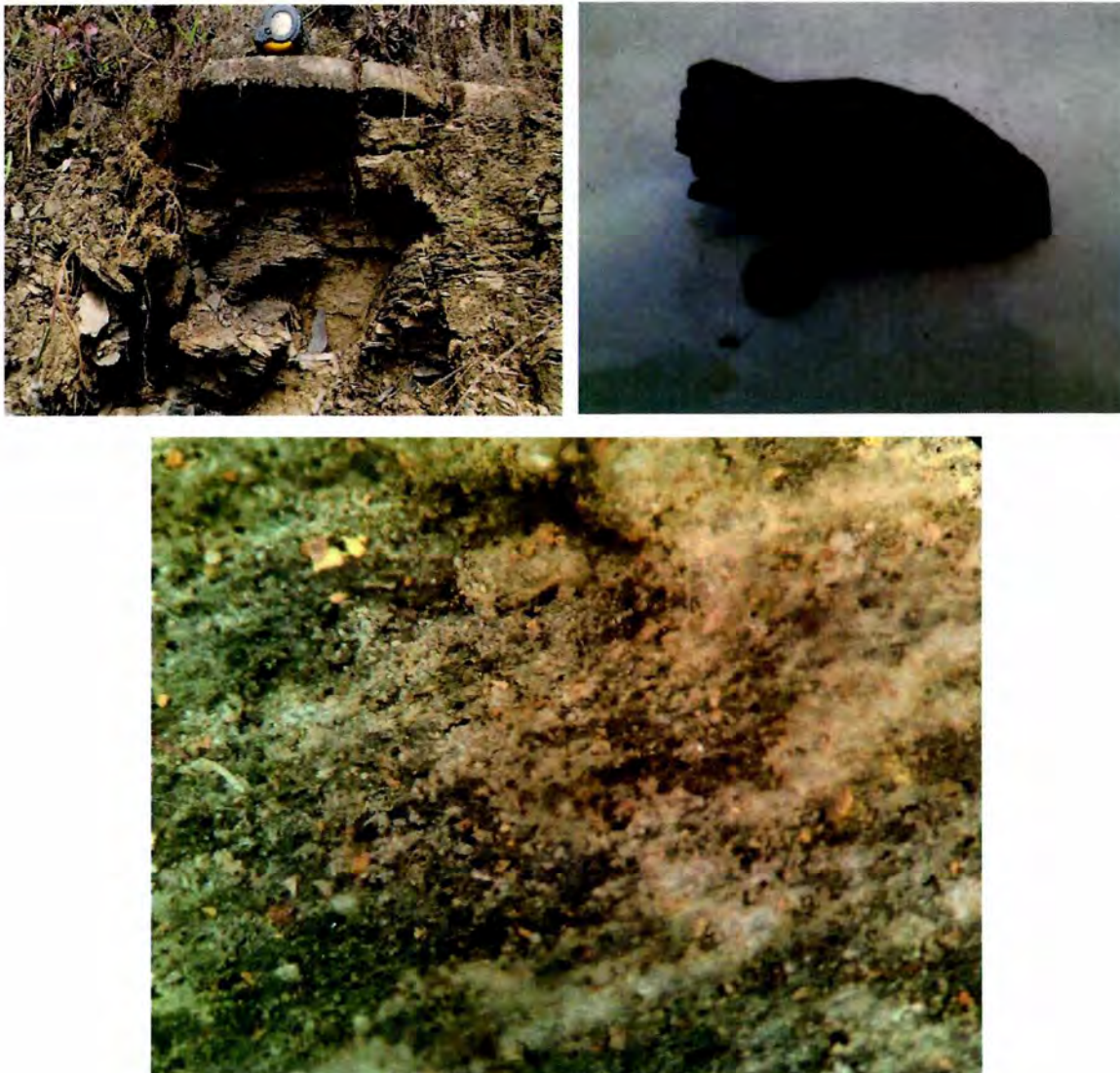
Figura 29. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG48, Kip2

Figura 30. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

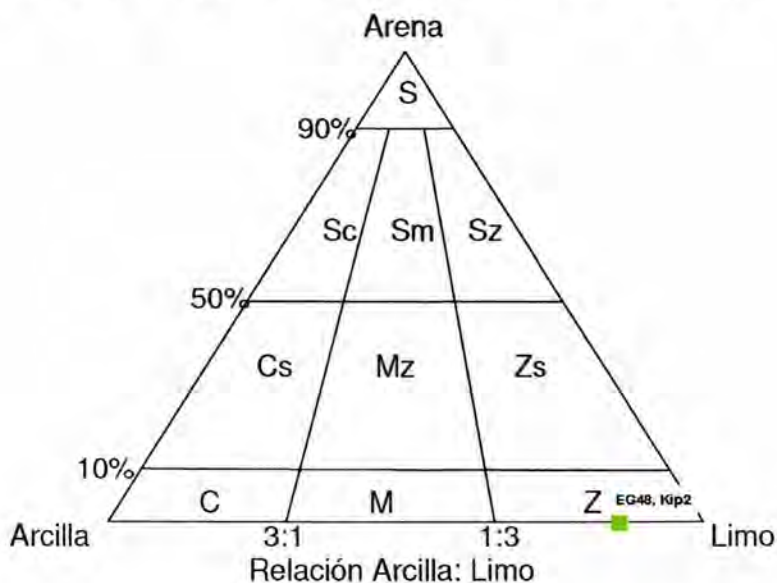
Tabla 17. Caracterización de la muestra EG48, Kip2.

Muestra	EG48, Kip2
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	bien calibrado

Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas		
Armazón	Lodosoportado		
Matriz	Lodosa		
Cemento	Sílice		
Empaquetamiento	Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)	Fractura.		
Fósiles	NA		
Porcentaje de los componentes texturales (%):			
Armazón:	Limo	40	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino
Matriz:	Arcilla	5	
Cemento:	Sílice	49	
Poros:	1		
Composición:	Muscovita	4,	Armazón:
	Óxidos de hierro	1	
Total Roca:	100		Matriz:
			11,111111
Nombre textural según Folk 1974	Limolita shale		

Fuente: Autor

Figura 31. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG69, Kip1

Figura 32. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



Fuente: Autor

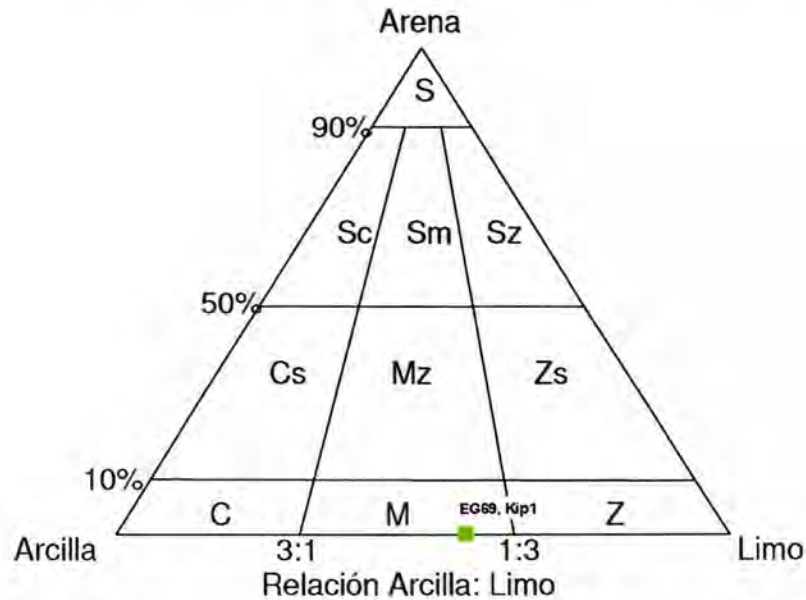
Tabla 18. Caracterización de la muestra EG69, Kip1.

Muestra	EG69, Kip1
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Muy bien calibrado
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas
Armazón	Lodosoportado
Matriz	Lodosa

Cemento		Sílice		
Empaquetamiento		Cerrado		
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)		Fractura.		
Fósiles		Cefalópodos		
Porcentaje de los componentes texturales (%):				
Armazón:	Limo	30	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	
Matriz:	Arcilla	20		Armazón: 60
Cemento:	Sílice	50		Matriz: 40
Poros:	1			
Composición:	Sílice			
Total Roca:	100			
Nombre textural según Folk 1974	Lodolita shale			

Fuente: Autor

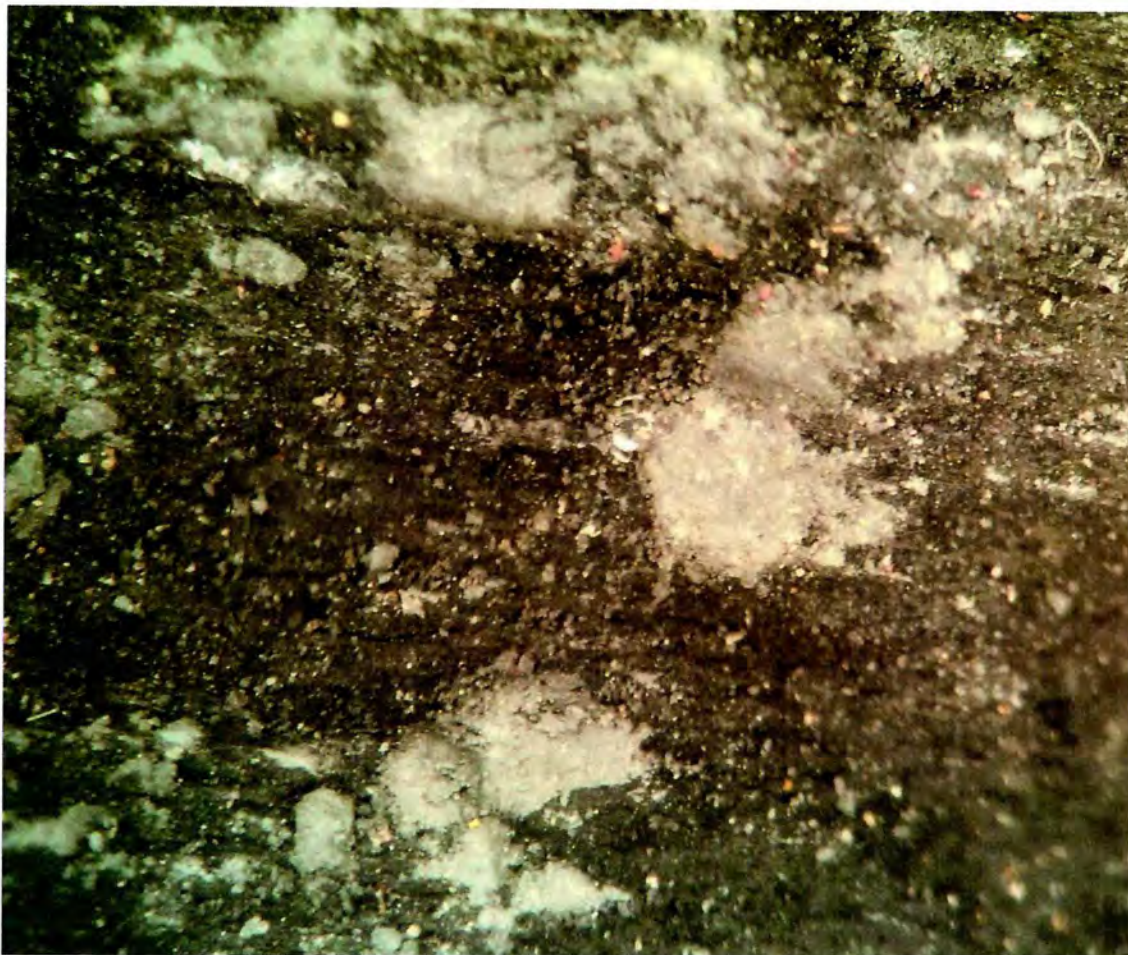
Figura 33. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.

EG74, COL20, Kip2

Figura 34. En la parte superior izquierda foto donde se tomó la muestra. En la parte superior derecha foto muestra de mano. En la parte inferior foto tomada en lupa binocular a x80.



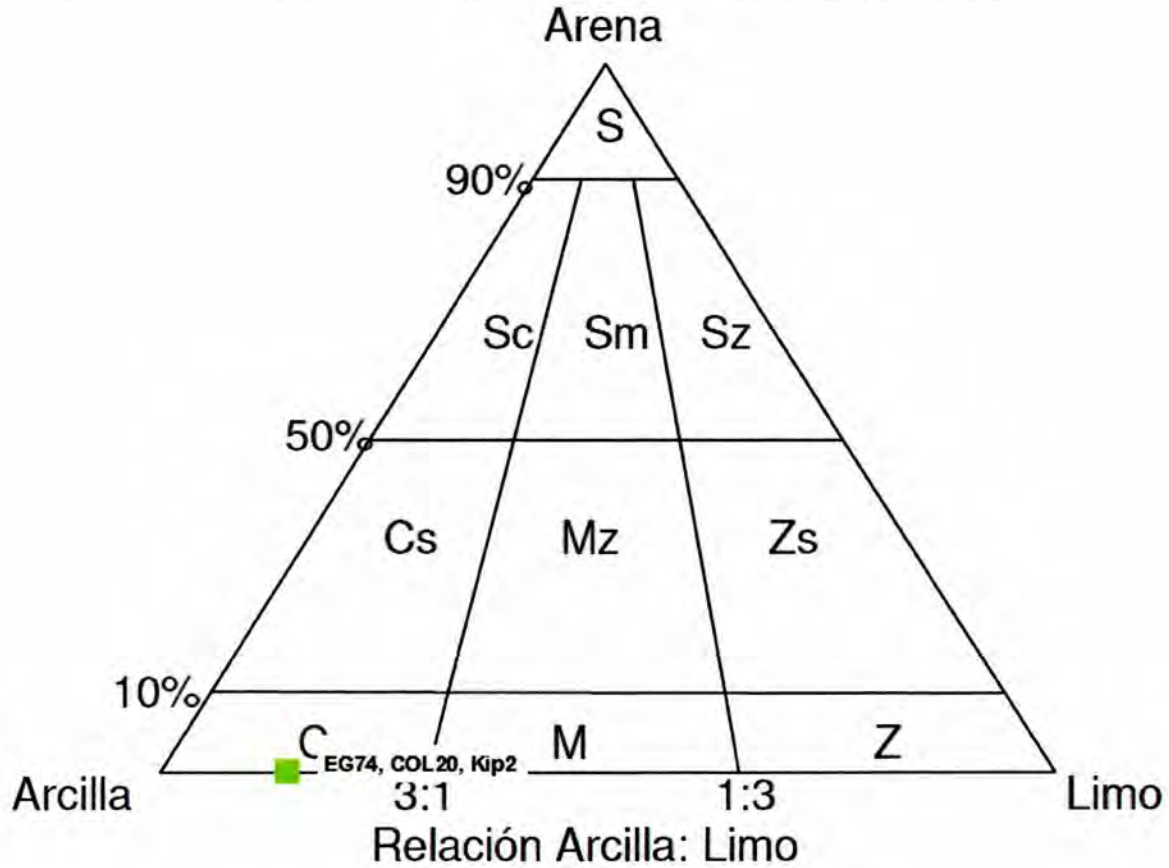
Fuente: Autor

Tabla 19. Caracterización de la muestra EG74, COL20, Kip2.

Muestra	EG74, COL20, Kip2				
Tamaño de grano según Udden-Wentworth (1898, 1922).	Lodo				
Calibrado según Anstey-Chase (1974)	Bien calibrado				
Forma de las partículas según Powers (1982).	No observable debido al tamaño de las partículas				
Armazón	Lodosoportado				
Matriz	Lodosa				
Cemento	Silíceo				
empaquetamiento	Cerrado				
Porosidad según (Schmedt, McDonald and platt, 1977, Choquette y Pray, 1970)	Fractura.				
Fósiles	NA				
Porcentaje de los componentes texturales (%):					
Armazón:	Arcilla	44	Recalculo de los componentes para usar en cuadro de clasificación rocas terrígenas de grano fino	Armazón:	88
Matriz:	Limo	6			
Cemento:	Silíceo	49			
Poros:	1				
Composición:	Silíceo, Trazas pirita y muscovita			Matriz:	12
Total Roca:		100			
Nombre textural según Folk 1974	Arcillolita shale				

Fuente: Autor

Figura 35. Diagrama triangular para la clasificación de rocas terrígenas de grano fino.



Fuente: Modificado de Folk 1974.



4. BIBLIOGRAFÍA

Cruz L., E., y Caballero V., M., (2007). Laboratorio de sedimentología. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2007; p2 a la p11.

Reyes M., G. A. (2012). 2 Clases de Ingeniería geológica, presentación elementos texturales de sedimentos y rocas sedimentarias detríticas. Universidad de Santander, Bucaramanga, Julio del 2012.

Folk R.L.,(1974). Petrology of Sedimentary Rocks.3rd Edition Hemp hill's Bookstore, Austin.

Páginas web

www.niko.com, MICROSCOPIOS BIOLOGICOS ECLIPSE TS100/100-F. Consulta 08 de Agosto del 2014.

ANEXO III-8
DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA A PARTIR DEL ANÁLISIS PETROGRÁFICO DE
LÁMINAS DELGADAS



TABLA DE CONTENIDO

1. MUESTRA EG-2	3
2. MUESTRA EG-7	5
3. MUESTRA EG-13	7
4. MUESTRA EG-17A	9
5. MUESTRA EG-18T1	11
6. MUESTRA EG-21	13
7. MUESTRA EG-50	15
8. MUESTRA EG-52	17
9. MUESTRA EG-54	19
10. MUESTRA EG-63	21
11. MUESTRA EG-65	23
12. MUESTRA EG-68	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fotomicrografías muestra EG-2	4
Figura 2. Fotomicrografías muestra EG-7	6
Figura 3. Fotomicrografías muestra EG-2	8
Figura 4. Fotomicrografías muestra EG-2	10
Figura 5. Fotomicrografías muestra EG-18t1	12
Figura 6. Fotomicrografías muestra EG-21	14
Figura 7. Fotomicrografías muestra EG-50	16
Figura 8. Fotomicrografías muestra EG-52	18
Figura 9. Fotomicrografías muestra EG-54	20
Figura 10. Fotomicrografías muestra EG-63	22
Figura 11. Fotomicrografías muestra EG-65	24
Figura 12. Fotomicrografías muestra EG-68	26

1. MUESTRA EG-2

Profundidad: N/A

Formación: Kip2

Clasificación: Shale carbonáceo-micáceo laminado

Shale carbonáceo-micáceo laminado, con efectos de deformación por esfuerzos compresivos:

Compuesta principalmente de materia orgánica laminar (54 %) y hojas de moscovita (37 %) que constituye la matriz de la roca. El origen de esta moscovita puede ser producto de la alteración de minerales argiláceos por temperatura, producto de un posible bajo grado de metamorfismo.

Se observan bioclastos silicificados dentro de los cuales se reconocen placas de equinodermos (1%), reemplazados por sericita (2%), granos terígenos de extinción recta (1%), carbonato de calcio ferroso (3%) y ankerita (1%).

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de materia orgánica laminar 54%

ARMAZÓN

Moscovita 37%

Bioclastos indiferenciados: 3%

Sericita 2%

Cuarzo extinción recta 1%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso 3%

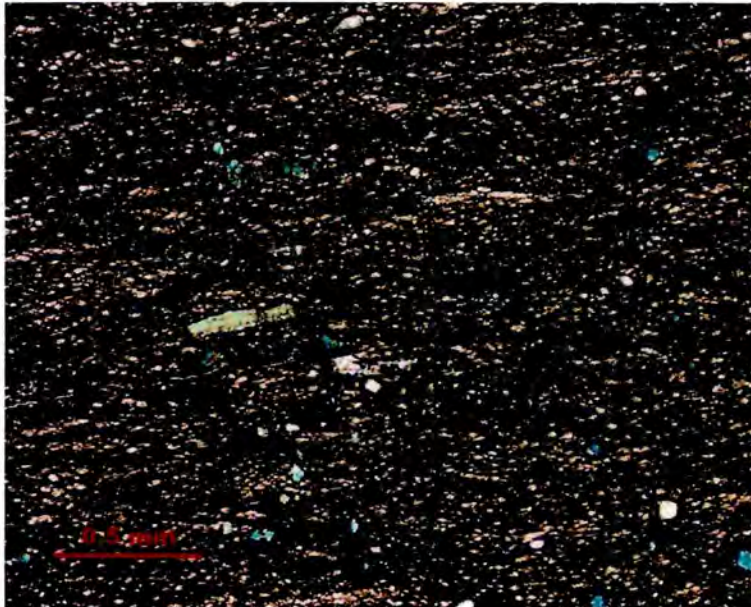
Ankerita 1%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = Trz$

Figura 1. Fotomicrografías muestra EG-2.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto textural del shale carbonáceo moscovítico. Se observan láminas de materia orgánica intercrecidas con hojas discontinuas de micas, principalmente moscovitas.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Se observan laminas gruesas de carbonatos silicificados y cloritizados con efectos de compresión.

Fuente: Autor

2. MUESTRA EG-7

Profundidad: N/A

Formación: Kip2

Clasificación: Shale carbonáceo-micáceo laminado

Shale carbonáceo-micáceo laminado con efectos de deformación:

Compuesta principalmente de materia orgánica laminar (61%) y (?) moscovita (32%) que constituye la matriz de la roca. El origen de esta moscovita puede ser producto de la alteración de minerales argiláceos por temperatura, producto de un posible bajo grado de metamorfismo notado por los efectos de deformación con minerales que presentan aparentes sombras de presión así como efectos de rotación dentro de la matriz mineral.

Se observan bioclastos silicificados dentro de los cuales se reconocen placas de equinodermos (<1%), reemplazados por sericita (2%), granos terrígenos de extinción recta (1%), carbonato de calcio ferroso (3%).

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de materia orgánica laminar 61%

ARMAZÓN

Moscovita 32%

Bioclastos indiferenciados: 1%

Sericita 2%

Cuarzo extinción recta 1%

CEMENTOS

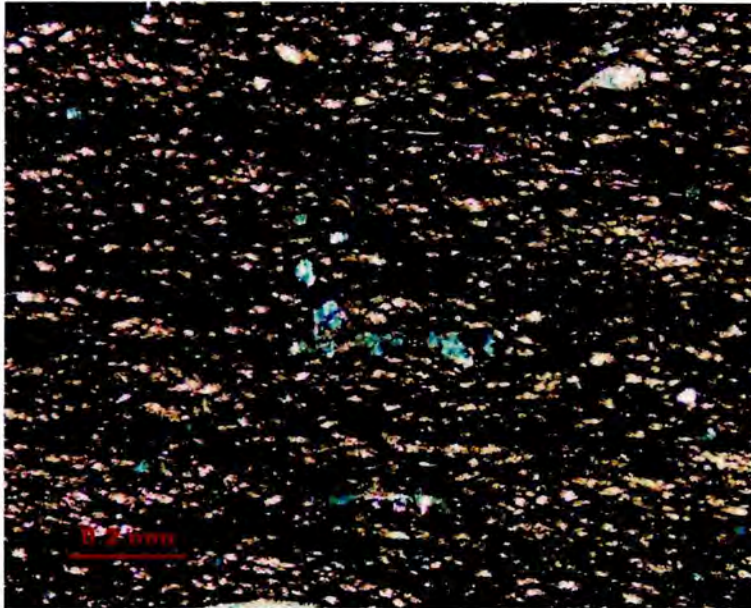
Carbonato de calcio ferroso 3%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

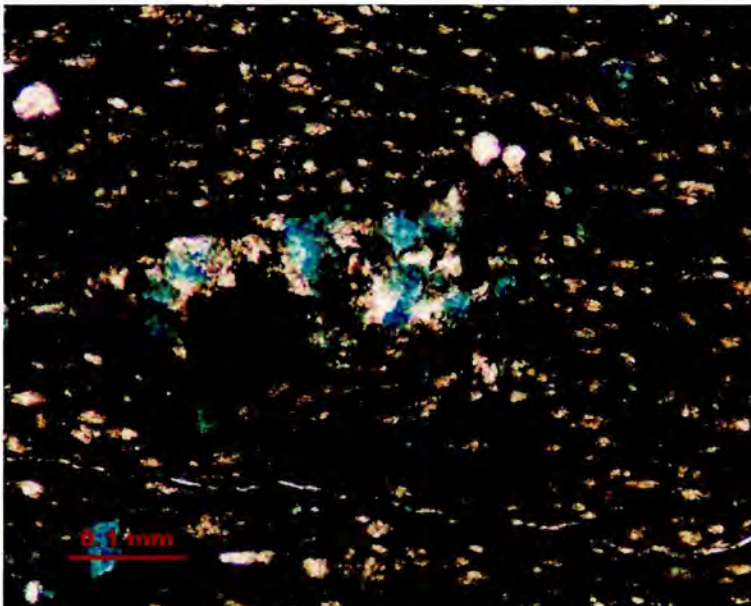
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = \text{Trz}$

Figura 2. Fotomicrografías muestra EG-7.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto textural del shale carbonáceo con minerales micáceos. Se observan láminas de materia orgánica intercrecidas con láminas discontinuas de micas, principalmente moscovitas.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 20X. Estructuras lenticulares de carbonatos (Ca) deformadas por efecto de compresión.

Fuente: Autor

3. MUESTRA EG-13

Profundidad: N/A

Formación: Kip2

Clasificación: Shale carbonáceo laminado

Shale carbonáceo laminado:

Compuesta principalmente de materia orgánica laminar (51%) y mezcla de minerales arcillosos y micáceos (moscovita?) (37%) que constituye la matriz de la roca. Al igual que en las muestras EG-2 y EG-7 las moscovitas presentes pueden ser producto de la alteración de minerales argiláceos por temperatura, producto de un posible bajo grado de metamorfismo notado por los efectos de deformación con minerales que presentan aparentes sombras de presión así como efectos de rotación dentro de la matriz mineral y cuarzos con extinción ondulante.

Se observan bioclastos silicificados dentro de los cuales se reconocen placas de equinodermos y fragmentos de (?) Foraminiferal test linings (4%), reemplazados por sericita (2%), granos terrígenos de extinción ondulante (3%), carbonato de calcio ferroso (3%).

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de materia orgánica laminar 51%

ARMAZÓN

Moscovita 37%

Bioclastos indiferenciados: 4%

Sericita 2%

Cuarzo extinción ondulante 3%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso 3%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

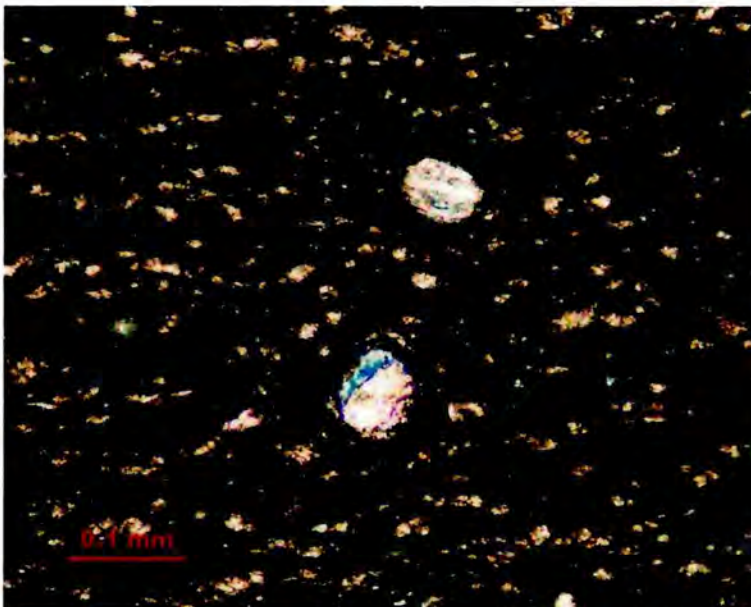
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = \text{Trz}$

Figura 3. Fotomicrografías muestra EG-2.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Conchilla de bioclasto (fragmento de bivalvo?) compuesta por carbonatos dentro de la matriz constituida por materia orgánica y minerales arcillosos y micáceos.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 20X. Estructuras lenticulares de carbonatos (Ca) deformadas por efecto de compresión.

Fuente: Autor

4. MUESTRA EG-17A

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: Lodolita laminada

DESCRIPCIÓN TEXTURAL

TAMAÑO DE GRANO

Predominantemente matriz arcillosa, con granos de cuarzo tamaño limo

FORMA

Angulares hasta Subangulares

SELECCIÓN

Moderada Selección

MADUREZ TEXTURAL

Inmadura

FABRICA

Matriz-Soportada

CONTACTO ENTRE GRANOS

Flotante a tangencial

EMPAQUETAMIENTO

Abierto, poco compacto

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de limonita

48%

ARMAZÓN

Bioclastos calcáreos

5%

Cuarzo detrítico

28%

Moscovita

25%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso

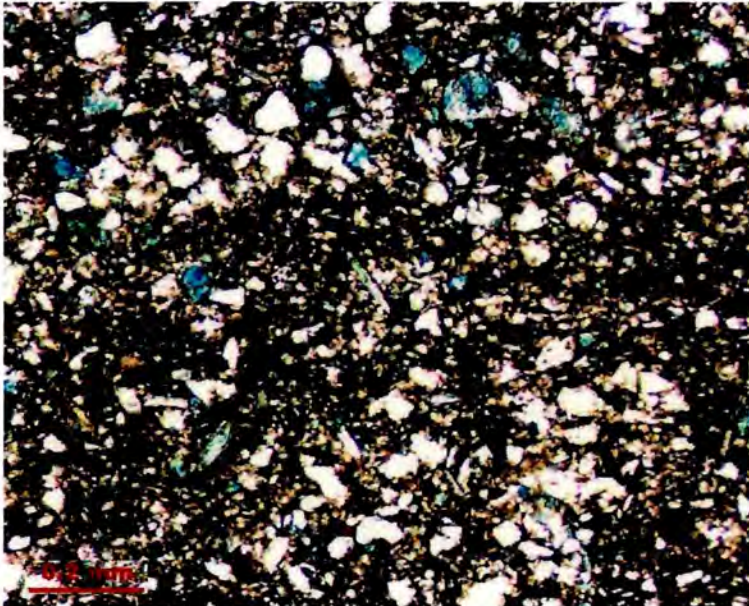
4%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

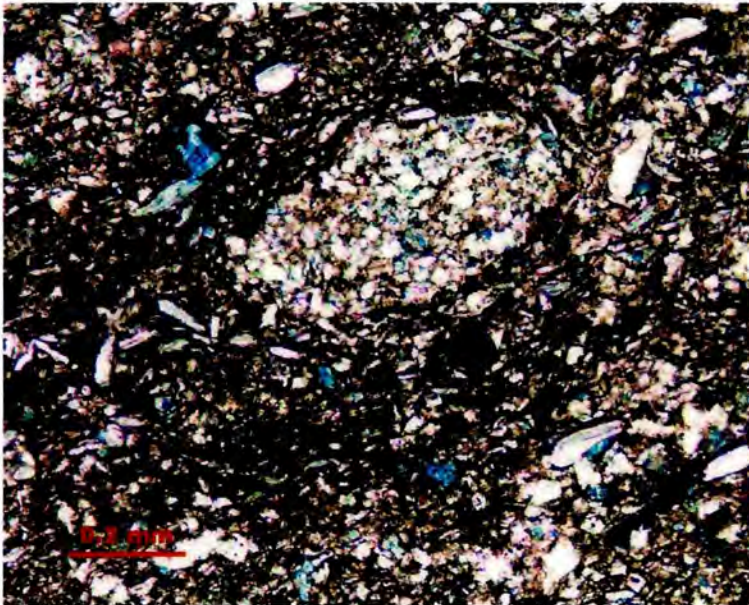
$\phi_1 = 1\%$

$\phi_2 = 2\%$

Figura 4. Fotomicrografías muestra EG-2.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Calstos subredondeados de cuarzo y muscovitas prismáticas de hábito laminar flotando en una matriz de minerales arcillosos y materia orgánica.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Detalle de intraclasto dentro de la laminación por efectos de bioturbación dentro de matriz compuesta por micas (moscovitas), minerales arcillosos y materia orgánica.

Fuente: Autor

5. MUESTRA EG-18T1

Profundidad: N/A

Formación: Kip2

Clasificación: Shale carbonáceo laminado

Shale carbonáceo laminado:

Compuesto principalmente de materia orgánica laminar (66%) y mezcla de minerales arcillosos y micáceos (moscovita?) (14%) que constituye la matriz de la roca. Al igual que en las muestras EG-2, EG-7 y EG-13 las moscovitas presentes pueden ser producto de la alteración de minerales argiláceos por temperatura, producto de un posible bajo grado de metamorfismo notado por los efectos de deformación con minerales que presentan aparentes sombras de presión así como efectos de rotación dentro de la matriz mineral y cuarzos con extinción ondulante.

Se observan bioclastos silicificados dentro de los cuales se reconocen bioclastos (3%), reemplazados por sericita (7%), granos terrígenos de extinción ondulante (8%), carbonato de calcio ferroso (2%).

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de materia orgánica laminar 66%

ARMAZÓN

Moscovita 14%

Bioclastos indiferenciados: 3%

Sericita 7%

Cuarzo extinción ondulante 8%

CEMENTOS

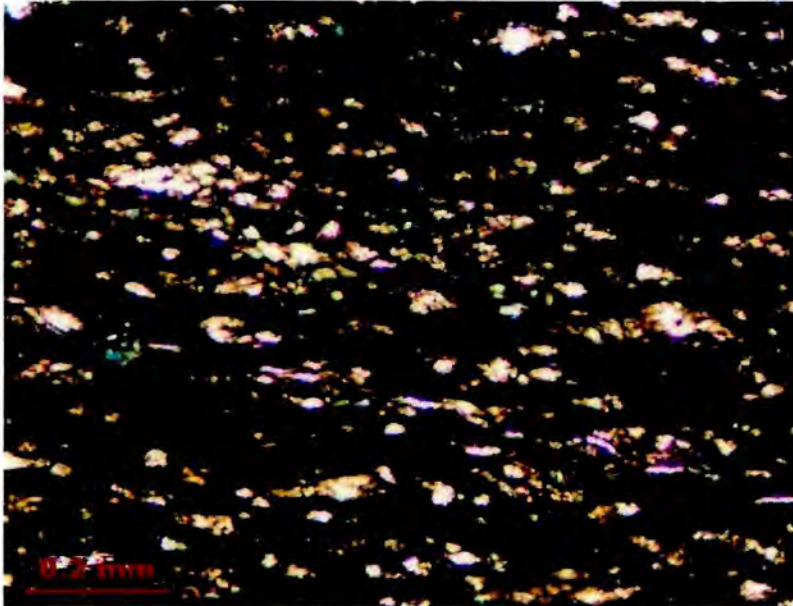
Carbonato de calcio ferroso 2%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

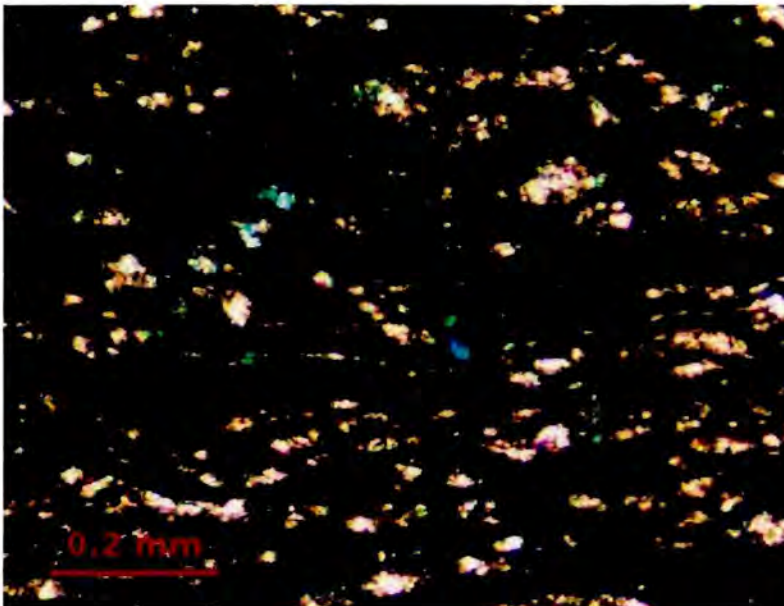
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = Trz$

Figura 5. Fotomicrografías muestra EG-18t1.



Fotomicrografía tomada en nicols cruzados con objetivo de 10X. Cuarzo y micas flotando en matriz de materia orgánica.



Fotomicrografía tomada en nicols cruzados con objetivo de 10X. Cuarzo y micas flotando en matriz de materia orgánica.

Fuente: Autor

6. MUESTRA EG-21

Profundidad: N/A

Formación: Kip3

Clasificación: Shale carbonáceo laminado

Shale carbonáceo laminado:

Compuesto principalmente de materia orgánica laminar (65%) y mezcla de minerales arcillosos y micáceos (moscovita?) (15%) que constituye la matriz de la roca. Al igual que en las muestras EG-2, EG-7, EG-13 y EG-18 las moscovitas presentes pueden ser producto de la alteración de minerales argiláceos por temperatura, producto de un posible bajo grado de metamorfismo notado por los efectos de deformación con minerales que presentan aparentes sombras de presión así como efectos de rotación dentro de la matriz mineral y cuarzos con extinción ondulante.

Se observan bioclastos silicificados dentro de los cuales se reconocen bioclastos (3%), reemplazados por sericita (5%), granos terrígenos de extinción ondulante (10%), carbonato de calcio ferroso (2%).

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de materia orgánica laminar 65%

ARMAZÓN

Moscovita 15%

Bioclastos indiferenciados: 3%

Sericita 5%

Cuarzo extinción ondulante 10%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso 2%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = \text{Trz}$

Figura 6. Fotomicrografías muestra EG-21.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Láminas discontinuas de minerales micáceos y argilacesos con clastos redondeados de cuarzo y con algunos bordes de sobrepresión.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Clastos de cuarzo y micas flotando en una matriz laminar de materia orgánica.

Fuente: Autor

7. MUESTRA EG-50

Profundidad: N/A

Formación: Kis/Kit

Clasificación: *Packstone de glauconita y Bioclastos con terrígenos*

Se observa una pátina de óxido de hierro (limonita) cubriendo la superficie de la muestra, producto posiblemente de la prolongada exposición al intemperismo.

Los bioclastos corresponden principalmente a placas y espículas de equinodermos, algunas de las cuales están siendo reemplazadas por sílice y limonita. También se identifican peloides de glauconita y cristales de carbonato ferroso originados por diagénesis.

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de limonita 38%

ARMAZÓN

Bioclastos silicificados 15%

Bioclastos calcáreos 8%

Cuarzo detrítico 6.5%

CEMENTOS

Glauconita diagenética 12%

Carbonato de calcio ferroso 16%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

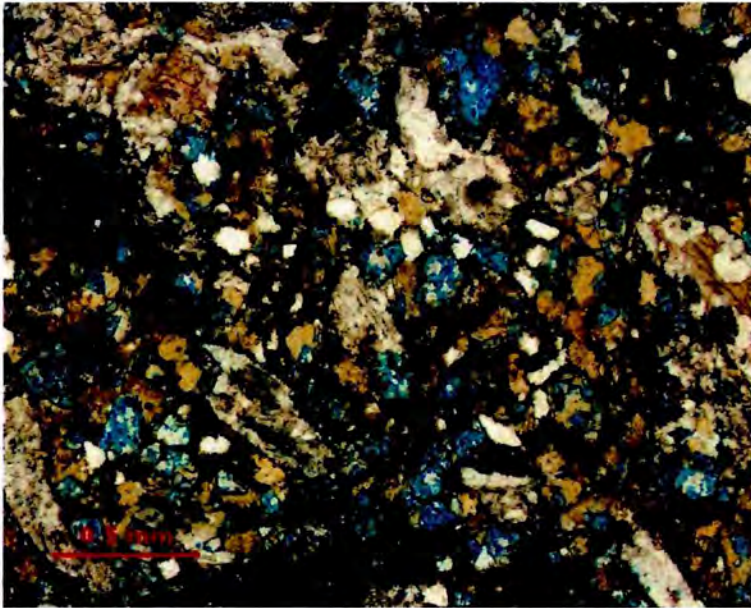
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = 1.5\%$

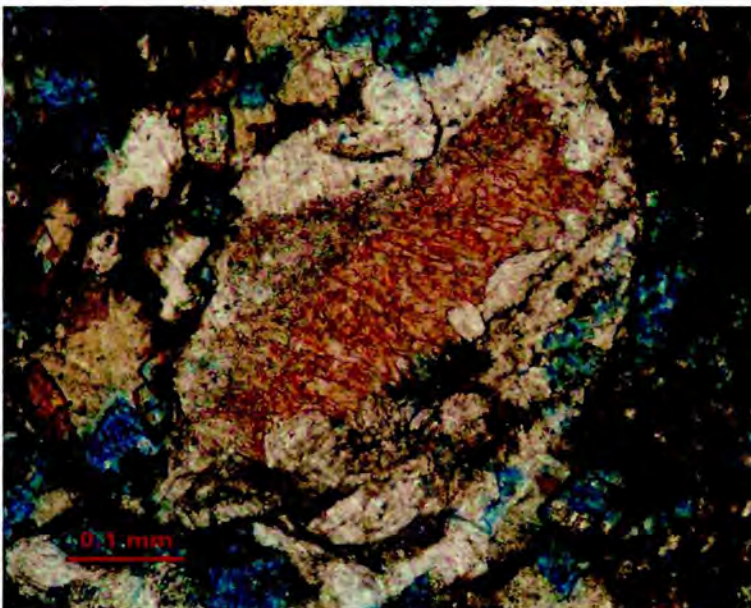
MICROFRACTURAS

1%

Figura 7. Fotomicrografías muestra EG-50.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto general de la textura de la roca; la media granulométrica de los clastos de cuarzo corresponde al tamaño Arena muy fina. Obsérvese la baja porosidad, debido al alto grado de empaquetamiento y cementación con limonita y minerales diagenéticos (glauconita y carbonato de hierro).



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 20X. Detalle del halo de reacción de un bioclasto calcáreo (Ca) el cual está siendo reemplazado por sílice (Si).

Fuente: Autor

8. MUESTRA EG-52

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: Lodolita laminada

DESCRIPCIÓN TEXTURAL

TAMAÑO DE GRANO

Predominantemente matriz arcillosa, con granos de cuarzo tamaño limo

FORMA

Angulares hasta Subangulares.

SELECCIÓN

Moderada Selección

MADUREZ TEXTURAL

Inmadura

FABRICA

Matriz-Soportada

CONTACTO ENTRE GRANOS

Flotante a tangencial

EMPAQUETAMIENTO

Abierto, poco compacto

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de limonita

58%

ARMAZÓN

Bioclastos calcáreos

2%

Cuarzo detrítico

35%

Moscovita

1%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso

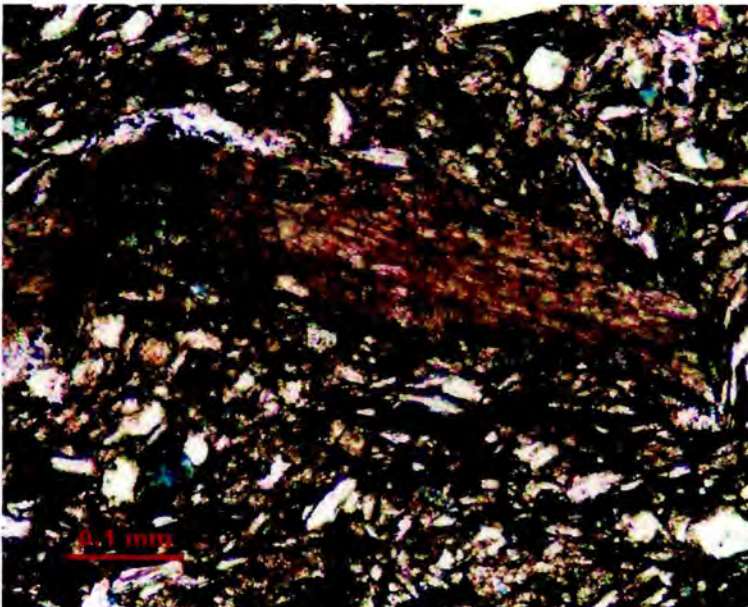
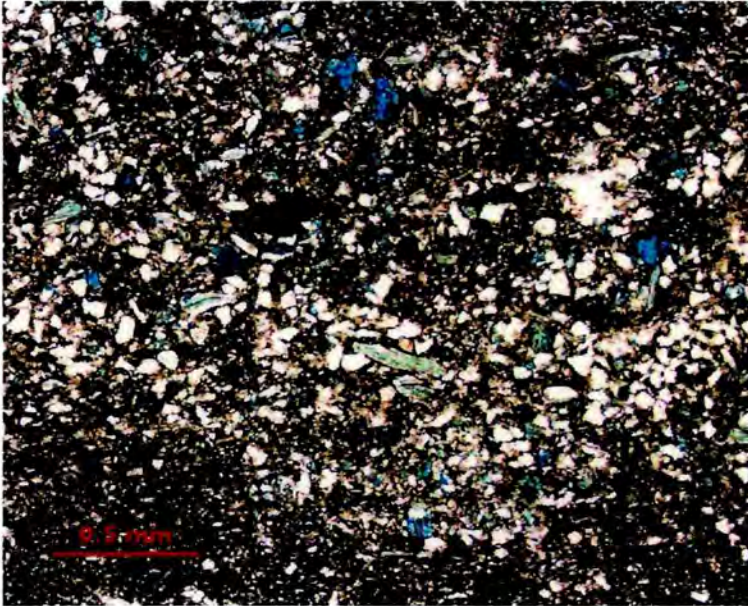
3%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = 1\%$

Figura 8. Fotomicrografías muestra EG-52.



Fuente: Autor

9. MUESTRA EG-54

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: Bioesparita con terrígenos

Roca calcárea constituida por una matriz de esparita no ferrosa que soporta bioclastos de foraminíferos y algunas placas de equinodermos?, junto con bajo contenido de terrígenos, principalmente cuarzo de extinción recta tamaño arena fina muy fina y limo.

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de esparita 78%

ARMAZÓN

Bioclastos indiferenciados 12%

Cuarzo detrítico 5%

Moscovita 2%

CEMENTOS

Estilolitos de Materia Orgánica 1%

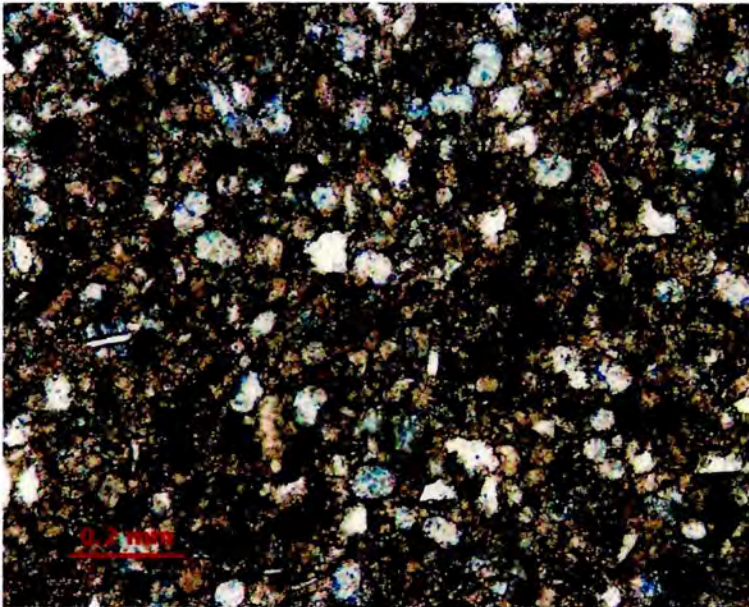
Materia Orgánica diseminada 2%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

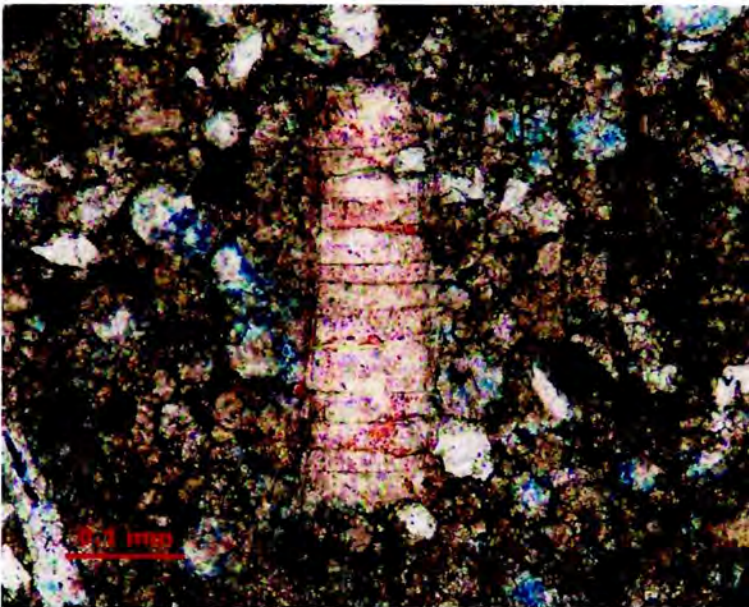
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = \text{Trz}$

Figura 9. Fotomicrografías muestra EG-54.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Aspecto textural y composicional de la roca. Corresponde a una caliza esparítica con bioclastos de foraminíferos y placas de equinodermos con materia orgánica diseminada y terrígenos de cuarzo.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 20X. Detalle de bioclasto calcáreo, posiblemente corresponde a una placa de equinodermo.

Fuente: Autor

10. MUESTRA EG-63

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: *Bioesparita con terrigenos*

Roca calcárea constituida por una matriz de esparita no ferrosa que soporta bioclastos, junto con bajo contenido de terrigenos, principalmente cuarzo de extinción recta de tamaño arena fina muy fina y limo.

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de esparita 75%

ARMAZÓN

Bioclastos indiferenciados 9%

Cuarzo detrítico 5%

Moscovita 2%

CEMENTOS

Estilolitos de Materia Orgánica 4%

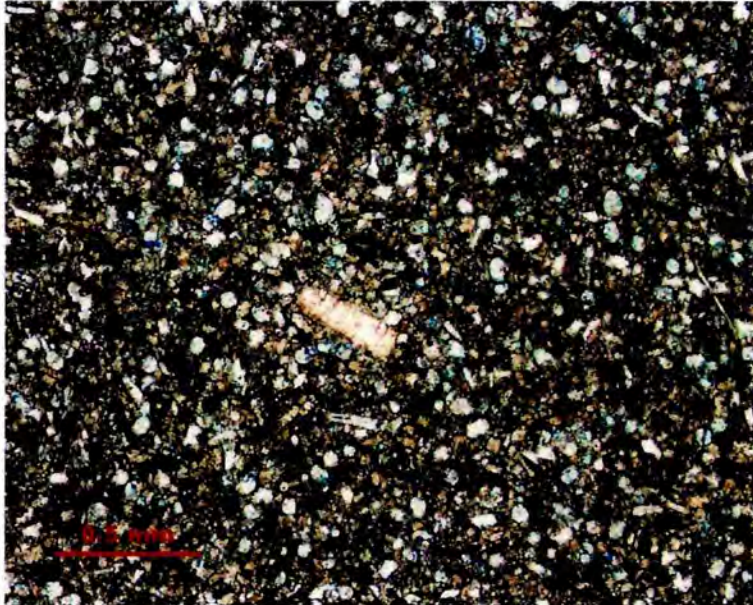
Materia Orgánica diseminada 5%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

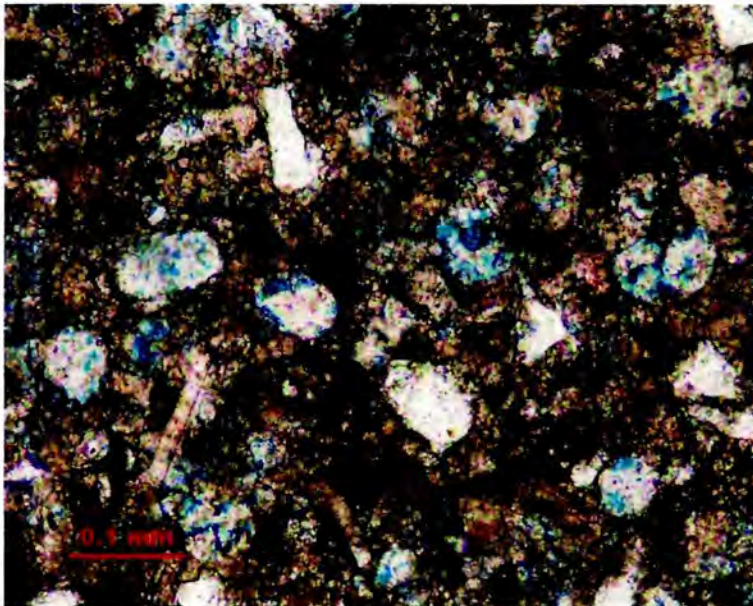
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = \text{Trz}$

Figura 10. Fotomicrografías muestra EG-63.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto textural y composicional de la roca. Corresponde a una caliza esparítica con bioclastos, materia orgánica diseminada y terrígenos de cuarzo. En el centro se observa un bioclasto flotante dentro de la matriz mineral.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 20X. Detalle de la composición de la roca. Fragmentos de bioclastos generalmente alargados con colores de interferencia propios de carbonatos y realizados por la tinción para carbonatos, cuarzoes bien redondeados y materia orgánica diseminada.

Fuente: Autor



11. MUESTRA EG-65

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: Lodolita laminada

DESCRIPCIÓN TEXTURAL

TAMAÑO DE GRANO

Predominantemente matriz arcillosa, con granos de cuarzo tamaño limo

FORMA

Angulares hasta Subangulares.

SELECCIÓN

Moderada Selección

MADUREZ TEXTURAL

Inmadura

FABRICA

Matriz-Soportada

CONTACTO ENTRE GRANOS

Flotante a tangencial

EMPAQUETAMIENTO

Abierto, poco compacto

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de limonita

60%

ARMAZÓN

Bioclastos calcáreos

4%

Cuarzo detrítico

28%

Moscovita

4%

CEMENTOS

Carbonato de calcio ferroso

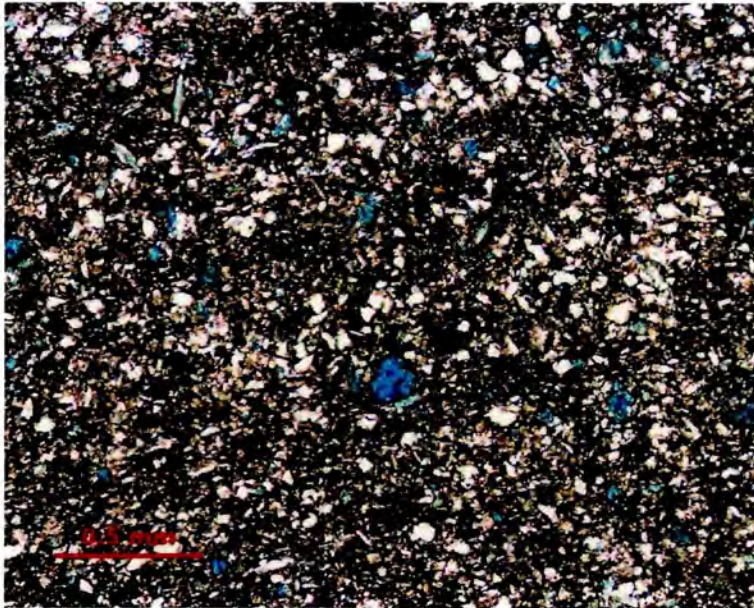
4%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

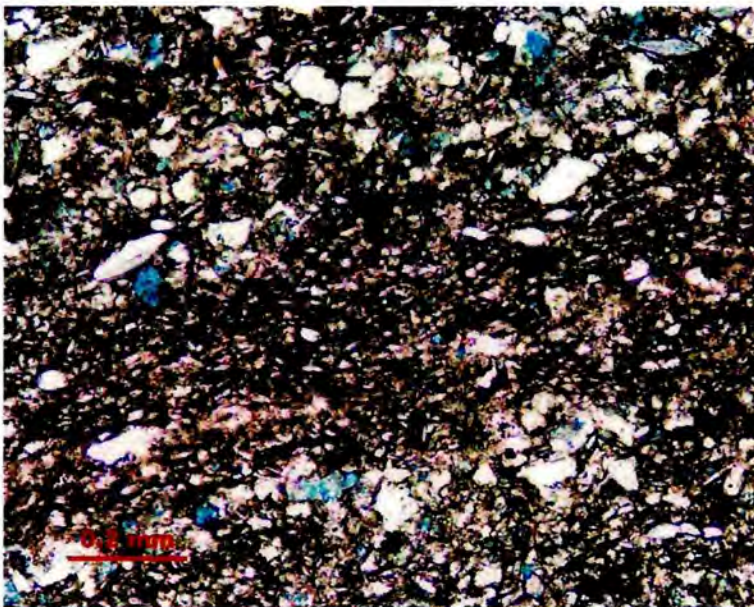
$\phi_1 = 0\%$

$\phi_2 = 1\%$

Figura 11. Fotomicrografías muestra EG-65.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto textural de las laminaciones de material detrítico tamaño limo con la matriz arcillosa rica en materia orgánica.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Detalle del cambio composicional en láminas de Cuarzo detrítico intercalado con minerales arcillosos, micas y materia orgánica actuando como matriz de suspensión.

Fuente: Autor

12. MUESTRA EG-68

Profundidad: N/A

Formación: Kit

Clasificación: *Bioesparita con terrígenos*

Roca calcárea constituida por una matriz de esparita no ferrosa que soporta bioclastos, junto con bajo contenido de terrígenos, principalmente cuarzo de extinción recta de tamaño arena fina muy fina y limo.

DESCRIPCIÓN COMPOSICIONAL

MATRIZ

Matriz de esparita 68%

ARMAZÓN

Bioclastos indiferenciados 8%

Cuarzo detrítico 12%

Moscovita 3%

CEMENTOS

Estilolitos de Materia Orgánica 4%

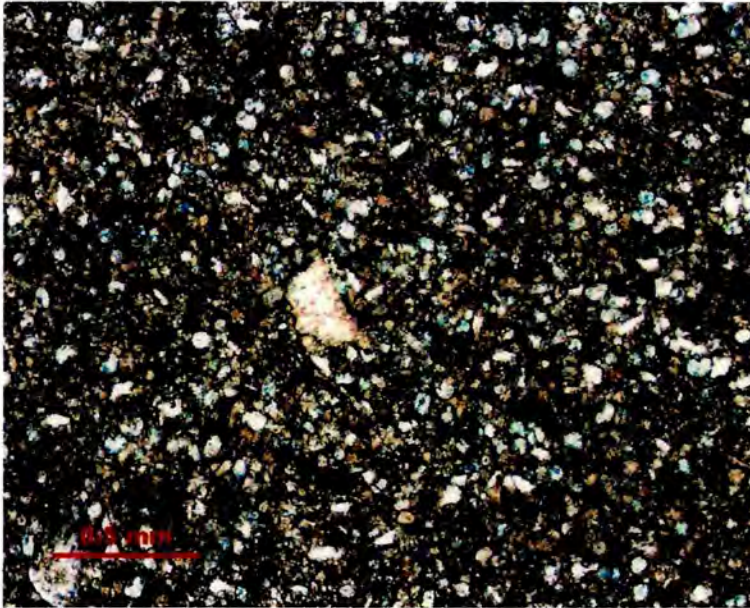
Materia Orgánica diseminada 5%

POROSIDAD PETROGRÁFICA

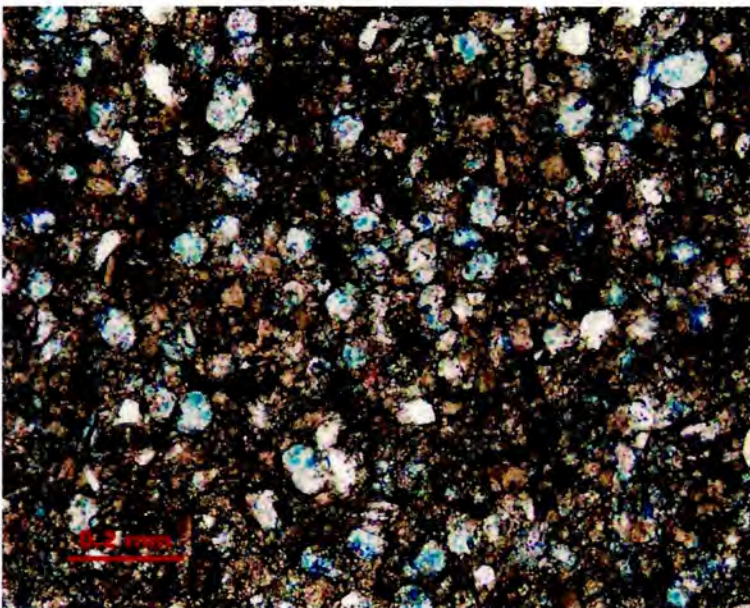
$\phi_1 = 2\%$

$\phi_2 = 1\%$

Figura 12. Fotomicrografías muestra EG-68.



Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 5X. Aspecto textural y composicional de la roca. Corresponde a una caliza esparítica con bioclastos, materia orgánica diseminada y terrígenos de cuarzo. En el centro se observa un bioclasto flotante dentro de la matriz mineral.




Fotomicrografía tomada en nicoles cruzados con objetivo de 10X. Aspecto textural y composicional de la roca. Corresponde a una caliza esparítica con bioclastos flotando en una matriz compuesta por materia orgánica diseminada y terrígenos de cuarzo, esta roca se encuentra bien cementada por esparita. Cámaras individuales de foraminíferos y bioclastos con colores de interferencia típicos de carbonatos.

Fuente: Autor

ANEXO III-9

LISTADOS DE ASISTENCIA REUNIONES PARA INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS



ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

ACTA DE REUNIÓN N°





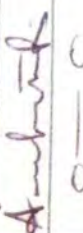



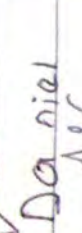


Código: 9677-04-1127-2013

Fecha: dd/mm/aa **13 de septiembre de 2014** Hora: am/pm

Lugar de reunión: **Auditorio del Colegio Isabel**

Convocada por:

Tema Principal: **Taller de socialización para el inventario. Bural de deslizamientos Profesor: German A. Reyes mendoza**

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Miguel Diaz	Vereda el Amarillo	— 0 —	3125453290	
Francelina Diaz	"	— 0 —	312568427	
Luz Marina Ayala	Presidente Vereda el Recreo	luzmarinaayala@hotmail.com	3133943893	
Yaneth Grandos	Alcaldeza	— 0 —	— 0 —	
Gustavo Avitia	Barrio el centro	TOVATE56@hotmail.com	3204928497	
Angelica mateus	Personera	personeriad@velez-santander.gov.co	3208446985	
— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	
Andres Cambloriano J.	UIS.	cambloriano13@gmail.com	3144378250	
Luis Daniel Castillo	Estudiante de Colegio	ludacastillo@hotmail.com	310 8854977	
Yadira Ines Gomez	Presidente Vereda Egidos	— 0 —	314 4417049	
Jaime Espitia Chacon	Presidente Vereda la Palmera	— 0 —	3203441091	
Alejandro Espitia	Estudiante.	— 0 —	"	
Andrea Vera	Ing civil UIS	andrea.vera.guarin@gmail.com	315 8203163	

Facilitador: _____ Folio _____

	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER		Código: 9677-04-1127-2013
	ACTA DE REUNIÓN N°		

Fecha: dd/mm/aa	13 de Septiembre de 2014	Hora: am/pm	8:30
Lugar de reunión:	Auditorio del colegio Isabel.		
Convocada por:	Taller de socialización para el Inventario Burd de Deslizamientos.		
Tema Principal:	Profesor German A Reyes mendoza		

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Armando Velasco	Presidente de la vida Tubavita	— 0 —	3103469998	<i>Armando Velasco</i>
Pedro A Nieves	vida. Alto de Santa Barbara	— 0 —	3118051259	<i>Pedro Nieves</i>
Rubiela Chavez	Presidente de la vida el porvenir San Pablo	— 0 —	31069866373	<i>Rubiela Chavez</i>
Dario Gonzalez	Presidente de Asocantos.	— 0 —	3115055698	<i>Dario Gonzalez</i>
Dario Parra	Tesorero vida La capilla	— 0 —	3132211081	<i>Dario Parra</i>
Julio Laiton	Presidente de la vida Roperio Palo Grande	— 0 —	3133626769	<i>Julio Laiton</i>
Eugenio Ruiz Ariza	vida el uvito.	— 0 —	3108036282	<i>Eugenio Ruiz Ariza</i>
Custodia Castillo	Actora Popular	— 0 —	3143515287	<i>Custodia Castillo</i>
Rosalba Lopez Angulo	Presidente Junta Barrio Santa Teresa	— 0 —	3175222194	<i>Rosalba Lopez</i>
Nestor fidel Ardila	Presidente de Junta. vida San Vicente	— 0 —	3115012243	<i>Nestor fidel</i>
Pola Ines bareño	los cerezos	— 0 —	3138036335	<i>Pola Ines Bareño</i>
Floralba Ardila	barrio San Luis	— 0 —	3124316813	<i>Floralba Ardila</i>
Luis Ariza	Presidente vida el limon.	— 0 —	3203129169	<i>Luis Ariza</i>

Facilitador:	Folio
--------------	-------

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

ACTA DE REUNIÓN N°

Código: 9677-04-1127-2013

Fecha: dd/mm/aa 12/10/2014 Hora: am/pm 9:00 a.m.


Lugar de reunión: Colegio Universitario - Vélez

Convocada por: Geól. Germán Reyes - Grupo U15








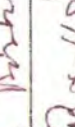





Tema Principal:

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Rda. Inés Barona	tesorera SAC. ^{AC.} ^{horas extras}		3188036335	Pola Inés Barona
Alemnia Duarte	concejal y junta Kennedy		3118863963	Alemnia Duarte
Liliana Gabeana	Aspalmira		3213873740	Liliana Gabeana
Florencia Molina	Ama de casa		3124316813	Florencia Molina
Margarita E. Castillo	Ama de casa		3143269447	Margarita Castillo
Rosalia Nisa	OGRAU		3115240136	Rosalia Nisa
Ramón Egozabal	Ama de casa		3133091796	Ramón Egozabal
Julia Latorre	presidenta Jura		3993626764	Julia Latorre
Jose Morales	comerciante		3733452489	Jose Morales
Blanca Maria Rodryg	Habitante Barrio Kennedy		3133004689	Blanca Rodriguez
Ana Claudia Duriga	habitante del barrio Kennedy		311466831	Ana Claudia Duriga
Diego Hela	CELOS DURONOS		3112348796	Diego Hela
Eva Ariza	habitante Sector los Duronos		3143197973	Eva Ariza

Facilitador: _____ Folio _____

		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER		Código: 9677-04-1127-2013	
ACTA DE REUNIÓN N°					

Fecha: dd/mm/aa	18-10-2014	Hora: am/pm	
Lugar de reunión:	Colegio Universitario Velez		
Convocada por:	Geologo German Reyes		
Tema Principal:			

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Sofía Ariza Pineda	Secretaria		3112685019	
Walter Pineda	Director		3109047018	
Andrés Ariza	Trabajo		3158040086	
Jorge Antonio Suarez	Representante		3118470163	
Carlos S. Sotomayor			75643411	
Cesar Augusto Gomez	Conductor		3112921584	
Francisco Gomez	Químico		33144167586	
Francisco Gomez	Químico		3115327947	
Camilo Duque	Proyecto	ortecadig@totomail.com	3123094296	
Wendy Castañeda	Actora		3143512837	
Barbara Chavarro	Barista		3125486034	
Regina Lopez	Presidente JAC		3175222194	
Luis Valdebarra	Presidente JAC		3143530945	

Facilitador:		Folio	
--------------	--	-------	--

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 18-10-2014

Lugar de reunión: C.U.V. Gótese Gerson Rojas

Convocada por:

Tema Principal:

Hora: am/pm

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Mrs Flor Alba Fontecha Osma	Presidente SATC B Palmará Representante legal	osma2162@gmail.com	315568221	Alba Fontecha
Yadira Ines Gomez	Asociación de vivienda del Margen de Velez		3144417049	Yadira Ines Gomez
Heriberto Carmona	Presidente JAF E Jida Pte. Barrio Feo. Baranda		3125912098	Heriberto Carmona
Luis Alfonso Lopez	Pte B. Kennedy	esfero9954@hotmail.com	3172259275	Luis Alfonso Lopez
de poka n te da	Unión al Ambiente			
ECCHO como socios	TECNOLOGIA	ecchohomebarbosa@hotmail.com	3115319141	ECCHO
Lucy	Sanca Resto		3115752029	Lucy
Betiana Cortez	Chapinero		3133536288	Betiana Cortez
Cesar A. Gonzalez C.	Pte. Urb. Villa del Parque	ejecutivobasdo52@gmail.com	3148711345	Cesar A. Gonzalez C.
Lucy Humberto	Presidente UBE		3203199169	Lucy Humberto
Juan Carlos Gonzalez M	Villa del Bosque	Juan Gonzalez M	3153165868	Juan Carlos Gonzalez M
Franciscina Diaz	Presidencia de asociación Mujeres Nariño		3125584627	Franciscina Diaz

Facilitador:

Folio

Código: 9677-04-1127-2013

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 18-10-2014 Hora: am/pm

Lugar de reunión: Colegio Nal. Univer. B. Gómez

Convocada por: Exp. Dgo German Rojas

Tema Principal:

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Miguel Díaz			3125453390	
Aracely Florz			3124638687	
Yanis Henia Mejía			3125315041	
Ricardo Vives Ros	Presidente B. Cerezo		3107576605	
Sonia de la Cruz	Adosada		3108858179	
Haribel Sanchez			3203405919	
Silvia Rosa Rumb	Barrio Sta Teresita			
Esther Dardo	Barrio Riande			
Amanda Loria	Barrio Kennedy			
Fideligna González	Docente	Fideligna.gonzalez@unad.edu.co	3107119115	
Girarda Pineda	Estudiante		3106783889	
Jose Santamaría	Barrio Bucarite		3138411117	

Facilitador:

Folio

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 19 octubre 2014

Lugar de reunión: Vereda Las Guayabos

Convocada por: Geólogo Garbarrón Reyes UIS

Tema Principal:

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Rodolfo Santamaría	Presidente JAC	Rodolfo5616@hotmail.com	3203192611	<i>[Firma]</i>
Jennifer Santamaría	gestora en salud JAC	Juliana5616@hotmail.com	3202071025	Jennifer S
Aníbal Ariza	Delegado Santamaría	anibal2010@hotmail.com	3107903486	Aníbal A. Ca
Edilma Espinosa	presidenta		3208047154	Edilma
José Rojas D.	tesorero		3125364335	<i>[Firma]</i>
Jessy Hernández	Secretaría		3183502571	Jessy Hernández
Luz Valencia Antolinez	Secretaria	valencia16@yahoo.com	3124487207	Luz Valencia
Mister Fidel Andila	Presidente JAC	via de internet porvenir	3115012243	<i>[Firma]</i>
Laura Ariza	Kid. Edificación		314225542	<i>[Firma]</i>
Dora Hales	Pres. de la Doctrina		3112406174	<i>[Firma]</i>

Facilitador:

Folio

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 19 Oct. 2014 Hora: am/pm

Lugar de reunión: Vereda Los Guayabos

Convocada por: Geólogo Guayma Rojas UIS

Tema Principal:

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
José Luis Bando	dirigente vda. Peña San Vicente		30202547383	
Emangelita Hurtado	presidente San Vicente Centro		3107843878	
Gerardo Alvarado	presidente pinsonx.		324036518	
Yoribel Sánchez R	sejcc. S. Vda.		3203405919	
MARIC DEL ROSARIO	Peña de san vicente		3133154220 - ROSARIO	
Yovan, SICARÁ	Peña de san vicente		3138897064	
Elvira Sandoval	Presidente Penabazquande		3102556554 Elvira S.	
Amanda López de S.	Usuarica Penabazquande		3123613541 Amanda López	
Martha Bandoval	comite de salud		3214058103	
Pedro A. Nolas	Mi. S. IN Bandoval		3118051250	
Hitos Julia Mateos	Det. T. Penabazquande		315727365	
ANEXO NUEVES ROSA	P. de José Capilla eileen		3107576605	
Pablina ROSAS.	L. de Capilla Chiconvalley			Pablina ROSAS

Facilitador: _____ Folio _____

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 14-10-2014 Hora: am/pm

Lugar de reunión: Escuela Uq. Romalpe

Convocada por: Geólogo Germán Reyes UIS

Tema Principal:

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
<u>Julio Laitón</u>	<u>PHD Siderólogo PLMO</u>		<u>3173676719</u>	<u>Julio Laitón</u>
<u>Maricarmen Torres</u>	<u>USUARIO</u>		<u>3132908554</u>	<u>Maricarmen Torres</u>
<u>Gregorio Pardo</u>	<u>abncilitor</u>	<u>7132605324</u>		<u>Gregorio Pardo</u>
<u>David P. Ruiz</u>	<u>Amade casa</u>		<u>312 519 8662</u>	<u>David P. Ruiz</u>
<u>MIRYAN PRIZA DE VELAZO</u>	<u>Amo de casa</u>	<u>Sonathan4552@attmail.com</u>	<u>3103094121</u>	<u>Miryán Priza de Velazo</u>
<u>Esperanza Rincón Zaccanovich</u>	<u>Amo de casa</u>		<u>3212003886</u>	<u>Esperanza Rincón</u>
<u>Rosa Nubia Chacón</u>	<u>Amo de casa</u>		<u>3143984507</u>	<u>Rosa Nubia Chacón</u>
<u>Waldo Chacón</u>	<u>Amo de casa</u>		<u>13952059</u>	<u>Waldo Chacón</u>
<u>Luis Armando Arce</u>	<u>Agricultor</u>		<u>3115525521</u>	<u>Luis Armando Arce</u>

Facilitador: _____ Folio _____

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa **19-10-2014** Hora: am/pm **2:18 pm**


Lugar de reunión: **Escuela Dma-Alta**

Convocada por: **Georgio Germán Reyes - Grupo U15**

Tema Principal: **Taller de Socialización para el Inventario rural de Deslizamiento.**

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
DORIS ANZA RODRIGUEZ DE PEPEO			3115591960	<i>Dorinda</i>
MARIVAN PERALDO DE ESPERUELO LONITA				<i>elomo-londe</i>
RIBOBLITO ARIZO			3125317360	<i>RIBOBLITO ARIZO</i>
MA LUCCERO HERNÁNDEZ	CONSULTADORA		3143051200	<i>MA LUCCERO</i>
YADIRACI INÉS GÓMEZ	Presidente JAC ESTE		3144417049	<i>Yadira Gómez</i>
JOSÉ T. GAMACHO H	Presidente JAC verdamiento oeste		311296359	<i>José T. Gamacho</i>
Germán Reyes			3123530490	<i>Germán Reyes</i>
Jose Luis Negrete	Presidente Vda Guayabal		3204214651	<i>Jose Luis H.</i>
Nelson E. Ruido	Vda Guayabal		39161100653	<i>Nelson E.</i>
OSCAR PEREZ DE V. GUAYABAL			3115631824	<i>Oscar Pérez</i>
OMAR ANZA ANZA			3125921119	<i>Omar Anza</i>
Jorge Luis Quiñero	Vdsopero bajo Jecm Palogande			
ARMANDO VELAZO	Presidente JTC		3103464499	<i>Armando Velazo</i>

Facilitador: _____ Folio _____


ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER
 Código: 9677-04-1127-2013
ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa **19-10-2014** Hora: am/pm
 Lugar de reunión: **Escuela Lomaltá**
 Convocada por: **Geologo German Reyes - Grupo U19**
 Tema Principal: **Taller de socialización para el Inventario rural de Deslizamiento.**

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Edilma Pardo	secretaria Vereda Lomaltá		312346029	Edilma Pardo
Salvador Ariza	Presidente Lomaltá		3272448557	Salvador Ariza
Carlos Acosta	Lomaltá		3118349154	Carlos Acosta
Rosa Emma León	Uda. Guayabal			Rosa Emma León
Elvira León Gómez	vereda Lomaltá		3112101173	Elvira
Angela Isabel Bouilla	vereda Lomaltá		3133106379	Angela Isabel Bouilla
Ernesto Juez Churón	vereda Lomaltá		3115734289	Ernesto Juez Churón
Belen Ariza Pardo	Uda. Lomaltá			Belen Ariza Pardo
Silvia Reyes	Uda. Lomaltá		3115743286	Silvia Reyes
Mary Reyes de Ariza	Polmera Recivel		3118983950	Mary Reyes
Adriana Acevedo	Presidente Recivel		3115919893	Adriana Acevedo
Luis Eduardo Tiendo	Lomaltá		3138952447	Luis Eduardo Tiendo
Reinel Diaz León	Guayabal		3114849099	Reinel Diaz León

Facilitador: _____ Folio _____

Código: 9677-04-1127-2013

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

ACTA DE REUNION N°

Fecha: dd/mm/aa 17/10/14 Hora: am/pm 9:00 a.m.


Lugar de reunión: Concentración escolar Guabato.

Convocada por: Geol. German Reyes - BIPO UIS

Tema Principal: Taller de socialización para el inventario rural de deslizamiento

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Juif E. Garmón	Presid. J.A.C.	V. Lemorato	3115601064	<i>Juif E. Garmón</i>
Octavio Díaz R	comite de deportes	Resero	3204790034	<i>Octavio Díaz R</i>
JV Garmón	agricultor	V. Lemorato		<i>JV Garmón</i>
Nelda Veloz	agricultora	V. Lemorato	3186585442	<i>Nelda Veloz</i>
Artemio González	agricultor		3186585742	<i>Artemio González</i>
Ciro Aníbal	estudiante		3205920315	<i>Ciro Aníbal</i>
Al Aguilera	agricultor		749539	<i>Al Aguilera</i>
Adela Fontecha	Fontecha	<u>teléfono 3124320420</u>	98479695	<i>Adela Fontecha</i>
Delfina Garmez	3138914469		63433728	<i>Delfina Garmez</i>
Kennedy Cruz	Coilza	kennedy.cruz@gmail.com	3183241159	<i>Kennedy Cruz</i>
Redmond Flores	vicepresidente. samanta		3133326457	<i>Redmond Flores</i>
Ferrolante			3112817321	<i>Ferrolante</i>
Pedro del Real	Presidente Junta		3115096360	<i>Pedro del Real</i>

Facilitador: _____ Folio _____

	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER		Código: 9677-04-1127-2013
	ACTA DE REUNIÓN N°		

Fecha: dd/mm/aa Lugar de reunión: Convocada por: Tema Principal:	Hora: am/pm
---	-------------

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Castorio E				
Irene Pinton Galeano	Habitante Gualito.		3144444840	Irene Pinton
Evangelina Rodriguez			3107925934	EUR.
Nieves Fontecha H.	Vicepr J.A.C. Gualito.		3118280720.	
Arriovado Gastez	Agricultor Gualito.		3133967223	
Luis Moreno	Habitante Gualito.			
Quintodia Castillo	Actora Popular		3143515282	Quintodia
German A. Reyes	Geólogo Vis		3144368282	German

Facilitador:	Folio
--------------	-------

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa 17/10/14 Hora: am/pm

Lugar de reunión: Escuela rural Gestal

Convocada por: Geol German Reyes - Grupo Uis

Tema Principal: Taller de socialización para el inventario rural de deslizamiento

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Hónica Sedino	Gestora kiosko	monitasedino@hotmail.com	3123553411	<i>[Firma]</i>
Romelia pinzón	ama de casa	No	312 541 2898	Romeira P.
Claua Patricia Viquez	ama de casa	Clau.viquez@hotmail.com	3138178357	<i>[Firma]</i>
Claybel Hernandez H.	Mayor doma	clayla-y@hotmail.com	3112028068	claybel H. H.
Edith E. Gómez R.	ama de casa	Eloy.74@hotmail.com	313 449 2952	Eloy
Enrique Fentale	Ama de casa	3775357030	311 232 5583	Enrique
Gloria Barcoño F	AMA de casa		<i>[Firma]</i>	Barcoño F
Yencyximena D.B	Estudiante	YimenaDevia@hotmail.com	374 418 0145	Ximena
Luz Nancy Barbosa	ama de casa	- - -	31442541287	Nancy Barbosa
Rodrigo pinzon	ama de casa		3273035947	Rodrigo Pinzon
Misael Diaz Quiroga	ama de casa		3701516930	Misael Diaz Quiroga
M. Iran Sifó Villamil	ama de casa		3115502719	M. Iran Sifó Villamil
Olga Barbosa Barbosa	Presidenta de la Jun		3136802147	Olga Barbosa

Facilitador: _____ Folio _____

ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Código: 9677-04-1127-2013

ACTA DE REUNIÓN N°

Fecha: dd/mm/aa

Lugar de reunión: Escuela El Gaitán

Convocada por:

Tema Principal:

Hora: am/pm

Nombre	Cargo	E-MAIL	TELÉFONO	Firma
Antonia Cortés C	Academe popular		314351287	[Firma]
David Perrojo	Veredal gaitán			[Firma]
José Manuel González	ganadero	Josmanuelgpe.abdominal.com	312467620	[Firma]
José Alexis Rodríguez	concejal		3144896334	[Firma]
Kennedy Cruz	Kennedy Cruz	@Smali.com	3118224159	[Firma]
DIANA MARIN F	ASSESORIA FINANCIERA DIGITAL	MARIN@bctm.co	3143433212	DIANA MARIN
JHULIANO David b.	estudiante		310581646	JHULIANO H.

Facilitador:

Folio

ANEXO III-10
REGISTRO FOTOGRÁFICO PARA INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS



MM1, vereda Campo Hermoso



MM2, Km17+800 vereda Gualilo (caserío Gualilo Alto)



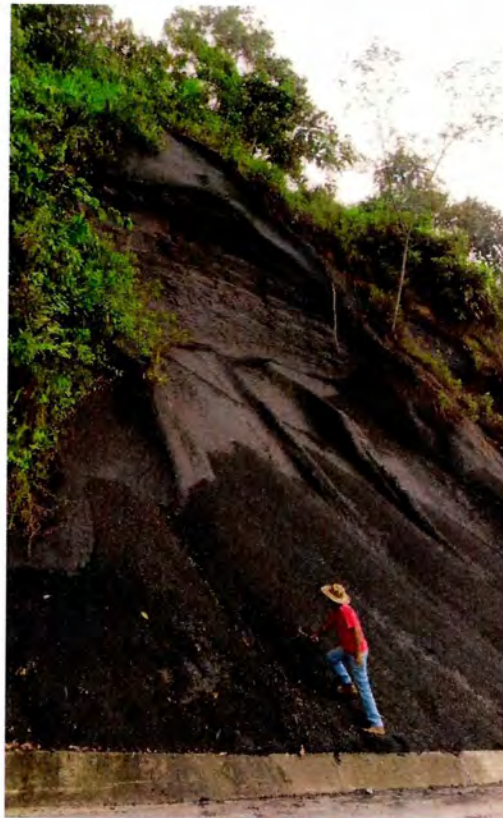
MM3, Km18+330, vereda



MM4, vereda Gualilo



Detalle del MM4, Km18+330 a 19+050



MM5, Km20+740



MM6, Km24+600



MM7, Km24+400



MM8, Km25+010, vereda Salandas



MM9, Km25+200, vereda Salandas



Inestabilidad de ladera (MM10) asociada a socavación de la margen izquierda del río Quiratá



Aspecto del coluvión afectado por el MM10, vereda Limoncito



MM11, Km27+429, vereda Salandas



MM12, frente a EDS Terpel, abajo de Paloblanco



MM13, Km42, vereda Monte Oscuro



MM14, Km43+070, vereda Monte Oscuro



MM15, Km44+238 a 367, sitio la Herradura



Otra panorámica del MM15, vereda Monte Oscuro



Talud de corte vial, del Km45+570, con el MM16



MM17, Km43+070, vereda el Uvito



MM18, frente al Km46, sobre potrero vereda el Amarillo



Detalle del escarpe principal del MM18, vereda el Amarillo



MM19, salida de Vélez, vereda Laureles



MM20, inactivo por muro contención, KM61+300, vereda Aco - Peña Blanca



MM21, que origina fisuras en casa. Km62+025, vereda Aco - Peña Blanca, sector Bellavista



MM22, Km62+625 (fuera de Vélez, límites con Barbosa)



MM23, flujo de 100 m de ancho, que afecta potrero y carretable. Vereda Aco - Peña Blanca, sector Bellavista



MM24, Escarpe principal (frente a las personas) y grietas (en primer plano) del deslizamiento traslacional, en el predio el Naranjito bajo, vereda San Vicente, Sector III - El Porvenir



Escarpe (flanco) rocoso central del MM24, que delimita con potreros inferiores sujetos a flujo



MM25, deslizamiento traslacional en la vereda Guayabal



MM28, que afecta la vía La Paz hacia Vélez (al fondo)



MM29, deslizamiento traslacional en la vía hacia la vereda Tubavita. Vereda Peña Tambor



MM32, sobre la margen derecha de carretable de acceso a vivienda. Vereda Sta. Rosa



MM33, medición del largo de la traslación en talud de corte vial. Vereda El Recreo



MM34, inestabilidad combinada y debida a socavación en la base por la quebrada la Balsita. De calificación 5, en la vereda Limoncito

ANEXO IV
HIDROLOGÍA

ANEXO IV-1
BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

VELEZ GRANJA, BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974		132.6	126.3	162.6	161.3	196	158	139.8	153.6	134.2	257.3
1975	232.1	157.9	124.8	122.1	160.3	157.2	161.9	147.4	118.3	140.2	115.8
1976							195.9	178.2			
1977	254.7	178.7	115.6	126.5	169.9	209.3	177.3	157.9			
1978	256.7	195	97.8	112.1	206.8	206.8	170.3	171.1	146.9	168.9	172.7
1979	243.3	194.9	150.3	123.4	139.8	213	163.6	153.2	105.2	129.3	198.1
1980	232.3	177.9	157.7	174	173.9	227.6	177	168	142.2	172.7	
1983	218.9	132.7	101.3	148.4	134.7		190.2	158		181.7	169
1984	185.5	162	133	139	126	152.2	122.2	115.7	131.4	98.2	193.6
1985		158.5	119.6	124.9	146.9	164.3	154.9	164.2		131.8	218.8
1986	186.3	128.5	72					140.1	87.1	120	144.8
1987			102.8	134.3	140.2	122.3	133.5	155.4	96	151.9	208.4
1988	193.5		98.7	109.8	93	112.6	81.8	97.4	74.5	89.8	147.9
1989	169.7		135.2	112.8	112	119.4	147.1	109.9	125.9	163.4	189
1990	185.6	125.1	106.7	117.4	147.5	124.8	161.6	165.4	99.3	142.7	178.7
1991	249.1		130	130.1	133.2	137.8	110	107.7	142.2	120.8	190.9
1992	205	180.8	198	114.7	131.6	148.8	161.3	143.7	172.7	150.3	212.3
1993	198	182.7	158.2	74.6	107.3	146.7	166	133.2	158.8	119.2	191.2
1994	209.9	128.1		102.7	146.1	146.2	160.5	123.1	139.8	153.3	187.2
1995	251.6	199		115.4	96.6	128.6		95.9		143.3	163.9
1996	180.3	109.8	93.8	126.5	90.7			127	108.7	128.5	190.1
1997	164.1	148.7	123.1							125.5	261.1
1998	251.1	187	136.7	89.5	100.4	161.1	165.5	129.6	134.9		

ANEXO IV-2
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

EVAPORACION TOTAL MENSUAL ESTACION VELEZ GRANJA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974			97	90.5			80.4				
1975		72.2			101.3	93.9	91.5	93.8	86.1	82.4	71.5
1976	106.5	101.7	81.9	78.1	88.2	78.7	113.7	111.7	75.6	79.6	92.4
1977	121.9	118.6	129.3	91.7	82.6	102.9	116.6	115.6	80.5	87.3	102.5
1978	99.4		93	68.3	75.8	79.7	99.4	103.1	98.8	96.9	85
1979	93	96.5	86.2	79.7	102.3	85.1	118.7	104.9	83.6	93	95.7
1980	116.9	97.2	124.1	105.4	100.5	105	116.1	91.7	100.1	101.1	107.2
1981	81.7		98.4	85.8	93	96.5	105.9	110.7	103.5	101.9	105.2
1982	103.2	72.4	84.6	68.5	69.6	82.9	97.4	86.7	75.8	76.6	83.5
1983	111.1	102	110.4	105.7	93.7	103.6	113.4	92.5	75.4	85.8	83.9
1984	97.9	86.3	97.1	82.7	82.5	74.9	99.1	92.1	92.1	84.6	96.3
1985	89.3			76.1	67.5	96	80.7	107.3	96.9	55.8	82.1
1986	69.6	66.2	76.1			66.4	71.7	60.9	56.3	52.5	63.1
1987	78.6	60.2			73.5	64.9	73			73.4	85.2
1988		82.6	75.3	79					71.6		58.2
1989	62.8	50.1	63.2	84	71.9	60.1	78.9	57.6	49.1	53.5	58.1
1990				57.8	53.5	78.9	68	72.7		52.6	
1991	44.6			72.9	75.2	80.8	88.5	58.3	97.2	76.7	
1992		70.7	117.8	92.9	87.4	109.4	104.3	100.1	94.2	63.4	109.8
1993	85.6	93.8	74.6	77	70.3	82.4	99.4	100.4	105.8	70	75.9
1994			93.7	91.8	109	110.6	104.2	99.4	91.1	91.3	92.5
1995	116	88.3	108.2	89.3	99.4	71.7	92.7	103.6	79.3	85.1	88.1
1996		81.2		71.4	93.7						

ANEXO IV-3
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL ESTACION VELEZ LA GRANJA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974			84	86							
1976	87	85	89	96	95	91			95	92	93
1977	90	91	90					92			
1978			92	94	94	81	79	81	83	87	87
1979	85	80	83	85	88	90	85	89	88	90	84
1980	82	85	79	83	86	85	82	81	85	87	88
1981	84	86	86	89	92	90	87	84	85	88	86
1982	82		85	90							
1983	84	86	81	86	85	76	81	83	89		87
1984	86	87	84	88	91	90	88	89	88	88	86
1985	84	81	83	86	85	80	84	85	89	89	88
1986	87	88	88	91	89	92	90	90	90	91	91
1987	91	89	92	91	91	89	90	91	92	93	92
1988	92	92	92	92	91	92	92	92	93	93	92
1989	93		92	90	92	92	91		92	94	92
1990									92		90
1991				89	90	90	90	91	91	91	91
1992				89	90	89	87	89	88	90	
1993	90	89	89	90	91	90	89	90	90	91	91
1994	91	88	90	90	90	86	86	87	90	92	92
1995	92	91	91	91	90	91	92	90	92	91	92
1996	91	91		92	91	91	89	90	92	92	91
1997	93	84	86	88						85	75
1998	72	79	78	85	84	82	83	84	86	90	92
1999	88		90	92	93	94	92	93	94	91	93
2000	94	95	94	95	94	95	97	98	97	98	97
2001	97	97	97	96	97	96	96	94	94	95	95
2002	96	94	95	96	94	95	91	91	92	92	92
2003	92	92	92	94	93	92	93	87	90	92	84
2004				86	86	87	87	88	88	85	84
2005	85	85	81	86	86	84	83	87	87		
2006			81	85	85	82	76	78	81	86	82

2007	77	73	79	85	83	83	80	84	79	84	84	84	84
2008	79	78	80	86	84	84	86	86	83	85	88	88	88
2009	83	79	84	81	78	78	75	77	73	78	82	82	77
2010	67	72	75		80	80	83	77	82	79	84	84	85
2011	80		86	90	87	80	76	75	76		87	87	89

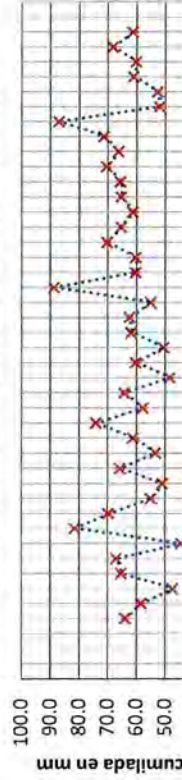
ANEXO IV-4

PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HRS ESTACIÓN LA GRANJA

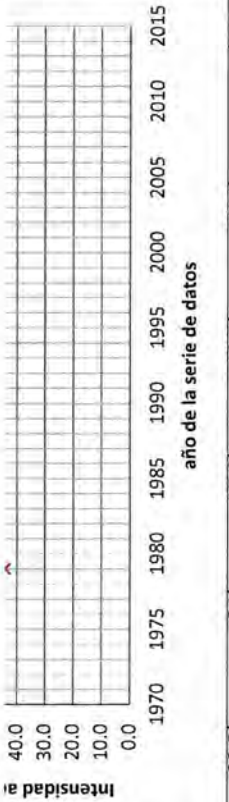
PRECIPITACION MÁXIMA CAIDA EN 24 HORAS ESTACION VELEZ GRANJA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974		21.5	63.6	50.5	24	30	22	28.3	54.6	30.4	2.8
1975	20.4	21.6	53.6	24.8	17.9	32.2	48	41.5	58	24.4	17.4
1976	18.1	46	47	43.6	31.6	11.3	20.8	28.9	20.3	19.5	4.7
1977	16.4	12.3	23.3	25.1	56.7	25	40	26.2	60	30	65
1978	5.7	11	42.2	38.7	18.7	35	35	66.7	25	35	26
1979	7.9	13.2	14.5	38	35.1	14	31.2	33	32	25	15.2
1980	11	25	28	81.3	46	23.1	33.8	24	43	27.4	34.5
1981	11.1	17.2	17.4	36.3	69.5	35.9	23.7	33.8	36.9	23.2	11.6
1982	15.5	40.2	22	52.8	50	27.8	17.9	41	42.9	43.4	23.1
1983	7	16.7	6	41.9	50.6	31.6	36	21	41.3	22.1	23.8
1984	27.5	11.5	7.5	65.5	39.4	31.6	22.8	38.7	30	29	19
1985	6.2	19.4	17	53	51.9	12.3	28	24	25	21	8.2
1986	23	19	38	32.4	48.4	40	26.1	60.9	42	31	15.6
1987	21.2	18.6	44.4	39	42	37.6	30.4	51.5	73.8	38.2	8.5
1988	2.2	24.6	33.1	36	57.5	43.5	29	37.2	14.5	34.5	41.5
1989	25.5	47.7	27	46.2	64	26.5	58	53.5	53	33.5	9.4
1990	13.5	25	39.5	43.4	32.5	28.5	31	42.8	32.2	48	16
1991	3.5	52.5	15.5	33	39.5	49.2	28.4	30.2	31.6	38.3	29.2
1992	10	50.2	18.8	16	34.6	23.5	37	37.3	29	24.9	42.2
1993	37	7.2	23.4	38.4	31.6	35	20	48.2	26.8	30	61.5
1994	10	29.7	28	32.6	36.2	22.5	27.7	32	47.2	62.2	41.5
1995	24.2	28.5	37	24.7	27.2	46.5	26.2	52.2	44	41.6	21.2
1996	8.4	19.3		88.5	29.4	20.2	26.6	32	34.4	35	12.8
1997	60	35	46	30						40	19
1998	25	20	32	50	37						27
1999	30	32	30	70	39						19
2000	20	20	40	35	50						30
2001	28	38	38	43	61						51
2002	15	18	38	58	58						23.5
2003	2	28	59	34	31						11.1
2004	31.6	13.4	28.2	53.5	70.1						5.8
2005	24.2	62.8	25.8	56.3	65.9						16.4

Lluvias Máximas acumuladas en 24 Hrs



	2006		14	41	50.7	71.1		
2007	14.8	13.2	51	55.9	86.8			
2008	20.1	11.3	43.4	22.2	51.7			
2009	50.1	33.6	46.3	38.2	52.4			
2010	17	13.8	35.3	30.7	32.2			
2011	18.4	26.5	45.4	32.4	59.8			
2012				30.9	32.4			
2013	16.4	23.7	31.6	40	61			
				29.5	24	45.6	43.5	30.7



36.5
22.5
22.7
33.1
60.7
4.9

ANEXO IV-5
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTACION VELEZ LA GRANJA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974		99.5	295.7	340.5	129	180.3	86.8	223.7	301.8	162.6	5.7
1975	52.9	139.5	176.6	125.9	148.1	257.1	194.7	171.7	336.8	222.6	128.4
1976	44.9	189.2	230.9	320.1	173.6	60.1	125.3	96.8	173.4	73	15.1
1977	20.7	104.3	99.4	159.4	266.9	159.8	186.9	176.5	241.1	153	73.4
1978	9.1	131.9	273.6	377.5	110.4	161.7	98.1	231.2	167	212.7	105.7
1979	23.6	36.4	324.9	233.5	245.6	85.5	188.2	199.7	297.2	132	45.1
1980	26.2	84.8	216.6	206.8	208.9	163.8	112.7	127.9	248.6	100.1	141.3
1981	25.6	61.4	321.5	387.1	307.6	233.1	136.6	126.9	284.6	116	51.4
1982	45.1	182.6	306.5	307.6	109.8	110.8	79.6	277	285.4	152	60.2
1983	24.8	49.6	250.5	337.1	195.7	159.1	144.7	127.2	255.6	108.9	112.8
1984	64.1	85.8	239.8	244	221.8	214.2	125.3	333.6	243.2	178.8	55.1
1985	13.3	77.2	260.5	219.5	69.2	132	208.1	171.5	227.9	79.4	18.8
1986	68.4	64.6	279.4	214.8	198.9	70.7	121.1	190.4	361.6	87	32.1
1987	88.2	34.9	167.8	219.3	88.4	287.6	175.4	279.3	469.3	130.9	33.7
1988	6.1	76.4	178.7	341.9	266.2	217.9	314.2	209.3	133.2	253.2	156.7
1989	95.1	128.5	110	153	158.8	101	343.1	321	237.5	137.2	33.5
1990	49.6	35.4	244.9	184.6	73.6	213.3	94.6	215.8	335.6	343.3	83.3
1991	7.2	99.7	173.9	286.6	190.4	181.2	66.6	120.1	179	182	63.8
1992	24.7	82.7	63.3	224.6	135.7	166.3	159.4	196.7	163.2	170.9	116.8
1993	153.1	24.9	128.1	236.4	134.8	137.3	96	260	173.7	250.4	128
1994	16.8	158.7	121.2	387.6	147	88.5	117.4	196.7	159.4	282.6	141.9
1995	44.3	58.6	188.3	199.2	226.7	215.8	195.7	182.8	254.5	152.7	88.4
1996	29.3	122	344.6	274.7	160.1	171.2	135.6	254.5	194.8	135.1	28.4
1997	100.1	95	204							171	31
1998	52	41	334	250	183	361	226	303	459	279	161
1999	141	198	395	236	321	214	218	279	305	133	122
2000	63	118	186	230.2	311	231	148	391	304	197	107
2001	65.4	79.5	263.5	261	167	158.3	173.8	334	305	242.6	124.9
2002	39	44.8	408.3	240.1	258.1	89.8	152.4	229.7	232	206	78.5
2003	3.5	74	260	301.1	264.9	88.2	214.7	139.4	196.3	141	73.6
2004	76.1	52.6	330.2	288.6	74.7	172	57.3	169.3	380.1	278.9	15.3
2005	91.4	91.4	206.5	324.4	185.3	81.9	141.9	149.9	255.1	277.6	51.7

2006			15.2	210.5	344.7	334.5	189.1	72.2	136.3	179.1	240.8	180.8	191
2007	75.7		29.5	267.2	281.2	369.1	200.1	194.7	207.8	238.6	319.4	175.5	102.8
2008	38.8		57.3	134.3	130.3	367	166.8	187.8	326.5	144.1	265.6	197.7	57.5
2009	128.4		90.7	239.6	162.2	215.3	204.7	71.4	198.3	146.7	223.7	105.3	87.9
2010	20.8		61.1	155.3	221.7	285.3	185.3	365.5	242.6	294.5	203.2	208.5	118.4
2011	38.4		107.8	274.4	397	273.3	176.3	145.5	247.5	200.5	204.1	259.4	
2012					240	209.5	160.8	159.5	226.3	124.8	146.4	83.8	13.5
2013	32		111.7	160.3	209.6	282.9	124.1	74.9	230.1	202.6	199		

ANEXO IV-6
TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL ESTACION LA GRANJA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974							22				29.8
1975	27		26		25	26.6	22.2	23	22.6	22.2	21.6
1976	26.2	23.4	23.4	23	23.4	23.2	23.8	23.8	24.4	23	24.8
1977	25.6	25.8	27.4	25.6	24.4	24.6	24.2	24.6	23.8	23.2	23.8
1978											
1978	24.8	26	25.6	26.4	24.6	23.6	24.6	24.2	24	24	24.4
1979											
1979	24.8	26	25.6	26.4	24.6	23.8	24	24.6	24	24.6	24
1980	25	25	26.8	25	25	25	23.8	24.8	25.4	24.8	27
1981	24.2	24.8	25.6	25.4	24.4	23.4	23.8	24.6	24.6	23.8	24.2
1982	24.4	24.4	24.6	24.6	24.4	24.2	23.6	24.8	24.6	23.2	
1983	26.6	27.4	26.8	26.6	25.4	24.2	25.2	24.6	24.4	24	24.4
1984	24.2	24.8	25.6	25.4	25.2	24.2	23.8	23.8	24.2	24.6	24.6
1985	29.4	25.2	25.4	25	28.2	27.2	24	24.6	23.6	23.6	25
1986	25.8		24.4	24.4	25.4	25.8	25.4	25.8	25.8	25.2	25.8
1987	26.2	26.8	26.8	26.8	25.8	26	26.8	26.4	26	26.2	26.8
1988	27	26.8	27.2	26.8	26.8	26.8	26.8	26.2	26.2	26.2	26.8
1989	26.8	26.8	26.8	26.8	26.4	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
1990	26.8	26.8	26	26	26.8	26	25.8	26.6	26.2	25.8	26
1991	26.8	26	26.2	26	25.8	26.8	25.8	25	25.6	25.8	25
1992	26.6	27	27.2	27.8	26.8	26	25.8	25.8	26	25.2	26.2
1993	25.8	26.8	25.8	25.8	25	25.8	25.6	25.8	25.8	26	25.8
1994	26.2	26.6	26	26	25	25.2	25.4	25.8	25.4	25	25
1995	26	26.2	26	25.2	25.4	26	26	24.8	25.2	24.4	25
1996	26	26.6		26	25.4	25.6	25.8	25	25.2	24.4	25
1997	25	25.8	28	25.6							27.4
1998	26.6	27.2	26.4	25.2	24.8	25.4	23.2	22.8	24.8	24.2	23.2
1999	23.6		24.2	24.2	24.6	24.4	23.4	23.4	23.6	23.2	23.2
2000	22.6	23.4	23.6	23.6	23.2	23.6	24.2	23.8	23.4	23.4	23.4
2001	23.8	24.8	24.2	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	24.2	24.2
2002	24.4	24.2	24.2	24.2	28.8	24.4	24.4	24.2	23.8	29.2	24.4
2003	24.4	24.2	24	24.6	24.8	24.8	24.4	24.6	24.6	24.8	24.8
2004	25.2	25.2	25.2	25	24.8					25.2	24
2005	24.6	24.8	24.6	24.6	26.8	27.2	26.4	24.2	25.6	24.4	24.4

2006			25.2	24.2	25.2	24.2	24.4	24.6	24.6	27.4	23.2	24.4
2007	25	25	26	24.6	24.2	23.4	24.2	24.6	25	24.8	24.8	24.8
2008	23.4	24.4	24.8	25	24.2	24	23	23.2	24.4	23.8	24	22.4
2009	25	23.6	25	24.2	24	25.4	24.2	25.4	24.8	25.4	24.6	25
2010	26.6	27.6	26	25.6	24.8	24.8	23.4	30.4	22.8	24.2	22.8	23.8
2011	24.2	25.8	24.4	23.8	23.8	26.6	23.8	23.8	24.6	23.8	23.2	22.2

ANEXO IV-7
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL E

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1974			15.6	16.4	16.1	15.8
1975	17.7	16.1	16	16.4	17	16.3
1976	15.7	15.5	15.9	16.5	16.7	16.3
1977	17.3	17.6	18	16.9	16.8	16.6
1978	16.6	17.5	16.9	16.6	16.9	16.4
1979	16.5	17.3	17.4	17.4	17.2	16.8
1980	17.1	16.8	18.2	17.5	17.6	17.2
1981	16.6	17	17.3	17	16.6	16.4
1982	16.5	16.3	16.7	16.1	16.4	16.5
1983	17.4	17.7	18	17.7	17.7	17.3
1984	16.4	16.6	16.8	16.9	16.7	16.3
1985	16.4	16.4	16.5	16.3	16.8	16.9
1986	17.1	16.5	17	17	17	16.6
1987	17.2	17.2	16.7	17	17.2	17.4
1988	18.3	17.9	18	18	18	17.6
1989	16.5	16.8	16.3	16.6	16.5	16.4
1990	16.5	16.3	16.2	16.4	16.3	16.6
1991	16.6	16.4	16.1	16.4	16.2	16.3
1992	16.1	15.9	16.4	16.4	15.9	15.9
1993	15.7	15.8	15.5	15.7	15.4	15.7
1994	15.5	15.4	15.3	15.5	15.4	15.3
1995	16.9	15.6	15.3	15.6	15.5	15.4
1996	15.3	15.5	15.4	15.4	15.1	15.1
1997	16.2	16.9	17.4	17.4	17.2	17.1
1998	18.6	18.5	18.3	18.2	17.6	17.6
1999	16.5	16.6	16.5	16.7	16.8	16.4
2000	15.7	15.8	15.8	16.2	16.1	16.2
2001	16.4	16.5	16.4	16.8	16.7	16.7
2002	17.1	16.9	16.9	16.8	16.8	16.8
2003	16.9	16.9	16.5	16.6	16.8	16.7
2004	16.9	16.9	17.3	16.6	17.1	17.5
2005	16.7	16.9	17.4	17	17.5	17.6
2006	17.3	17.2	17	16.8	16.9	17.1
2007	18.2	17.2	17.4	17.5	17.5	17.3
2008	16.7	16.7	16.7	16.5	16.6	16.9
2009	16.6	17	16.7	17.3	17.1	17.2
2010	18.1	18.7	18.3	17.9	17.7	17.2
2011	16.9	17	15.9	16.1	16.6	17.3

STACION LA GRANJA

JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
15.9	15.8	15.9	15.6	15.7	15.8
16	15.8	15.7	15.5	15.7	15
16.7	16.6	17.1	15.9	16.6	16.6
16.9	16.6	16.7	16.6	16.6	17.1
16.6	16.6	16.6	16.3	16.6	16.5
17.1	16.7	16.8	16.8	16.5	16.5
17.2	16.5	17.2	17.1	16.6	16.7
15.9	17	16.5	16.2	16.6	17.1
16.5	16.6	16.6	16.5	16.8	17.1
17.2	17.4	16.6	16.4	17	16.6
16.3	17	16.2	16.2	15.8	16.7
16.8	16.5	16.3	16.4	16.3	17
16.6	16.7	16.9	16.2	16.8	17
17.1	17.1	17	16.5	17	17.2
17.7	17	17.5	17.7	17.6	17.6
16.5	16.7	16.8	16.3	16.5	16.7
16.3	16.9	16.8	16	16.3	16.4
16	15.9	16.3	16.1	15.7	16.1
15.5	15.8	15.6	15.6	15.3	15.7
15.4	15.6	15.3	15.6	15.1	15.6
15.3	15	15.2	15	15.1	15.3
15.2	15	15.5	15.1	15.3	15.3
15.1	15.3	15.3	15.1	15.1	15.4
17	17	17.1	16.9	16.8	18.2
16.9	17.1	17.1	17.1	16.7	16.5
16.6	16.2	16	15.8	16	15.9
16.2	16.3	15.9	16.5	16.1	16.4
16.6	17	16.9	16.9	16.9	17
16.9	16.5	16.6	16.4	16.7	16.7
16.9	17	16.9	17	17	17.1
16.8	17	17	16.5	16.6	16.7
17.2	17.3	17.7	17.5	17.4	17.5
17.6	17.7	17.6	17.4	16.8	17.2
17.7	17.3	17.3	16.8	17.1	16.9
16.5	16.4	17	16.7	16.3	
17.5	17.6	18	17.2	17.2	17.6
16.7	17.1	16.6	17	16.4	16.4
17.1	17.2	17.3		16.3	16.2

ANEXO IV-8
TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL ESTACIÓN LA GRANJA

TEMPERATURA MINIMA MENSUAL ESTACION VELEZ LA GRANIA

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1974			11	10.2			11				10.8	
1975	5.8		8.6		8.2	11.2	10.2	11.2	12.4	11.8		
1976		8.6	11.2	11	10.8	11	10.4	10.2	10.2	11.2	11	10.6
1977	10.4	11	12.4	10.8	11.2	11.6	11	11	11	10.8	10.8	10.4
1978	10.2	11	11	12.6	12.8	12.6	11.4	11	11	12.2	13	10
1979	9.6	8.4	10.4	11.6	10.6	10.2	10	9.8	10.6	10.6	10	8.2
1980	8.6	8.6	10	10	6.8	5	5	9.8	10.4	10.2	8.8	9.8
1981	5.6	9.4	8.2	8.4	8.4	7.4	8.2	6	6.8	7.6	9.6	10
1982	8.8	9.8	9.8	7.8	7.8	9.8	10.2	9.8	10.4	10	9.6	10
1983	10.2	10.2	10.2	12.2	10.2	11	10.8	11.2	10.2	11.2	11.1	10.8
1984	9.8	9.2	10	9.8	10.2	10	10	10.8	9.8	10.2	10	10.2
1985	9.8	8.3	10.2	11.4	11	9.8	9.8	10.2	10.2	10.2	9.4	9
1986	9.8	9.4	9	9.4	10	9.8	9.2	8.4	9.8	10	9.4	9.6
1987	9.4	9.4	9.4	10	11.2	11.2	11			10	9.6	10
1988	10.2	10.2	9.6			10.2	9.2	9	9.4	9.6	9.4	9.4
1989	9.6	9.4	8.4	9.6	10.6		9.8	9.4	8.8	8	9.8	9.8
1990	8.4	9.4	9	9.4	9	9	9.2	9.6	10	9.6	10.2	9.4
1991	9.6	9.4	10.4	9.4	11.6	10.6	10.8	9.4	10.4	9.8	10	10.4
1992	9.4	10		10.6	10.4	10.4	9.6	10.4	10	10	9.8	9.8
1993	9.8	9.2	10.4	10	9.8	9.6	9.8	9.4	9.4	9.4	9.8	9.8
1994	9.2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.4	9.8	10.2	9.8	9.8	9.6
1995	9.4	9.4	9.8	10.8							11	10.8
1996	9.8	10										
1997	10.8	10.8	11.6	12							11.2	10.2
1998	12.2	12.6	12.2	13.8	13.6	12.2	12.4	11.2	11.8	12.2	11.4	11.2
1999	10.4		11.2	11.2	10.4	11	10.2	10.2	10.2	10.2	10	10
2000	10.2	10.2	10.2	10.4	10.2	10	10.2	10	10	10.2	10.2	10
2001	10	10	10	10.2	11.2	10	10	10.2	10	10.2	10.4	10
2002	10.4	10	10.4	10.2	10.4	10.2	10.4	10	10	10	10.2	10
2003	10.4	10.8	10	10	10	10.2	10	10	10.2	10	10	10
2004	9.4	10	8.2	8.8	10	11.8	10.2	10.2	10	11.2	12	10.6
2005	11	10.4	11	12.4	12	12.2	11.6	11.2	11.4	11.4	10.8	10.6

2006			11.2	11.8	11.4	12.6	10.8	12.4	11.8	11.2	11.2	11.2	10.6
2007	11.4	10.8	12.2	12.4	12.4	12	11	11	11	11.4	11.4	11.4	9.6
2008	10	9.2	10.2	11	11.8	11.4	11.6	11.4	11.8	11.2	11.2	11.8	10
2009	11	11.6	12	11.4	12	12	12	11.8	11.8	12.2	12	12	11.2
2010	10	12.6	12.8	13.2	13.2	12	12	11.6	12	11.8	11.8	11.2	11
2011	10.6	10.6	11.2	12.2	11.8	12.2	11.2	11	11	10.4	11.4	11.8	11.8

ANEXO IV-9
BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL ESTACIÓN CIMITARRA

ESTACION CIMITARRA BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
1983	186.4	144.2	129.6	129.6	134.5	193.1	194.4	220	193.9	207.2	164.1	157.5	165.9
1984	184.8	162.9	156.7	156.7	171.6	181.1	164.2	199.8	177.5	174.4	172.1	148.7	176
1985	187.1	163.3	120.1	120.1	142.4	183.7	193.8	190.1	186.5	208	174.1	172.8	247.4
1986	153.1	139	112.3	112.3	109.3	135	154.8	174.5	219.7	197.2	149.6	174	139.9
1987	169.6							194.7	189.6		106.7	178.1	188.7
1988	203.6	141.3	155						146.8	145.4	137.5	173.9	179.9
1989	188.5							189.8		195.7	171.7	173.8	164.5
1990								133.1	196.1	195.6		164.8	
1991	245	149.3	120.7	134.1	134.1	154.5				168.5	199.2	117.3	173
1992	179.2	127.5	107.2	140.4	140.4	166.6	160.1	191.1	162	118.3	201.3	137.4	

ANEXO IV-10
EVAPORACION TOTAL MENSUAL ESTACIÓN CIMITARRA

ANEXO IV-11
PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 Hrs ESTACIÓN LANDÁZURI

ANEXO IV-12
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LANDÁZURI

ANEXO IV-13
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN LANDÁZURI

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACION LANDAZURI

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
1976	22	21.7	21.9	22.2	22.6	22.8	23.6	23	22.6	21.7	22.4	22.3
1977	22.8	23.2	23.9	22.9	22.6	22.5	22.9	22.6	22.7	22.3	22.6	23.1
1978	22.8	23.3	22.8	22.3	22.8	22.1	22.5	22.9	22.3	22.3	22.6	21.8
1979	22.6	23.1	22.8	23.2	22.6	22.6	23.1	22.8	22.3	22.2	22.1	22.5
1980	22.9	22.3	23.9	23	22.7	23.1	23	22.8	22.7	22.1	21.8	22.2
1981	21.7	22.2	22.4	22.3	22.4	22.3	22.5	22.5	22.2	21.9	22	22
1982	22.2	22.3	23.1	22.3	22.4	22.9	22.8	23.7	22.3	22.2	22.8	22.8
1983	23.8	23.9	23.6	22.9	23.7	22.6	22.8	23.4	22.8	22	22.9	22
1984	21.9	22.2	22.5	22.6	22	21.8	22	22.2	22	22.1	21.3	21.9
1985	22.1	23.2	22.5	22.2	22.7	23.1	23	22.4	22.9	22.6	22.2	22.8
1986	22.6	22.7	23.6	23.7	23.8	23.6	24.5	23.8	23.7	22.9	23.7	23.9
1987	24	24.6	24.3	24.4	24.7	24.7	24.4	24.6	24.2	23.4	24.3	24.4
1988	24.1	23.6	24.5	23.8	23.9	23.6	23.4	22.7	23.2	22.9	23.2	22.3
1989	23	23.3	21.5	23.3	23.1	23.1	23.3	22.6	22.7	22.4	22.8	22.2
1990	22.7	21.9	22.7	21.7	23.3	22.9	22.6	23.2	22.9	22	22	21.4
1991	23.3	22.6	22.6	22.6	23.2	23.1	23.1	23.5	23.2	22.6	22.4	22.7
1992	22.8	22	22.5	23.1	22.6	23.4	22.8	22.6	22.2	22.3	21.7	21.7
1993	22	22.2	22.6	22.6	22.8	23.5	23.4	23.4	22.6	22.7	21.7	22.4
1994	22.3	22	21.5	22.5	22.6	23	23.1	23	22.9	21.9	22.2	22
1995	23.3	22.8	22.4	22.8	23.1	23.1	22.9	23	23.4	22.4	22.7	22.2
1996	22.4	22.7	22.2	23	23.1	22.9	22.6	23	23.1	22.6	22.7	22.9
1997	22.8	23.3	23.6	23.5	23.9	23.1	24.5	25.3	23.8	24.1	23.4	24.5
1998	25	24.4	24.4	24.2	23.8	23.9	23.5	23.6	23.5			

ANEXO IV-14
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ESTACIÓN LANDÁZURI

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ESTACION LANDÁZURI

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1976	15.8											16
1977						17.6	17.4	18	16.8	17.6	10.8	14.4
1978	16.4	16.4	16.6	16.6	17	15.8	11.4	16	15.4	17	17.8	16.4
1979	15	18	16.2	16.2	15.6							15.2
1980	15.4	15	15	15	15	15.2	15.2	15	15	14.4	15.2	15
1982	15.4	17	18	17.8	17.8	15.6	15.2	15.6	14	14.2	14.2	14
1983	16.6	17.4	17.6	17.6	16	16.4	16.2	16.8	15	13.2	14	15.2
1984	13.2	14	14	13.8	10	14	13	16.8	11.8	15	13.6	
1985	14.2	14.2	14.6	14.6	16	16.6	16.8	17	15	17	16.8	17
1986		12	11	14	14	11.8	12	12	11.8	10	10	15
1987	13.8	15.4	14.6	15.2	15.2	15	16.6	15.8	15.8	15.8	16.6	15
1988	16.6	16.4	16.6	16.6	16.6	16.2	15	15.8	13.6	15.6	16	16
1989	15.8	16	11.8	12.4	12.4	12	12.2	12.4	13	13.2	12	15.2
1990	16	15	15	16	16	15.6	16	16	16	13.8	15.6	15
1991	12.4	12	13	13.6	15	14.6	15	12.4	13	12.2	10	12.4
1992	14.4	10.6	14.6	15	15	15	14.8	13.6	13.6	14.6	15	14.6
1993	13.6	13.8	13.6	14.6	14.6	13.4	15	15		15.6	11.4	
1994	15	11	15	15.2	10.4	10.4	9	15				
1995				7.4	7.4	9	7.4					9
1996								17	18	18	17	18.2
1997	17.2	17	18.8	18	18.6	18.6	18.8	18.4	18.2	18.6	17.2	18
1998	20	18	19.6	19.6	19.4	19.2	18.6	17.8	18.4			

ANEXO IV-15
EVAPORACION TOTAL MENSUAL ESTACIÓN EL PALMAR

EVAPORACION TOTAL MENSUAL ESTACION EL PALMAR

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1968									256.2		286.5
1969						267.6	242.1	266.3	215.3	200.4	222.4
1970	251.5	279.4		244.3	199.4		198	194.1	166.2	166.2	156.4
1971					64	93.5	101.5	75.5	77.7	108.8	
1972	89.3		107.4	122	140.2	122	144.8	157.6		136.1	104.2
1973	104.4	113.2	119.4	127.2	146.2	121.9	127.9	108	118.9	103.7	33.1
1974	116.2	94.2	112.7	125.6	140.8	104.3	139	130.2	119.5	98.7	127
1975	129.9	40.3	102.6	111.7	121.8	60.8	104.2	89.3	97	94.6	98.3
1976	106.3	114.8	85.3	92.3	83.5	36.2	111.8	92.6			
1977	122.4			103.3	89.3	115	121.3	115.2	112.6	90.1	78.5
1978		118.2	107.5	87.3		92.2	102.3	96.3			
1979					125.3						
1980	131.3		140.3	110.4	109.9	123.4	115.1	104.9	103.6	92.1	103.2
1981	111.9	123.5	112.6	81.6	97	91	108.1	109	84.7	92.5	88.3
1982		87.5	96.4	72.2	82.4	91.9		96.5		91.7	92.4
1983	114	106.4	106.1	88.4	123	119	128.3	87.6	95.2	89.6	101
1984	97.9	112.8	100.4	121.6	121.7	99.2	121.9	103	87.2	91.8	107
1985	125.5	139.4	94.3		126.2	125.9	130.9	129.3	94.5	88.4	100
1986	101.4	82.2	84.6	85.3	88.2	98.3	146.8	106.6	55	77.6	118.3
1987	111.5	107.1	107.5	106.7	102.6	91.5	99.4	116	122	84.9	112.7
1988	131.1		126.2	79.3	99.5	103.8	106.6	98.7	102.5		84.7
1989	96.3	135.7	93.6	125.6	104.2	96.9	119.6	83.9	95.2	76.2	88.2
1990	108.4	102.2	113.8	85.2	116	113.6	120	134.4	81.2		108
1991	131.6	124	128.7	128.3	137.8	101.1	112.4	132.8	112.1		70.9
1992	99							128.2	82.7	87.5	113
1993	100.5	112.4	130.1	111.9	93.9	124	113.7	126.1	99	88.1	99.3
1994	116.3	115.7	113.1	105.9	84.1	122.9	149.2	134.6	127.5	92.3	109.2
1995	97.3	112.5	122	95.8	107.6	125.1	98.7	88.8		100.6	109.4
1996	112.4	82.5	94.6	102.8	92.7	77.7	77.2	98.5	91.5	87	87.8

ANEXO IV-16
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL ESTACIÓN BOLÍVAR

	ES				
	Precipitacion				
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
1974			55	42	58
1975	28	26	54	74	43
1976		30	50	53	26
1977	1		40	5	
1978	7	8	15	10	4
1979	4	5	17	38	33
1980	28	35	30	45	60
1981	30	35	30	48	38
1982	22	40	15	61	162
1983	10	9	7	18	25
1984	22	29	3	22	
1985	4	3,6	5	6,8	8,6
1986	8,3				
1987	25	37	55	67,5	48
1988	9	34	45	47	36
1989	42,5	20,7	23,5	26	46
1990	20,5	27,5	57,5	40,5	53
1991	10	55,5	17	50	42
1992	18	19	29	34,7	63
1993	19,6	4,8	25,5	38	56,2
1994	16	29	39	40	38,5
1995	28	26	26	47	71
1996	15	30	48	40	38
1997	19	30	58	35,5	58,5
1998	15	39,8	38	36,5	46,8
1999	31,2	30,1	84,8	45,5	39,8
2000	27,3	22,5	17	50,6	27,5
2001	37,1	9	42,5	48,5	31,3
2002	35,5	12	71,5	40	57
2003	1	22	40	38	47
2004	15	15,2	36	44	45
2005	16	30	18	51,5	50
2006	30	20	58	52	24,5
2007	19	4,5	31,5	45,2	48,6
2008	21,5	46,5	48,6	13,6	35,8
2009	22,5	9,6	24,8	35,8	27,3
2010	8	17,5	29,8	41,5	45,8
2011	16,5	25,3	35,8	46,5	38,2
2012	41,3	12,3	76	38,4	56,5
2013	7,5	37,5	29,4	25,8	42,5
2014	11,4	26,8	26,3	63,5	58,5

FACION BOLIVAR

acumulada media mensual

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
37	28	45	48	42	45	3
17	4	85	17		4,5	6
6	5	12	8		13	15
43	5	32	32	45	27	14
	50	100	45	68	90	90
35	25	32	63	84	60	45
28	51	45	18	35	35	16
30	12	9	12	68	37	15
25	13	26	32	65	33	48
5	7,6	3,7	3,4	3,7	2,5	6,2
				73,5	32	42
39,5	48	32	80	66	80	17
46	26	50	55	25	52	32,4
45	21	46	46,5	58,5	38,3	15
31,5	38	53,5	38,5	39	25	16
48	23,5	19	38,5	35	45,5	24,5
27,5	34,5	34	31	34	48	26,5
38	35,5	34	32,5	53	30	38
28	66,5	35,5	27,5	36	38	30
51	42	35	38	38	29,8	24,6
28	47,5	31,7	61	47,5	10,7	40
38	15,8	38	48,5	50	48	5,2
30	60	31,7	41,7	44	28,7	20
66,7	60	38,5	33,5	48	37	18,5
49,8	46,2	38,5	32,5	40,8	35	19
38,6	55,4	47,5	88,9	43	35,5	33
40	38	50	41	34,5	31	21
57	20,5	33,2	25	44	33,8	28,6
35,5	48	28,7	48,5	56	85	17
28	39	45,8	26	42,5	59	15,5
28,5	41	50	40	55	38	45
38,6	60,8	38,5	36,8	51,5	29,8	21,5
28,5	34,5	26,5	38,6	48,6	42,6	15,8
46,5	29,4	35,4	41,7	53,8	36,5	9,4
32,5	56,8	36,8	51,5	44,5	57,5	25,8
37,5	35,5	42,5	52,5	29,8	39,8	26,7
27,5	59,8	48,6	48,5	37,8	35,6	9,8
57,8	24,6	23,4	26,5	34,5		

ANEXO IV-17

PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMLUADA EN 24 h ESTACIÓN BOLÍVAR

ESTACION BOLIVAR

Precipitacion Máxima acumulada en 24 horas.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1974			55	42	58	37	28	45	48	42	45	3
1975	28	26	54	74	43							
1976		30	50	53	26	17	4	85	17		4,5	6
1977	1		40	5								
1978	7	8	15	10	4	6	5	12	8		13	15
1979	4	5	17	38	33	43	5	32	32	45	27	14
1980	28	35	30	45	60		50	100	45	68	90	90
1981	30	35	30	48	38	35	25	32	63	84	60	45
1982	22	40	15	61	162	28	51	45	18	35	35	16
1983	10	9	7	18	25	30	12	9	12	68	37	15
1984	22	29	3	22		25	13	26	32	65	33	48
1985	4	3,6	5	6,8	8,6	5	7,6	3,7	3,4	3,7	2,5	6,2
1986	8,3									73,5	32	42
1987	25	37	55	67,5	48	39,5	48	32	80	66	80	17
1988	9	34	45	47	36	46	26	50	55	25	52	32,4
1989	42,5	20,7	23,5	26	46	45	21	46	46,5	58,5	38,3	15
1990	20,5	27,5	57,5	40,5	53	31,5	38	53,5	38,5	39	25	16
1991	10	55,5	17	50	42	48	23,5	19	38,5	35	45,5	24,5
1992	18	19	29	34,7	63	27,5	34,5	34	31	34	48	26,5
1993	19,6	4,8	25,5	38	56,2	38	35,5	34	32,5	53	30	38
1994	16	29	39	40	38,5	28	66,5	35,5	27,5	36	38	30
1995	28	26	26	47	71	51	42	35	38	38	29,8	24,6
1996	15	30	48	40	38	28	47,5	31,7	61	47,5	10,7	40
1997	19	30	58	35,5	58,5	38	15,8	38	48,5	50	48	5,2
1998	15	39,8	38	36,5	46,8	30	60	31,7	41,7	44	28,7	20
1999	31,2	30,1	84,8	45,5	39,8	66,7	60	38,5	33,5	48	37	18,5
2000	27,3	22,5	17	50,6	27,5	49,8	46,2	38,5	32,5	40,8	35	19
2001	37,1	9	42,5	48,5	31,3	38,6	55,4	47,5	88,9	43	35,5	33
2002	35,5	12	71,5	40	57	40	38	50	41	34,5	31	21
2003	1	22	40	38	47	57	20,5	33,2	25	44	33,8	28,6
2004	15	15,2	36	44	45	35,5	48	28,7	48,5	56	85	17
2005	16	30	18	51,5	50	28	39	45,8	26	42,5	59	15,5
2006	30	20	58	52	24,5	28,5	41	50	40	55	38	45
2007	19	4,5	31,5	45,2	48,6	38,6	60,8	38,5	36,8	51,5	29,8	21,5
2008	21,5	46,5	48,6	13,6	35,8	28,5	34,5	26,5	38,6	48,6	42,6	15,8
2009	22,5	9,6	24,8	35,8	27,3	46,5	29,4	35,4	41,7	53,8	36,5	9,4
2010	8	17,5	29,8	41,5	45,8	32,5	56,8	36,8	51,5	44,5	57,5	25,8
2011	16,5	25,3	35,8	46,5	38,2	37,5	35,5	42,5	52,5	29,8	39,8	26,7
2012	41,3	12,3	76	38,4	56,5	27,5	59,8	48,6	48,5	37,8	35,6	9,8
2013	7,5	37,5	29,4	25,8	42,5	57,8	24,6	23,4	26,5	34,5		
2014	11,4	26,8	26,3	63,5	58,5							

ANEXO IV-18
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN MIRAVALLES

Estacion Miravalles
Precipitacion Total mensual

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1974			37,5	149	538	156	191	86	339	453	223	4
1975	30	109	157	225	393	320	565	242	311	490	528	33
1976	25	63	141	189	183	362	32	115	63	278	88	39
1977	20	66	91	73	78	108	154	116	243	148	86	16
1978	8	33	109	178	223	144	101	80	117	211	81	151
1979	24	47	97	256	124	193	126	148	176	278	328	49
1980	6	45		120	139		126	129	197	194	164	150
1981	38	94	25	305	361	155	102	152	130	194	56	20
1982	32	99999	157	328,5	359,5	81,5	105,5	54,5				23
1983	10	62	99999	420,8	352,5	308	198,5	210,7	155,4	243	33,8	263,5
1984	142,6	37,4	103	186,7	260,9	850,6	525,4	301,9	822,1	496,8	452	
1985			99999	383,4	259,7	67,7		212				
1986											161,5	67,3
1987	54,3	34,2	88,9	184,8	249,6	73,4	205,9	203	289,3	474,2	155,5	54
1988	19	64,8	31,2	362,9	341,5	327,5	220,2	580	265,2	149,5	154,3	155,8
1989	74,7	37,1	44,2	450	106,3	118,5	258	132,5	368,7	457	122	67
1990	39	47			145,3	62,6	94,8	152	350		77,2	12,9
1991	15	8,4	99999	166,7	397,4	174,5	100,6	141,8	50,6	121,3	153,5	28
1992	1,5	0	83	0	5,2	69	146,4	187,8	132	151,1	148,9	3,3
1993	200,4	32,5	80,7	222,1	276,8	97,5	101,8	79,8	275,3	222,2	283,6	93,6
1994	38,6	162,7	172,3	253,7	387,2	138,4	108	106	96,1	141,5	212,2	86,3
1995	40,5	58,4	154,8	232,2	200,8	200,6	146,9	167,8	216,5	252,8	245,7	45,7
1996	20,4	57,5	114,8	242	299,1	433,1	258,1	271	205,5		62,6	17,5
1997	12,2	59,7	19,2	93,5	129,9	152,6	25	26,3	153	243,6	189,6	6,3
1998	7,4	17,4	72,6	113,6	153,4	167,2	128,1	154,9	156,3	197,1	245,1	134,5
1999	55	281,3	58,2	327,3	106	232,4	83	192,4	228,4	391,8	84,4	107,6
2000	20,3	93,5	181,2	229,3	244,7	209	249,5	134,5	387,2	264,4	43,7	81,7
2001	60	11,5	178	268,5	217	126,8	120,1	120,8	236	272,2	90,6	74,3
2002	20,1	41,5	328,8									
2004			93,4	247,2	297,2	69,3	141,8	26,2	116,9	325,7	171,9	17,4
2005	57,3	11,2	26,8	212	243,1	226,5	42,7	105,5	194,2	258,2	176,8	20,8
2006	77,4	27,5	196,4	265,9	289,2	189,2	90,9	146,3	198,7	244,8	185,3	244,7
2007	66	21,3	245,4	241,8	317,5	254,7	173,4	205,5	168,2	404,7	102,5	97,2
2008	79,1	93,9	151,2	130	253,3	227,7	101,4	282,4	130,5	313,4	189,8	30,5
2009	93,9	64,9	212,5	157,9	223,5	192,1	109,2	149,7	109,4	221,4	95,2	32,4
2010	18,5	76,6	173	196	247,6	152	333,4	176,1	319,4	131,6	142,6	151,4
2011	26	76	206,5	443,4	127,9	163,7	99,2	162,5	134,5	143,9	186,4	135,4
2012	63,2	97,9	273,2	277,6	111,9	122,7				195	132	37
2013	4	131	230,3	271,1	266	162,4	128	189,9	194,3	271,8		
2014	26,7	119	174,7	300,4	248,8							

ANEXO IV-19

PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMLUADA EN 24 h ESTACIÓN MIRAVALLES

Estacion Miravalles
Precipitacion maxima acumulada en 24 Horas

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1974			9	35	37	68	57	20	68	72	21	4
1975	15	28	32	110	46	29	43	30	38	100	75	9
1976	12	15	23	25	20	72	17	15	14	53	21	8
1977	8	10	39	25	31	21	22	60	35	20	21	5
1978	3	7	25	20	40	25	18	20	12	33	12	50
1979	8	8	20	30	26	36	25	35	40	38	48	14
1980	2	15		32	35		53	30	21	28	76	75
1981	13	15	13	82	44	35	30	30	22	24	18	11
1982	10		43	67	49	25	18,5	22				15
1983	10	20		45	33	50	30,5	45	17	20,9	6	22
1984	22,5	6,8	11	20,3	71,6	87	94	85	105	64,5	71	
1985				52,8	59,1	22,5		25				
1986											28	41,5
1987	12	15	15,5	58	57,5	22	40,9	37	33,5	44	33	17,2
1988	11	16,5	11	40	23	22	28	44,4	32	15	11,7	29
1989	11,2	8	12	42	8,7	33	40	9,2	33,9	90	40	32
1990	19	30			18	18	9,8	60	40		9	5
1991	15	1,8		34	41		13	16	5,5	10,5	12	6
1992	1,5	0	50	0	3,2	9,8	12	20	23	27,1	25,5	2,8
1993	28,9	13,8	29,2	42,5	60	30,9	20	24,2	58	36,5	55,7	34,5
1994	22	36,4	36,2	32,3	50,1	21,7	40	20,7	51	59,3	41	30
1995	21	22,2	26,2	93	47,8	27,3	14,5	11,2	60	31	29	7
1996	5	9	19	21,5	23	31,1	21,5	51	27		8,2	5
1997	3,1	11,9	6,5	21	17,2	21	9	7	19	20	22	2,5
1998	1,7	5,7	11	11,2	18	31	10,2	18	14	14	46,2	19,4
1999	17,6	49,1	20,9	48,6	32,7	34,5	29,2	44,7	33,8	62,8	18,1	30,4
2000	7,6	20,5	29,5	68,6	30	30	53	25	61	52,5	8,5	21
2001	17	6,5	37,5	46	23,5	18	24,1	33	43	53,8	16,4	17,5
2002	9,5	23,7	53,5									
2004			31,2	46,8	49,2	34,3	36,8	22,6	36,7	62,2	32,4	7,4
2005	11,4	1,9	6,9	34,6	38,7	50,8	6,4	44,2	46,9	36,5	23,4	7,9
2006	32,7	18,5	83,7	36,5	45,7	23,6	21,8	34,2	44,5	47,8	43,2	66,7
2007	14,4	11,8	35	47,5	48,4	50	32,9	25,2	61,5	63,5	18,3	17,4
2008	23,5	36,8	43,3	22,8	33	44,9	25,2	59,2	32,1	83,2	34,2	12,6
2009	36,9	16	54,9	28,9	46,5	32,5	29,4	17,2	29,8	60	22,3	6,7
2010	7	12,7	37,1	53	35,2	26,5	35,1	24	34,8	33,3	34,2	50,4
2011	12,5	25,5	37,5	50	14,5	45	22,1	26,2	43,2	18,5	29,4	37,3
2012	14,8	36,2	44,7	73,4	19,3	67,3				34	42	26
2013	4	65	75	49,3	45,2	42	32,3	42,3	39,6	41,4		
2014	8,6	27,1	37,5	73,3	47,9							

ANEXO IV-20
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN LA VERDE

Estacion LA Verde Cimitarra
Precipitacion Maxima acumulada en 24 Horas

	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1976							99999	97	323	576	328	168
1977	35	252	351	305	377	234	325	90	375	787	490	337
1978	168	411		501	309	196	328	213	456	567	775	354
1979	101	205	166	483	388	243	213	394	471	297	377	39
1980	98	302	191	354	365	206	231	152	336	338	420	274
1981	165	242	195	497	445	281	159	346	528	363	496	192
1982	340	200	270	560	569	361	188	180	318	398	386	109
1983	65	120	148,9	307,1	266	192,7	186,7	293,8	175,3	346,3	241,1	337,9
1984	56,3	427,3	212,2	303,9	349,3	185,2	494,1	180,1	299,4	385,2	430,7	86,5
1985	48	70,9	264,2	369,4	153,3	133,5	117,8	275,3	250	357,1	396,7	152,1
1986	190,8	198,6	137,9	442,8	357,1	352,6	190,3	264,9	297,9	581,8	407,4	195,4
1987	137,6	144,6	304,1	303,2	374,2	116,5	397,2	324	298	328,2	367,6	215,6
1988	169,3	165,4	125,2			339,2	248,8	425,2	213,6	505,4	696	153,8
1989	131,2	292,9	395	173	333	355,5	217,2	325,4	389,1	340,6	335,9	370,8
1990	98,5	170,1	288,3	521,3	323,1	111	186,4	127,3	239,5	829	313	176,1
1991	80,5	61,9	106,9	338	400	345	220	93	372	249	468	89
1992	168	46	131	336	392	91	179	222	81	195	426	154
1993	301	76	378	319	332	70	43	191	446	469	451	121
1994	208	108	316	492	365	382	147	194	316	414	518	99
1995	28	55	325	242	278	336	437	364	250	525	356	266
1996	102	197	408	339	339	279	200	158	343	367	249	270
1997	115	232	152	202	142	145	39	69	485	322	469	80
1998	77	196	165	273	174	153	142	219	365	585	285	253
1999	192	439	227	341	511	312	195	228	511	668	1089	356
2000	94	519	253	435	568	817	336	766	577	640	772	152
2001		34	218	267	561	244	627		455		325	354
2002	167	164	493	407	195	365	310	207	487		337	150
2003	28	136	344	396	260	293	233	121	477	429	381	448
2004	114	130	344	338	592	89	220	206	554	451	376,7	124
2005	250	313	246	431	359	193	101	263	265	574	457	329
2006	98	231	350	467	300						345	178
2007	43	74	505	469	287	137	144	206	314	571	466	206
2008	190	213	317	558	507	457	370	396	397	794	386	133
2009	406	326	695	503	449	357	70	262	104	175	387	290
2010	34	192	346	219	576	333	308	299	603	540	647	350
2011	205	184	455,5	716								
2012	100	142	430	552	240	261	130	152	261	603	446	140
2013	118	111	534	361	367	300	109	255	320			
2014	297	293	509	300	455	150	132					

ANEXO IV-21

PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMLUADA EN 24 h ESTACIÓN LA VERDE

Estacion LA Verde Cimitarra
Precipitacion Maxima acumulada en 24 Horas

	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1976								20	97	85	135	57
1977	15	67	102	58	53	53	100	20	59	115	81	100
1978	88	70		84	79	40	69	83	95	142	132	95
1979	52	89	60	110	131	37	99	72	71	57	78	11
1980	60	131	83	135	98	65	44	40	59	77	72	68
1981	77	85	70	86	98	66	50	71	137	90	73	75
1982	90	81	100	84	128	61	50	34	63	67	72	80
1983	16	43	24,2	70	77	84,4	114,2	58,5	28,2	73,4	82,4	52
1984	24,4	109,5	46	90,2	54,3	30	74,4	38,2	50	68,4	118,4	33,6
1985	20,5	34,1	52	68	35,3	34,8	23	119,3	35,5	94,3	86,4	74,4
1986	35,5	73	32,5	113,5	110	129	108	65	65	104	80,7	50
1987	44	30,5	80	50,7	62,6	33,4	102	91,7	58	58,3	107,5	89,5
1988	78	57	95			77	60	84	50,7	99,6	69,8	20,2
1989	46	80,8	63,6	63,5	98,5	57,1	52,5	98	77	91,5	86	94
1990	62	72	93	100,5	41	47	42,9	62,5	65,9	130	83	48
1991	40	29	29	103,5	100	80	59	72	83	103	130	37
1992	92	30	66	90	65	26	89	50	31	81	80	40
1993	81	54	70	68	110	18	14	60	95	107	135	40
1994	117	35	100	125	50	80	75	65	58	95	120	44
1995	28	20	63	50	79	132	138	82	43	136	90	67
1996	57	55	130	85	71	54	43	47	101	99	85	120
1997	28	72	53	42	70	110	12	17	92	74	134	60
1998	62	59	36	67	66	57	30	59	74	86	70	79
1999	92	72	69	71	117	126	72	58	86	105	136	70
2000	63	136	62	106	137	110	60	150	144	150	125	92
2001		10	77	146	90	52	100		102		85	86
2002	39	88	105	136	51	100	90	99	103		89	40
2003	28	55	146	140	29	35	36	53	135	74	62	100
2004	105	44	71	64	136	47	70	82	134	83	73	60
2005	79	60	57	90	74	28	30	52	125	136	128	105
2006	33	55	83	116	70						42	42
2007	24	57	67	86	70	58	60	60	88	113	83	58
2008	78	63	76	90	90	80	76	93	98	119	90	48
2009	135	54	136	116	110	61	30	61	30	45	115	135
2010	24	68	86	67	128	70	53	51	111	110	122	83
2011	50	54	110	96								
2012	21	36	135	69	63	59	46	21	70	130	70	41
2013	59	21	135	97	112	70	28	69	91			
2014	105	80	110	70	125	40	40					

ANEXO IV-22
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL ESTACIÓN PTO ARAUJO

ESTACION Alerta cimitarra Pto Araujo
Precipitacion acumulada mensual.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1959										227	284	174
1960	89	159	120	314	208	232	127	285	236	343	236	245
1961	62	0	249	235	237	202	183	162	339	292	281	137
1962	44	0	169	276	507	240	169	311	222	446	280	21
1963	139	259	218	423	425	243	226	241	289	416	293	94
1964	0	102	270	197	134	440	630	469	483	586	217	59
1965		206	42	245	376	178	112	155	253	313	376	210
1966	86	41	292	126	348	454	379	277	209	314	354	179
1967	56	117	138	310	264	292	259	183	438	289	302	70
1968	55	67	266	183	347	207	186	361	406	422	530	224
1969	70	201	313	385	258	319	214	453	371	502	353	170
1970	170	91	228	289	417	333	389	325	249	546	419	179
1971	190	95	317	167	338	284	166	368	279	407	282	98
1972	52	190	94	298	447	234	157	215	230	365	307	124
1973	37	43	131	209	331	393	264	283	456	433	343	303
1974	14	223	188	220	466	190	202	294	361	368	369	28
1975	66,3	104,5	209,8	208	261	162	399	287	371	454	340	140
1976	26	13	159	247	262	251	59	155	274	403	457	141
1977	15	46	332	326	418	298	46	205	290	497	254	68
1978	57,4	90,4	181,5	411	246	115	267	191	339	312	310	76
1979	56	42	78	318	338	224	281	342	271	366	208	78
1980	49	141	109	368	344	274	252	135	254	203	387	176
1981	59	108	267	300								
1982	69,1	150	210,6	337,4	383,2	117,5	100,8	166,7	351,2	441,4	123,8	6,2
1983	8,4	107	89,7	439,8	262	90,5	124,5	240,3	230,1	321,4	90,6	175,9
1984	85,1	349,1	155,8	327,3	289,6	242,3	213	145,5	360	399,6	220	0
1985	0,1	23	274,5	204,4	205,8	149,2	118,5	150,8	128,7	275,6	159,8	100,1
1986	92,8	76,7	138,9									130,5
1987	113,9	139,2	275,3	162,4	472,8	168,2	335,2	292,7	355,7	320	304,8	115,5
1988	22	115	130,9	310,2	357,9	246,6	178,3	722	425,8	467,9	462,6	128,2
1989	15,2	71,4	53,9	147,1	204,2	119,2	230,2	352	591,1	475,4	209,2	180
1990	187,5	67,1	95,2	149,5	146,1	111,8	150,4	143,4	215,8	776,1	339,9	83,7
1991	41,9	99,3	70,5	200,1	252,7	122,9	305,2	135,4	358,1	236,6	380,8	110,5
1992	55	55,8	48,6	187,9	418,3	149,5	155,3	290,3	241,4	416,4	295,2	70,2
1993	208,6	34,5	266	220,1	518,5	98,4	170,3	238,5	377,9	357,9	277,8	81
1994	14,5	62,3	122,8	215,8	256	299,7	46,9				230,2	13
1995	1,2	41,7	153,4	203,3	342,9	323						

ANEXO IV-23

PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMLUADA EN 24 h ESTACIÓN PTO ARAUJO

ESTACION Alerta cimitarra Pto Araujo
Precipitacion Máxima acumulada en 24 horas.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1959										40	57	45
1960	57	58	49	90	57	60	50	90	58	63	89	90
1961	32	0	61	80	57	58	59	80	80	80	75	37
1962	26	0	47	65	82	70	82	80	82	80	91	15
1963	70	46	82	80	65	56	53	68	82	80	44	40
1964	0	30	80	50	80	80	78	81	82	54	63	23
1965		70	13	52	80	39	30	30	52	70	65	55
1966	25	20	80	35	56	80	80	60	30	80	70	23
1967	26	20	35	80	30	30	30	30	80	40	54	30
1968	20	25	60	25	76	45	56	70	80	80	112	59
1969	35	55	66	65	80	56	78	65	67	80	75	35
1970	65	22	80	60	50	84	82	76	85	107	85	59
1971	74	43	71	37	59	55	46	78	75	61	70	41
1972	15	57	30	78	80	53	66	70	36	79	66	52
1973	20	43	44	56	71	82	56	52	91	117	80	66
1974	13	95	64	60	130	51	44	110	60	51	100	12
1975				60	50	40	96	41	64	65	70	50
1976	20	10	60	69	64	80	27	61	106	90	117	35
1977	11	12	90	118	60	65	20	58	60	120	49	24
1978				98	90	25	60	62	61	53	84	40
1979	40	20	30	115	101	75	108	94	76	55	109	30
1980	22			128	110	85	60	42	100	54	75	41
1981	29	67	109	65								
1982	33,7	126	55,5	50,9	127	34	51,3	44,7	79,2	72,2	43,5	3,3
1983	6,6	56,4	28,8	76,2	78,9	28,7	33,3	83,2	38	83	21,4	57,5
1984	20	61,5	49,8	90	50	53,6	64	53,7	73,4	94	40	0
1985	0,1	16,8		69,6	67,7	76,6	60		28,5	70	50	60,1
1986	47,3	25,5	47,7									80
1987	52,8	49,1	125,2	39,7	103,2	114,1	84,6	57,2	81	72,8	111	62,9
1988	8,5	42,3	74,4	87,9	71,2	56	75,2		98	94,1	60,8	42
1989	15,2	21,8	28,7	63,2	41,8	28	75,7	64,4	95,8	85,3	70,2	64,2
1990	78,2	34	58,6	61,2	67	52	52,2	63,9	61,2	98	64,3	23,6
1991	40,7	48,6	54,8	89,2	40,8	29,6	73,5	38,4	91,2	42,3	62,7	38,6
1992	28	40,8	15	44,5	87,8	74,8	47,5	92	136,8	120	70,8	29,5
1993	60,5	20,5	78	63,2	101	34,9	53,2	48,5	104	104	98,7	21,3
1994	8,2	21,2	37,6	98,5	64,8	63,9	32,1				64,8	11,8
1995	1,2	21,6	31,2	63,8	67,9	52,3						

ANEXO V
GEOTECNIA

ANEXO V-1
PERFIL DE SONDEOS CASCO URBANO



REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	10-dic-14									
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	1									
LOCALIZACION:		06° 12.311 073° 44.962-ALTO JORDAN		PROF:	0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"
0.00	0.50										0	0	1	1
0.50	1.00			Suelo coluvial compuesto por limos arenosos, blandos, algo húmedos, poco resistentes de color marrón con vetas naranja.	16.7	59.9	33.9	6.2	30.1	24.4	2	1	2	3
1.00	1.50		ML								1	2	2	4
1.50	2.00										3	3	5	8
2.00	2.50										12	11	10	21
2.50	3.00			Suelo coluvial compuesto por limos, algo firmes, algo húmedos, resistentes de color marrón con vetas naranja.	13.8	80.1	17.8	2.1	31.4	25.4	8	8	9	17
3.00	3.50		ML								7	7	7	14
3.50	4.00										4	6	9	15
4.00	4.50										12	12	12	24
4.50	5.00										12	12	12	24
5.00	5.50										10	13	10	23
5.50	6.00			Suelo coluvial compuesto por limos arenoso, firmes, algo húmedos, resistentes de color marrón con presencia de gravas de color negro.	16.4	65.3	25.0	9.7	30.3	24.3	12	12	15	27
6.00	6.50		ML								19	21	19	40
6.50	7.00										12	16	16	32
7.00	7.50										21	17	19	36
7.50	8.00		ML		16.4	67.4	31.3	1.3	29.6	23.7	17	22	22	44
8.00	8.50										10	14	17	31
8.50	9.00			Suelo coluvial compuesto por limos arenoso, firmes, algo húmedos, resistentes de color marrón con presencia de bloques de roca de material litúico muy físil.	15.9	68.0	25.6	6.5	29.9	24.1	20	24	26	50
9.00	9.50										25	RT	RT	RT
9.50	10.00		ML								RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 3.0 m.

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
L.L. = Límite Líquido.
L.P. = Límite Plástico
I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G = Porcentaje de gravas
W = humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca silíceística

ELABORO: ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO: ING. JAVIER CABALLERO



REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	10-dic-14												
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	3												
LOCALIZACION:		06° 12. 249 073° 45. 018- ALTO JORDAN		PROF:	0.00- 10.00 metros												
PROF. m	Inicio	Fin	CLASIFICACION	DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES								
						RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0.00	0.50	1.00												1	1	2	3
0.50	1.00	1.50												1	2	1	3
1.00	1.50	2.00	SM	Suelo coluvial compuesto por arenas limosas, sueltas, algo húmedos, poco resistentes de color marrón con vetas amarillentas.	25.2	40.0	40.8	19.2	34.0	25.7	8.3			1	1	2	3
1.50	2.00	2.50												1	1	1	2
2.00	2.50	3.00												3	3	3	6
2.50	3.00	3.50												3	3	3	6
3.00	3.50	4.00		Suelo coluvial compuesto por limos, algo húmedos, muy resistentes de color marrón claro con vetas naranjas con presencia de gravas.										3	4	7	11
3.50	4.00	4.50	ML		16.1	55.8	33.3	10.9	33.2	26.2	7.0			15	22	24	46
4.00	4.50	5.00												25	24	23	47
4.50	5.00	5.50												13	12	11	23
5.00	5.50	6.00												11	14	13	27
5.50	6.00	6.50		Suelo coluvial compuesto por limos, algo húmedos, resistentes de color marrón claro con vetas naranjas con presencia de gravas de lodolitas calcareas angulosas.										16	14	14	28
6.00	6.50	7.00	ML		14.7	59.5	25.7	14.8	33.5	25.7	7.9			9	11	11	22
6.50	7.00	7.50												10	12	13	25
7.00	7.50	8.00												14	13	14	27
7.50	8.00	8.50												10	11	12	23
8.00	8.50	9.00	SM	Suelo coluvial compuesto por arenas limosas, algo sueltas, algo húmedos, poco resistentes de color marrón claro con presencia de gravas de lodolitas calcareas angulosas.	14.6	16.4	74.2	9.4	N.P	N.L				12	12	16	28
8.50	9.00	9.50												14	4	4	8
9.00	9.50	10.00												5	4	4	8
9.50	10.00													7	7	7	14

OBSERVACIONES: Nivel freático a 2.0 m.

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad



ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	10-dic-14												
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	3												
LOCALIZACION:		06° 12. 249 073° 45. 018- ALTO JORDAN		PROF:	10.00-20.00 metros												
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N						
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N	
10.00	10.50																
10.50	11.00		ML		14.6	16.4	74.2	9.4	N.L.	N.P.			24	30	17R	R	
11.00	11.50		CL		15.8	68.7	25.1	6.8	33.5	23.6	9.9		RT	RT	RT	RT	RT
11.50	12.00												RT	RT	RT	RT	RT
12.00	12.50												RT	RT	RT	RT	RT
12.50	13.00												19	31	29	60	
13.00	13.50												43	48R	RT	RT	
13.50	14.00												RT	RT	RT	RT	RT
14.00	14.50												RT	RT	RT	RT	RT
14.50	15.00												24	32	36	68	
15.00	15.50												RT	RT	RT	RT	RT
15.50	16.00												RT	RT	RT	RT	RT
16.00	16.50												RT	RT	RT	RT	RT
16.50	17.00												RT	RT	RT	RT	RT
17.00	17.50												RT	RT	RT	RT	RT
17.50	18.00												RT	RT	RT	RT	RT
18.00	18.50												RT	RT	RT	RT	RT
18.50	19.00												RT	RT	RT	RT	RT
19.00	19.50												RT	RT	RT	RT	RT
19.50	20.00												RT	RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 2.0 m.

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suel.

L.L.=Limite Líquido.

L.P = Limite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	10-dic-14										
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	4										
LOCALIZACION:		06° 12. 372 073° 44. 928 ALTO JORDAN		PROF:	0,00- 10,00 metros										
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I. P.		
0.00	0.50										4	12	18	7	19
0.50	1.00										7	5	5	5	10
1.00	1.50										9	10	14	14	24
1.50	2.00	ML	Suelo coluvial compuesto por limos arenosos, algo húmedos, resistentes de color marrón claro con materia orgánica superficial.	28.6	67.0	19.9	13.2	28.3	23.2	5.1	15	17	16	16	33
2.00	2.50										5	10	14	14	24
2.50	3.00										13	8	9	9	17
3.00	3.50										15	9	9	9	18
3.50	4.00	ML		19.6	57.9	32.5	9.6	33.9	25.7	8.2	9	10	10	10	20
4.00	4.50										6	9	9	9	18
4.50	5.00										12	14	13	13	27
5.00	5.50	ML		16.7	71.1	26.2	2.7	30.9	24.3	6.6	12	15	16	16	31
5.50	6.00										13	14	16	16	30
6.00	6.50	ML	Suelo coluvial compuesto por limos arenosos, algo húmedos, resistentes de color marrón con vetas gris y naranjadas.	13.2	79.7	16.5	3.8	30.4	23.9	6.5	18	20	15	15	35
6.50	7.00										20	21	24	24	45
7.00	7.50										16	16	18	18	34
7.50	8.00										20	17	17	17	34
8.00	8.50	CL		12.3	91.4	5.1	0.5	36.1	23.4	12.7	14	18	19	19	37
8.50	9.00										9	9	11	11	20
9.00	9.50										14	13	14	14	27
9.50	10.00	CL	Suelo coluvial compuesto por arcillas arenosas, algo húmedos, resistentes de color marrón con vetas gris y naranjadas con presencia de gravas de lodolita calcárea de color negro.	18.0	80.1	18.3	1.6	31.1	20.1	11.1	17	16	16	16	32

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca siliciástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		14-nov-14									
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		1									
LOCALIZACION:		N1156765 E.1045065		PROF:		0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I. P.	6"	12"
0,00	0,50											0	1	2	3
0,50	1,00											1	1	1	2
1,00	1,50											1	1	2	3
1,50	2,00											2	3	3	6
2,00	2,50											4	3	4	7
2,50	3,00		ML		29,7	76,1	19,8	4,1	42,3	28,1	14,3	5	6	5	11
3,00	3,50											3	3	3	6
3,50	4,00											3	5	6	11
4,00	4,50											5	5	5	10
4,50	5,00		ML		22,8	71,3	26,8	2,0	45,5	30,5	15,0	11	18	35	53
5,00	5,50		SS									RT	RT	RT	RT
5,50	6,00											RT	RT	RT	RT
6,00	6,50											RT	RT	RT	RT
6,50	7,00											RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		12%									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50											RT	RT	RT	RT
8,50	9,00											RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel /realítico a 2.8 m

- CONVENCIONES:**
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 - L.L.=Limite Líquido.
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
- CONVENCIONES:**
- % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad



ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	20-oct-14									
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	4									
LOCALIZACION:		N 06° 00.995' E 73° 40.232'		PROF:	0.00-10.00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			ROD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"
0.00	0.50										1	4	3	7
0.50	1.00			Relleno compuesto por limos arenosos, húmeda, poco permeable, algo resistente de color marrón con trozos de ladrillo.	27,2	74,5	19,4	6,0	44,7	29,4	3	3	3	6
1.00	1.50		ML							15,3	4	4	5	9
1.50	2.00			Relleno suelto compuesto por limos arcillosos plásticos, poco permeables, poco resistentes de color marrón con escombros de construcción.	41,4	82,3	16,7	1,0	53,4	34,3	4	5	5	10
2.00	2.50		MH								5	6	5	11
2.50	3.00										7	5	5	10
3.00	3.50			Relleno suelto compuesto por limos arcillosos plásticos, poco permeables, algo resistentes de color marrón con escombros de construcción.	35,4	89,5	7,5	3,1	47,1	31,1	3	4	5	9
3.50	4.00		ML								7	6	6	12
4.00	4.50			Relleno compuesto por arcillas húmedas, poco permeables algo resistentes de color amarillo y negro con gravas negras, al final con presencia de escombros de construcción.	28,1	75,1	13,2	11,7	47,9	26,7	4	5	4	9
4.50	5.00		CL								RT	RT	RT	5R
5.00	5.50		73%								RT	RT	RT	RT
5.50	6.00			Limolita arcillosa, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
6.00	6.50		21%								RT	RT	RT	RT
6.50	7.00										RT	RT	RT	RT
7.00	7.50		45%								RT	RT	RT	RT
7.50	8.00										RT	RT	RT	RT
8.00	8.50										RT	RT	RT	RT
8.50	9.00			Limolita arcillosa algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
9.00	9.50										RT	RT	RT	RT
9.50	10.00										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático 6 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca silicilástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	25-oct-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	6									
LOCALIZACION:		N1157137_E1044950		PROF:	0,00- 10,00 metros									
Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA			LIMITES							
	Inicio	Fin		USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% I.P.	6"	12"	18"	N	
0,00	0,50									2	2	2	3	5
0,50	1,00									2	2	2	2	4
1,00	1,50									2	2	2	2	4
1,50	2,00		ML	30,1	82,1	0,8	47,5	16,1		3	2	2	3	5
2,00	2,50									3	3	3	4	7
2,50	3,00									4	4	4	5	9
3,00	3,50									6	5	4	4	9
3,50	4,00		ML	26,5	73,8	3,3	37,4	11,2		4	4	4	4	8
4,00	4,50									5	5	5	6	11
4,50	5,00									15	18	18	26	44
5,00	5,50									RT	RT	RT	RT	RT
5,50	6,00									RT	RT	RT	RT	RT
6,00	6,50									RT	RT	RT	RT	RT
6,50	7,00									RT	RT	RT	RT	RT
7,00	7,50		SS							RT	RT	RT	RT	RT
7,50	8,00									RT	RT	RT	RT	RT
8,00	8,50									RT	RT	RT	RT	RT
8,50	9,00									RT	RT	RT	RT	RT
9,00	9,50									RT	RT	RT	RT	RT
9,50	10,00									RT	RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freatico a 2.8 metros

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca silicicástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		25-oct-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		8									
LOCALIZACION:		N1045041_E1157210		PROF:		0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES							
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"
0,00	0,50											1	3	2	5
0,50	1,00											3	3	3	6
1,00	1,50											4	4	5	9
1,50	2,00		ML	Suelo suelto compuesto por limos arcillosos plásticos, poco resistentes, húmedos de color marrón con amarillo.	43,0	95,1	4,4	0,4	45,2	29,9	15,3	4	4	4	8
2,00	2,50											3	3	5	8
2,50	3,00											5	6	5	11
3,00	3,50											7	6	7	13
3,50	4,00		CL	Suelo residual compuesto por arcillas limosas, plásticas, algo resistentes, húmedos de color marrón con amarillo.	28,1	91,1	7,9	1,0	47,0	25,9	21,1	8	8	8	16
4,00	4,50											8	6	7	13
4,50	5,00											8	7	8	15
5,00	5,50		CH	Suelo residual compuesto por arcillas muy plásticas, algo resistentes, húmedos de color gris con amarillo.	32,9	96,4	3,4	0,2	54,5	29,3	25,2	9	10	11	21
5,50	6,00											7	6	9	15
6,00	6,50											12	10	9	19
6,50	7,00		CL	Suelo residual compuesto por arcillas plásticas, resistentes, húmedos de color gris con amarillo.	17,0	64,1	26,0	9,8	42,5	23,6	18,9	11	11	11	22
7,00	7,50											6	8	11	19
7,50	8,00		CL		12,6	79,2	20,0	0,8	33,8	21,6	12,2	13	25	40	65
8,00	8,50											RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		SS	Limolita arcillosa muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES:

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca silíceo



ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		25-oct-14														
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		8														
LOCALIZACION:		N1045041_E1157210		PROF:		10,00- 20,00 metros														
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES												
	RQD	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N						
10,00	10,50	SS	Limolita arcillosa algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																	
10,50	11,00	58%																		
11,00	11,50																			
11,50	12,00	SS	Limolita arcillosa muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																	
12,00	12,50	10%																		
12,50	13,00																			
13,00	13,50	SS	Limolita arcillosa de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, resistente.																	
13,50	14,00	73%																		
14,00	14,50																			
14,50	15,00	SS	Limolita arcillosa algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente con vetas grises.																	
15,00	15,50	53%																		
15,50	16,00																			
16,00	16,50	SS	Limolita arcillosa algo fracturada fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																	
16,50	17,00	47%																		
17,00	17,50																			
17,50	18,00	SS	Limolita arcillosa algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																	
18,00	18,50	50%																		
18,50	19,00																			
19,00	19,50																			
19,50	20,00																			

OBSERVACIONES:

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca siliciástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		04-nov-14							
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		9							
LOCALIZACION:		N 06° 01.288' E 73° 40.260'		PROF:		0,00- 10,00 metros							
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin		W	% F	% S	% G	% L.L.	% I. P.		6"	12"	18"
0,00	0,50									2	4	4	8
0,50	1,00		Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, resistentes, húmedos de color amarillento con vetas marrones.							14	14	12	26
1,00	1,50	ML		22,2	82,8	9,0	8,2	39,4	29,4	15	17	18	35
1,50	2,00	SM	Suelo residual compuesto por arenas limosas.	10,9	25,1	70,0	4,9	N.L.	N.P	20	27	35	62
2,00	2,50									RT	RT	RT	RT
2,50	3,00		Limolita arcillosa muy fracturada, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
3,00	3,50	SC		7,8	36,6	47,2	16,2	47,4	26,2	RT	RT	RT	RT
3,50	4,00	SS	Limolita arcillosa algo fracturada, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
4,00	4,50	53%								RT	RT	RT	RT
4,50	5,00									RT	RT	RT	RT
5,00	5,50	SS	Limolita arcillosa algo fracturada, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
5,50	6,00	56%								RT	RT	RT	RT
6,00	6,50									RT	RT	RT	RT
6,50	7,00	SS	Limolita arcillosa, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
7,00	7,50	70%								RT	RT	RT	RT
7,50	8,00									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50	SS	Limolita arcillosa, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
8,50	9,00	63%								RT	RT	RT	RT
9,00	9,50	SS	Limolita arcillosa algo fracturada, de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
9,50	10,00	36%								RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1.2 m

CONVENCIONES:
S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad



ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Celi: 316-5281286

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	06-nov-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	10									
LOCALIZACION:		N1157411_E1044996		PROF:	0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"
0,00	0,50										1	2	3	5
0,50	1,00			Suelo suelo compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, poco resistentes, húmedos de color marrón con contenido de materia orgánica.							3	2	4	6
1,00	1,50										3	4	4	8
1,50	2,00		MH		38,3	94,7	5,2	0,1	50,5	17,0	3	4	3	7
2,00	2,50										3	5	3	8
2,50	3,00			Suelo suelo compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, poco resistentes, húmedos de color marrón.							4	4	5	9
3,00	3,50										5	5	6	11
3,50	4,00		MH		28,7	95,9	4,1	0,0	52,9	21,8	6	7	7	14
4,00	4,50										6	9	9	18
4,50	5,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, algo resistentes, húmedos de color marrón.							8	10	10	20
5,00	5,50										11	10	12	22
5,50	6,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, resistentes, húmedos de color marrón.							12	13	14	27
6,00	6,50										15	16	15	31
6,50	7,00										17	18	23	41
7,00	7,50		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, resistentes, húmedos de color marrón.							3	3	5	8
7,50	8,00										5	8	8	16
8,00	8,50										8	8	8	16
8,50	9,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, algo resistentes, húmedos de color marrón.							8	8	9	17
9,00	9,50										10	16	10	26
9,50	10,00										12	12	13	25

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,20 metros

- CONVENCIONES:
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 - L.L.=Limite Líquido.
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
 - % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	06-nov-14										
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.				SONDEO:	10								
LOCALIZACION:		N1157411_E1044996		PROF:	10.00- 20.00 metros										
Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	RQD	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N	N
10,00	10,50											4	5	7	12
10,50	11,00	ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, algo resistentes, húmedos de color marrón.									9	13	13	26
11,00	11,50											13	15	14	29
11,50	12,00											8	10	12	22
12,00	12,50	ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, resistentes, húmedos de color marrón.	30,2	94,6	5,3	0,1	46,0	28,9	17,1		16	19	16	35
12,50	13,00											15	17	16	33
13,00	13,50											4	9	11	20
13,50	14,00											14	23	14	37
14,00	14,50	ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, resistentes, húmedos de color marrón.									13	20	14	34
14,50	15,00											12	20	20	40
15,00	15,50											24	20	19	39
15,50	16,00	CL	Suelo residual compuesto por arcilla arenosa, algo plástica, resistentes, húmedos de color marrón.	73,4	69,2	27,5	3,3	34,3	17,8	16,5		20	21	23	44
16,00	16,50											RT	RT	RT	RT
16,50	17,00											RT	RT	RT	RT
17,00	17,50											RT	RT	RT	RT
17,50	18,00	CL	Suelo residual compuesto por arcilla arenosa, algo plástica, resistentes, húmedos de color marrón.									RT	RT	RT	RT
18,00	18,50											8	9	11	20
18,50	19,00											15	17	21	38
19,00	19,50											7	10	14	24
19,50	20,00											17	25	17	42

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,20 metros

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo

L.L.=Limite Líquido.

L.P = Limite Plástico

I.P.= indice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca silicilástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieraysuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	26-oct-14											
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	11											
LOCALIZACION:		N1157411_E1044997		PROF:	0,00-10,00 metros											
PROF. m	Inicio	Fin	CLASIFICACION	DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
						RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"
0,00	0,50												5	6	9	17
0,50	1,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos con gravas (comúnmente cascajo), húmedos, algo resistente de color negro.	12,9	68,4	26,6	5,0	35,8	26,9	8,9		9	10	12	22
1,00	1,50		ML										12	14	15	29
1,50	2,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, húmedos, algo resistente de color marrón con presencia de gravas lúbricas de color negro.	14,3	66,2	13,4	0,4	37,7	27,9	9,8		15	12	14	26
2,00	2,50		ML										15	14	13	27
2,50	3,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, húmedos, algo resistente de color marrón con presencia de gravas lúbricas de color negro.	14,0	71,6	27,0	1,4	33,1	27,1	6,0		10	15	22	37
3,00	3,50		ML										10	15	22	37
3,50	4,00			Suelo residual compuesto por gravas limosas de color negro con oxidación y matriz limo arcillosa de color marrón.	15,9	26,0	33,0	41,1	30,1	23,1	7,0		RT	RT	RT	RT
4,00	4,50		GM										RT	RT	RT	RT
4,50	5,00			Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.									RT	RT	RT	RT
5,00	5,50		SS										RT	RT	RT	RT
5,50	6,00												RT	RT	RT	RT
6,00	6,50		6%										RT	RT	RT	RT
6,50	7,00												RT	RT	RT	RT
7,00	7,50		SS										RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		37%										RT	RT	RT	RT
8,00	8,50												RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		SS										RT	RT	RT	RT
9,00	9,50												RT	RT	RT	RT
9,50	10,00												RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,1 m

CONVENCIONES:

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Límite Líquido.
 L.P = Límite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

Suelo suelo y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT: 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Cell: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER										FECHA:	02-nov-14		
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.										SONDEO:	12		
LOCALIZACION:		N1157411_E1044998										PROF:	0,00- 10,00 metros		
PROF. m	CLASIFICACION			DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA				LIMITES			N		
	Inicio	Fin	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0,00	0,50			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plasticos, humedos, resistente de color marron.	17,3	75,8	16,6	7,6	35,2	27,2	8,1	1	8	12	20
0,50	1,00		ML									17	19	21	40
1,00	1,50		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plasticos, humedos, resistente de color marron.	14,7	85,9	14,1	0,0	37,2	25,1	12,0	16	18	22	40
1,50	2,00											23	24	28	52
2,00	2,50		SS	Roca siliciclastica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
2,50	3,00											RT	RT	RT	RT
3,00	3,50											RT	RT	RT	RT
3,50	4,00											RT	RT	RT	RT
4,00	4,50		SS	Roca siliciclastica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
4,50	5,00		14%									RT	RT	RT	RT
5,00	5,50											RT	RT	RT	RT
5,50	6,00											RT	RT	RT	RT
6,00	6,50		24%									RT	RT	RT	RT
6,50	7,00											RT	RT	RT	RT
7,00	7,50		SS	Roca siliciclastica con tamaño de grano lodo, algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		32%									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50											RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		SS	Roca siliciclastica con tamaño de grano lodo, algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
9,00	9,50		36%									RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,1 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

L.L.=Límite Líquido.

L.P = Límite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca siliciclastica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 68202150761 STD

1846



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		01-dic-14								
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		13								
LOCALIZACION:		N1156999 E104693		PROF:		0,00- 10,00 metros								
Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"
0,00	0,50										3	4	3	7
0,50	1,00			Relleno compuesto por arcillas, plásticas, húmedos, poco resistente de color marrón.							4	3	4	7
1,00	1,50										2	2	2	4
1,50	2,00		CL		28,3	86,5	23,6	7,9	36,6	23,7	3	3	4	7
2,00	2,50										3	2	3	5
2,50	3,00			Relleno compuesto por arcillas, plásticas, húmedos, poco resistente de color marrón con escombros de construcción.							3	3	3	6
3,00	3,50										4	3	2	5
3,50	4,00		CL		31,1	84,1	14,1	1,8	49,5	27,7	2	2	2	4
4,00	4,50										3	3	3	6
4,50	5,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color marrón con pintas amarillentas y negras							4	4	4	8
5,00	5,50										4	4	5	9
5,50	6,00		MH		29,7	76,0	8,4	15,5	50,4	28,3	5	8	9	17
6,00	6,50										7	7	8	15
6,50	7,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, algo plásticos, saturados, resistente de color marrón con pintas amarillentas y negras							9	9	10	19
7,00	7,50										12	14	14	28
7,50	8,00		ML		44,3	85,3	13,0	1,7	47,2	29,3	15	16	16	32
8,00	8,50										8	11	14	25
8,50	9,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, húmedos a saturados, resistente de color marrón con pintas amarillentas y negra							12	13	12	25
9,00	9,50										14	12	16	28
9,50	10,00		MH		42,3	89,1	9,2	1,7	52,2	29,0	18	17R		17R

OBSERVACIONES: Nivel freático 5,80 m.

- CONVENCIONES:
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 - L.L.= Limite Líquido.
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
 - % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		31-oct-14								
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER,		SONDEO:		15								
LOCALIZACION:		N 08° 01.1191' E 73° 40.378'		PROF:		0.00-10.00 metros								
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES						
	Inicio	Fin			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0,00	0,50													
0,50	1,00													
1,00	1,50													
1,50	2,00		MH	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color marrón y amarillo.	38,9	96,5	2,9	0,6	50,8	31,5	19,4			
2,00	2,50													
2,50	3,00													
3,00	3,50		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, saturados, algo resistente de color marrón y amarillo.	29,9	88,0	8,9	3,1	42,8	28,8	13,9			
3,50	4,00													
4,00	4,50													
4,50	5,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, saturados, resistente de color marrón y amarillo.	33,4	90,0	8,2	1,8	32,8	30,2	2,6			
5,00	5,50													
5,50	6,00													
6,00	6,50		SS	Roca silicilástica con tamaño de grano lodo, fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente										
6,50	7,00													
7,00	7,50													
7,50	8,00		SS	Roca silicilástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente										
8,00	8,50													
8,50	9,00													
9,00	9,50		SS	Roca silicilástica con tamaño de grano lodo, poco fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente										
9,50	10,00													

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,5 m

CONVENCIONES: S,U,C,S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Límite Líquido.
L.P = Límite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca silicilástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN-MAT. 68202150761 STD

1850



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	06-nov-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	17									
LOCALIZACION:		N 06° 01.056' E 73° 40.474'		PROF:	0.00- 10.00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			ROD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I. P.	6"
0,00	0,50										3	3	3	6
0,50	1,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color marrón.							4	4	4	8
1,00	1,50										5	5	6	11
1,50	2,00				40,6	22,6	11,7	44,9	34,9	10,0	6	5	4	9
2,00	2,50										2	2	1	3
2,50	3,00										2	3	3	6
3,00	3,50		ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color marrón.	27,0	85,8	12,8	41,7	27,0	14,6	4	2	1	3
3,50	4,00										1	7	20	27
4,00	4,50										RT	RT	RT	RT
4,50	5,00		SS	Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
5,00	5,50										RT	RT	RT	RT
5,50	6,00		SS	Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
6,00	6,50										RT	RT	RT	RT
6,50	7,00										RT	RT	RT	RT
7,00	7,50		SS	Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		40%								RT	RT	RT	RT
8,00	8,50										RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		SS	Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
9,00	9,50		30%								RT	RT	RT	RT
9,50	10,00										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,1m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REWISO : ING. JAVIER CABALLERO

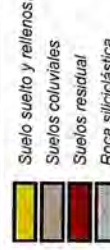


EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	13-nov-14											
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER,		SONDEO:	18											
LOCALIZACION:		N 5° 59-982' E 73° 40-275'		PROF:	0,00-10,00 metros											
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES								
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0,00	0,50															
0,50	1,00															
1,00	1,50															
1,50	2,00															
2,00	2,50		ML	Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, poco resistente de color gris con vetas amarillas con presencia de gravas.	29,9	69,4	22,0	8,6	42,2	30,4	11,8					
2,50	3,00															
3,00	3,50															
3,50	4,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, algo resistente de color gris.	22,7	78,5	19,1	2,3	44,8	32,5	12,3					
4,00	4,50															
4,50	5,00		ML		22,3	81,4	18,6	0,0	40,8	31,2	9,6					
5,00	5,50															
5,50	6,00															
6,00	6,50															
6,50	7,00		ML		24,1	84,0	15,1	0,8	45,8	33,2	12,5					
7,00	7,50															
7,50	8,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, resistente de color gris con presencia de grava negra en la punta del toma muestra.	17,5	81,7	17,5	0,8	43,4	31,4	11,9					
8,00	8,50															
8,50	9,00															
9,00	9,50															
9,50	10,00															

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
L.L.=Límite Líquido.
L.P = Límite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad



ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN **REVISO :** ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO
INGENIERIA Y SUELOS S.A.S



MIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel. 316-5281286

EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	13-nov-14
PROYECTO :	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	18
LOCALIZACION:	N 5° 59.992' E 73° 40.275'	PROF:	10.00- 14.00 metros

PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA				LIMITES				N			
	RQD	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I. P.	6"	12"		18"	N	
10,00		ML	Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, resistente de color gris con presencia de grava negra en la punta del toma muestra.										24	31	38	69
10,50													44	38	37	75
11,00													34	36	37	73
11,50													40	39	42	81
12,00		SS	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.										RT	RT	RT	RT
12,50													RT	RT	RT	RT
13,00													RT	RT	RT	RT
13,50													RT	RT	RT	RT
14,00													RT	RT	RT	RT
14,50													RT	RT	RT	RT
15,00																
15,50																
16,00																
16,50																
17,00																

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciolástica

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN **REVISO :** ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER				FECHA:	23-oct-14								
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER,				SONDEO:	19								
LOCALIZACION:		N 06° 01.037' E 73° 40.327'				PROF:	0.00- 10.00 metros								
PROF. m	CLASIFICACION		USCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin				REC	RQD	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	
0,00	0,50											1	3	6	9
0,50	1,00			Suelo sueltos compuesto por limos arcillosos, plásticos, saturados, poco resistente de color amarillo.								4	5	4	9
1,00	1,50				30,1	84,5	11,8	3,7	46,2	16,8		5	5	5	10
1,50	2,00		ML									3	3	3	6
2,00	2,50											3	3	3	6
2,50	3,00			Suelos sueltos compuesto por limos arcillosos, plásticos, saturados, poco resistente de color amarillo con betas negras.	36,4	80,8	11,1	8,0	41,2	13,3		3	4	5	9
3,00	3,50											6	5	6	11
3,50	4,00		ML									6	6	6	12
4,00	4,50			Suelo residual compuesto por arcillas, plásticas, saturadas, algo resistente de color amarillo.								4	4	4	8
4,50	5,00											4	4	6	10
5,00	5,50		CL		32,4	71,2	19,3	9,5	47,8	26,5		8	10	16	26
5,50	6,00			Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente								RT	RT	RT	RT
6,00	6,50		SS									RT	RT	RT	RT
6,50	7,00											RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		SS									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50			Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente								RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		25%									RT	RT	RT	RT
9,00	9,50			Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente								RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático superficial

CONVENCIONES:

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

L.L.=Limite Líquido.

L.P = Limite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REWISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



FECHA: 23-oct-14

SONDEO: 19

PROF: 10,00- 18,00 metros

EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		23-oct-14		
	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		19		
PROYECTO :	MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		PROF:		10,00- 18,00 metros		
LOCALIZACION:	N 06° 01,037' E 73° 40,327'		LIMITES		N		
PROF. m	CLASIFICACION		W	GRANULOMETRIA			N
	RQD	USCS		% F	% S	% G	
Inicio	Fin			% L.L.	% I.P.	% I.P.	RT
10,00	10,50						RT
10,50	11,00						RT
11,00	11,50	SS					RT
11,50	12,00	26%					RT
12,00	12,50						RT
12,50	13,00	SS					RT
13,00	13,50	20%					RT
13,50	14,00						RT
14,00	14,50						RT
14,50	15,00						RT
15,00	15,50						RT
15,50	16,00	SS					RT
16,00	16,50	66%					RT
16,50	17,00						RT
17,00	17,50						RT
17,50	18,00						RT
18,00	18,50						RT
18,50	19,00						RT
19,00	19,50						RT
19,50	20,00						RT

OBSERVACIONES: Nivel freático superficial

Suelo suelta y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca silicilástica

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W = humedad

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L. = Límite Líquido.
 L.P. = Límite Plástico
 I.P. = Índice Plástico

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT 900492967-1

ingenieriasuelos@gmail.com

Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	01-dic-14								
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	21								
LOCALIZACION:		N1157081 E1044556		PROF:	0,00-10,00 metros								
PROF. m	CLASIFICACION			GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.		6"	12"	18"
0,00	0,50									1	2	1	3
0,50	1,00									2	2	2	4
1,00	1,50									3	4	5	9
1,50	2,00	ML		42,0	87,4	0,0	47,0	30,5	16,5	6	6	8	14
2,00	2,50									8	7	7	14
2,50	3,00									6	6	6	12
3,00	3,50	MH		33,8	88,3	11,4	53,1	30,8	22,3	6	5	5	10
3,50	4,00									20R	RT	RT	20R
4,00	4,50	50%	SS							RT	RT	RT	RT
4,50	5,00									RT	RT	RT	RT
5,00	5,50									6	6	7	13
5,50	6,00									10	12	12	24
6,00	6,50	ML		19,9	76,1	17,6	42,8	26,9	15,9	12	13	23	36
6,50	7,00									RT	RT	RT	RT
7,00	7,50									RT	RT	RT	RT
7,50	8,00									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50									RT	RT	RT	RT
8,50	9,00									RT	RT	RT	RT
9,00	9,50									6	6	9	15
9,50	10,00									13	16	18	34

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

L.L. = Límite Líquido.

L.P. = Límite Plástico

I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G = Porcentaje de gravas

W = humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca silicilástica

ELABORO: ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO: ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 66202150761 STD.

1859



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	19-oct-14										
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	22										
LOCALIZACION:		N 06° 00,984' E 73° 40,572'		PROF:	0,00- 10,00 metros										
PROF. m	CLASIFICACION			DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Fin	REC	ROD			USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.		% I.P.	6"	12"
0,00	0,50											2	3	3	6
0,50	1,00											3	3	5	8
1,00	1,50											6	4	5	9
1,50	2,00		CL	Suelo residual compuesto por arcilla arenosa, plásticos, húmedos, resistente de color amarillo.	27,6	80,5	16,5	3,0	42,5	25,6	16,9	5	4	5	9
2,00	2,50											7	7	7	14
2,50	3,00			Suelo residual compuesto por arcilla arenosa, plásticos, húmedos, resistente de color amarillo con marrón.	26,7	85,0	14,6	0,3	41,8	25,1	16,7	6	7	9	16
3,00	3,50		CL									8	9	9	18
3,50	4,00											8	7	6	13
4,00	4,50			Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, resistente de color marrón.	25,7	79,6	18,7	1,6	33,1	25,9	7,2	7	7	7	14
4,50	5,00		ML									6	6	7	13
5,00	5,50			Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, resistente de color marrón.	21,1	87,5	12,2	0,3	35,4	25,6	9,8	4	6	11	17
5,50	6,00		ML									10	14	12	26
6,00	6,50		0%									15	RT	RT	RT
6,50	7,00			Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT
7,50	8,00											RT	RT	RT	RT
8,00	8,50											RT	RT	RT	RT
8,50	9,00		0%	Roca siliciclástica con tamaño de grano lodo, muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, duras, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,8 m, a una profundidad de 17.5 a 18.0 metros se presenta un hueco.

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

L.L.=Limite Líquido.

L.P = Limite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	01-dic-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	23									
LOCALIZACION:		NT 156037 E1044436		PROF:	0,00-10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES						
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"
0,00	0,50											5	1	1
0,50	1,00											1	1	1
1,00	1,50											2	2	2
1,50	2,00											3	3	3
2,00	2,50											5	5	5
2,50	3,00		ML		41,4	6,9	3,9	47,1	29,8	17,3		5	6	7
3,00	3,50											6	17	20
3,50	4,00											23	20	15
4,00	4,50		SM		16,8	47,5	5,1	32,8	24,3	8,6		12	15	17
4,50	5,00											RT	RT	RT
5,00	5,50											RT	RT	RT
5,50	6,00		SS									RT	RT	RT
6,00	6,50		37,2%									RT	RT	RT
6,50	7,00											RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT
7,50	8,00											RT	RT	RT
8,00	8,50											RT	RT	RT
8,50	9,00		37,2%									RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 5,0 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido.
L.P = Limite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REWISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 68202150761 STD

1863

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	22-nov-14											
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	24											
LOCALIZACION:		N1156010 E1044512		PROF:	0,00- 8,00 metros											
Prof. m	CLASIFICACION			GRANULOMETRIA			LIMITES			N						
	Inicio	Fin	REC	ROD	USCS	W	% F	% S	% G		% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"
0,00	0,50												7	7	7	2
0,50	1,00												5	5	6	11
1,00	1,50												6	8	9	17
1,50	2,00			ML		16,9	64,5	30,5	5,0	36,7	27,0	9,1	10	11	10	21
2,00	2,50												RT	RT	RT	RT
2,50	3,00			SS									RT	RT	RT	RT
3,00	3,50												RT	RT	RT	RT
3,50	4,00												RT	RT	RT	RT
4,00	4,50												RT	RT	RT	RT
4,50	5,00												RT	RT	RT	RT
5,00	5,50												RT	RT	RT	RT
5,50	6,00												RT	RT	RT	RT
6,00	6,50												RT	RT	RT	RT
6,50	7,00												RT	RT	RT	RT
7,00	7,50												RT	RT	RT	RT
7,50	8,00												RT	RT	RT	RT
8,00	8,50												RT	RT	RT	RT
8,50	9,00												RT	RT	RT	RT
9,00	9,50												RT	RT	RT	RT
9,50	10,00												RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: *Perdida de agua en la perforación a 8,0 metros*

- CONVENCIONES:
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 - L.L.=Limite Líquido.
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
 - % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

1864



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	24-nov-14									
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	26									
LOCALIZACION:		N1155698 E1044755		PROF:	0,00- 10,0 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES				N		
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.		% I. P.	6"
0,00	0,50										0	2	8	10
0,50	1,00			Relleno suelo compuesto por arenas arcillosas, húmedas, algo permeables, poco resistente de color marrón.							4	3	2	5
1,00	1,50		SC		15,4	43,6	36,0	20,4	35,7	23,6	2	2	3	5
1,50	2,00										3	3	2	5
2,00	2,50										3	4	3	7
2,50	3,00			Relleno compuesto por arenas arcillosas, húmedas, algo permeables, algo resistente de color marrón.							3	3	3	6
3,00	3,50		SM		17,4	40,3	49,6	10,1	27,8	23,2	3	3	3	6
3,50	4,00										3	3	3	6
4,00	4,50			Suelo residual compuesto por arenas arcillosas, húmedas, algo permeables, algo resistente de color amarillo.							3	7	5	12
4,50	5,00										9	10	9	19
5,00	5,50										8	6	6	12
5,50	6,00										7	7	6	13
6,00	6,50										6	6	7	13
6,50	7,00										8	9	10	19
7,00	7,50										9	9	10	19
7,50	8,00										8	8	7	15
8,00	8,50		SM		31,0	17,5	76,6	5,9	N.L	N.P	8	8	9	17
8,50	9,00			Suelo residual compuesto por arenas arcillosas, húmedas, poco permeables, resistente de color amarillo.							10	9	11	20
9,00	9,50		CL		10,5	62,2	33,1	4,7	33,7	23,2	17	24	36	60
9,50	10,00		SS	Limolita arcillosa de color negro a gris oscuro							RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel Tréatico a 6.1 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN-MAT. 98202150761 STD



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	25-oct-14											
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	27											
LOCALIZACION:		N1155982_E1044698		PROF:	0,00-10,00 metros											
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES								
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0,00	0,50											4	4	4	4	8
0,50	1,00		ML	Suelo residual compuesto por limos plásticos, húmedas, poco permeables, algo resistentes de color amarillo con vetas grises.	26,4	75,6	19,5	4,9	37,7	25,5	12,1	4	4	4	4	8
1,00	1,50											4	3	4	4	7
1,50	2,00											4	4	4	4	8
2,00	2,50											4	4	4	4	8
2,50	3,00											6	6	7	7	13
3,00	3,50											7	8	6	6	14
3,50	4,00		ML	Suelo residual compuesto por limos plásticos, húmedas, poco permeables, algo resistentes de color amarillo con vetas grises.	26,3	83,6	14,2	2,2	40,0	25,9	14,2	7	7	7	7	14
4,00	4,50											6	5	7	7	12
4,50	5,00											5	6	7	7	13
5,00	5,50											7	10	15	25	25
5,50	6,00		CL	Suelo residual compuesto por arcillas y limos plásticos, húmedas, poco permeables, resistentes de color amarillo con vetas grises.	21,3	79,8	19,9	0,4	35,5	21,9	13,6	18	27	30	57	57
6,00	6,50											25	28	24	52	52
6,50	7,00		CL	Limolita arcillosa de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.	19,6	57,3	41,1	1,6	38,0	20,3	17,7	RT	RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT	RT
7,50	8,00											RT	RT	RT	RT	RT
8,00	8,50		CL	Limolita arcillosa de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.	19,8	60,3	39,0	0,8	42,4	20,9	21,5	RT	RT	RT	RT	RT
8,50	9,00											RT	RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L. = Límite Líquido.
 L.P. = Límite Plástico
 I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W = humedad

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciolástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN **REVISO :** ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Celi: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	27-nov-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	28									
LOCALIZACION:		N1155893 E1044782		PROF:	0.00- 10.00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	Inicio	Fin			ROD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"
0,00	0,50										2	3	2	5
0,50	1,00										1	1	1	2
1,00	1,50										1	1	2	3
1,50	2,00			Suelo suelo compuesto por limos arcillosos, plásticos, poco permeables, húmedos, poco resistente de color marrón.							2	1	2	3
2,00	2,50										2	2	2	4
2,50	3,00				35,6	71,8	25,7	2,5	48,2	13,3	3	4	4	8
3,00	3,50		ML								4	3	2	5
3,50	4,00										4	3	3	6
4,00	4,50			Suelo residual compuesto por arenas limosas, algo permeable húmedos, poco resistente de color marrón con gravas de lodolita de color negro.							3	3	3	6
4,50	5,00										3	3	3	6
5,00	5,50		SM		16,0	48,9	46,1	5,0	32,2	6,3	5	11	16	27
5,50	6,00										10	11	17	28
6,00	6,50			Suelo residual compuesto por arenas limosas, algo permeable húmedos, resistente de color marrón con gravas de lodolita de color negro.							18	19	16	35
6,50	7,00		SM		13,6	37,4	60,8	1,8	32,0	5,4	22	19	20	39
7,00	7,50										17	11	14	25
7,50	8,00			Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, algo permeable húmedos, resistente de color marrón con gravas de lodolita de color negro.							13	15	13	28
8,00	8,50		ML		18,7	72,1	27,7	0,1	36,2	9,8	11	11	12	23
8,50	9,00										13	17	23	40
9,00	9,50			Suelo residual compuesto por arcillas limosas, plásticos, algo permeable, húmedas, resistente de color marrón con gravas de lodolita.							16	14	15	29
9,50	10,00		CL		23,8	78,4	21,2	0,4	37,5	12,8	21	22	19	41

OBSERVACIONES: Nivel freático a 3,2 m

- CONVENCIONES:
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 - L.L.=Limite Líquido,
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
 - % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 68202150761 STD

1862



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	25-oct-14								
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	30								
LOCALIZACION:		N1156104_E1044650		PROF:	0,00- 10,00 metros								
PROF. m	CLASIFICACION			LIMITES			GRANULOMETRIA			N			
	Inicio	Fin	USCS	% L.L.	% L.P.	% I.P.	% F	% S	% G	6"	12"	18"	N
0,00	0,50									5	5	3	8
0,50	1,00									3	4	3	7
1,00	1,50		ML				54,2	43,9	1,9	6	12	16	28
1,50	2,00				40,0	25,1				18	20	24	44
2,00	2,50		SS							RT	RT	RT	RT
2,50	3,00									RT	RT	RT	RT
3,00	3,50	9.3%								RT	RT	RT	RT
3,50	4,00									RT	RT	RT	RT
4,00	4,50									RT	RT	RT	RT
4,50	5,00	20%								RT	RT	RT	RT
5,00	5,50									RT	RT	RT	RT
5,50	6,00									RT	RT	RT	RT
6,00	6,50									RT	RT	RT	RT
6,50	7,00	20%								RT	RT	RT	RT
7,00	7,50		SS							RT	RT	RT	RT
7,50	8,00									RT	RT	RT	RT
8,00	8,50		SS							RT	RT	RT	RT
8,50	9,00									RT	RT	RT	RT
9,00	9,50									RT	RT	RT	RT
9,50	10,00									RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciolítica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	20-nov-14																				
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	31																				
LOCALIZACION:		N°156203 E104683		PROF:	0,00- 10,00 metros																				
Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N														
	RQD	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N											
0,00	0,50																								
0,50	1,00			Suelo residual compuesto por limos, húmedos, algo resistente de color marrón con gravas angulosas de color negro.																					
1,00	1,50																								
1,50	2,00		ML		22,3	70,5	26,5	3,1	37,0	24,6	12,4														
2,00	2,50																								
2,50	3,00		CL	Suelo residual compuesto por arcilla arenosa, algo húmedos, resistente de color marrón.	10,0	54,3	32,9	12,8	30,8	21,5	9,3														
3,00	3,50																								
3,50	4,00		SS	Limolita arcillosa algo fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																					
4,00	4,50		56%																						
4,50	5,00																								
5,00	5,50																								
5,50	6,00																								
6,00	6,50		90%	Limolita arcillosa de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																					
6,50	7,00																								
7,00	7,50																								
7,50	8,00																								
8,00	8,50		33%	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																					
8,50	9,00																								
9,00	9,50																								
9,50	10,00		42%	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.																					

OBSERVACIONES: Nivel freático a 4,2 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

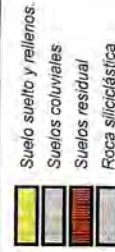


EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	25-oct-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	33									
LOCALIZACION:		N1156104_E1044650		PROF:	0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	RQD	USCS		% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.		6"	12"	18"	
0,00			Suelo residual compuesto por limos arenosos, algo plásticos, húmedos, poco permeables, poco resistentes de color marrón con betas de color amarillito.	26,0	91,3	8,1	0,6	49,6	28,3	21,3	11	14	7	21
0,50		ML										15	27	30
1,00			Suelo residual compuesto por arenas limosas, algo plásticos, húmedos, algo resistente de color marrón con escambros de concreto.								RT	RT	RT	RT
1,50		SM										RT	RT	RT
2,00											RT	RT	RT	RT
2,50											RT	RT	RT	RT
3,00				15,4	24,8	66,8	8,4	N.L.	N.P.		RT	RT	RT	RT
3,50											RT	RT	RT	RT
4,00											RT	RT	RT	RT
4,50											RT	RT	RT	RT
5,00											23	34	50R	84R
5,50			Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
6,00		SS										RT	RT	RT
6,50											RT	RT	RT	RT
7,00											RT	RT	RT	RT
7,50	33%										RT	RT	RT	RT
8,00											RT	RT	RT	RT
8,50											RT	RT	RT	RT
9,00											RT	RT	RT	RT
9,50											RT	RT	RT	RT
10,00	91%										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L. = Límite Líquido.
 L.P. = Límite Plástico
 I.P. = Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W = humedad



ELABORO: ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO: ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S

NIT 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286



EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	20-NOV-14
PROYECTO :	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	36
LOCALIZACION:	N1156436_E1044624	PROF:	0,00-9,00 metros

Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	RQD	USCS		W	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"
0,00													
0,50													
1,00		MH	Relleno compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color negro				53,2	30,7	22,5		2	5	7
1,50													
2,00													
2,50													
3,00		CL	Relleno compuesto por arcillas, saturadas, poco resistente de color marrón.								4	4	4
3,50													
4,00													
4,50			Suelo residual compuesto por limos, saturados, poco resistente de color amarillo con gracas angulosas de color negro.								5	24	35
5,00													
5,50													
6,00		SS	Limolita arcillosa poco fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								18	19	17
6,50													
7,00													
7,50		SS	Limolita arcillosa poco fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.										
8,00													
8,50													
9,00													
9,50													
10,00													

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,0 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo

L.L.=Limite Líquido,

L.P = Limite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca siliciástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 66202190761 STD

1875

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriyasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	24-nov-14								
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	39								
LOCALIZACION:		N1156177 E104482		PROF:	10,00- 20,00 metros								
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA			LIMITES			N			
	RQD	USCS		% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
10,00			Suelo residual compuesto por arenas limosas, saturados, resistente de color marron con negro.	24,4	70,4	5,2	N/L	N/P		21	23	26	49
10,50		SM								31	35	35	70
11,00			Limolita arcillosa muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.							RT	RT	RT	RT
11,50										RT	RT	RT	RT
12,00										RT	RT	RT	RT
12,50										RT	RT	RT	RT
13,00										RT	RT	RT	RT
13,50										RT	RT	RT	RT
14,00										RT	RT	RT	RT
14,50										RT	RT	RT	RT
15,00										RT	RT	RT	RT
15,50										RT	RT	RT	RT
16,00										RT	RT	RT	RT
16,50										RT	RT	RT	RT
17,00										RT	RT	RT	RT
17,50										RT	RT	RT	RT
18,00										RT	RT	RT	RT
18,50										RT	RT	RT	RT
19,00									RT	RT	RT	RT	
19,50									RT	RT	RT	RT	
20,00									RT	RT	RT	RT	

OBSERVACIONES: Nivel freático a 5,0 m



% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W = humedad

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Liquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	15-oct-14
PROYECTO :	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	44
LOCALIZACION:	N 06° 00.891' E 73° 40.573'	PROF:	0,00- 10,00 metros

PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA				LIMITES				N				
	Inicio	Fin			RDD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N	
0,00	0,50													1	1	2	3
0,50	1,00													2	2	2	4
1,00	1,50		MH		39,3	81,7	15,1	3,2	54,1	31,2	22,9			2	3	4	7
1,50	2,00													3	4	5	9
2,00	2,50													3	3	4	7
2,50	3,00		CL		24,3	93,0	6,9	0,1	32,1	20,4	11,6			4	6	38	44
3,00	3,50													RT	RT	RT	RT
3,50	4,00		SS											RT	RT	RT	RT
4,00	4,50													RT	RT	RT	RT
4,50	5,00													RT	RT	RT	RT
5,00	5,50		SS											RT	RT	RT	RT
5,50	6,00													RT	RT	RT	RT
6,00	6,50													RT	RT	RT	RT
6,50	7,00		78%											RT	RT	RT	RT
7,00	7,50													RT	RT	RT	RT
7,50	8,00		SS											RT	RT	RT	RT
8,00	8,50													RT	RT	RT	RT
8,50	9,00													RT	RT	RT	RT
9,00	9,50		98%											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00													RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,5 m

- CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P. = Índice Plástico
- % F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= humedad
- Suelo suelto y rellenos
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	28-nov-14									
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	45									
LOCALIZACION:		N1156623_E1045090		PROF:	0,00- 10,00 metros									
PROF. m	CLASIFICACION			GRANULOMETRIA				LIMITES						
	Inicio	Fin	USCS	W	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N
0,00	0,50										2	3	5	8
0,50	1,00										3	4	6	10
1,00	1,50										5	6	7	13
1,50	2,00		ML	14,0	81,7	14,4	3,9	45,1	32,7	12,4	8	11	15	26
2,00	2,50		MH	16,7	77,6	21,8	0,6	55,2	32,3	22,9	16	20	24	44
2,50	3,00		SS								RT	RT	RT	RT
3,00	3,50										RT	RT	RT	RT
3,50	4,00										RT	RT	RT	RT
4,00	4,50										RT	RT	RT	RT
4,50	5,00										RT	RT	RT	RT
5,00	5,50										RT	RT	RT	RT
5,50	6,00										RT	RT	RT	RT
6,00	6,50										RT	RT	RT	RT
6,50	7,00										RT	RT	RT	RT
7,00	7,50										RT	RT	RT	RT
7,50	8,00										RT	RT	RT	RT
8,00	8,50										RT	RT	RT	RT
8,50	9,00										RT	RT	RT	RT
9,00	9,50										RT	RT	RT	RT
9,50	10,00										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES:

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
L.L.=Limite Líquido,
L.P = Limite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G= Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca siliciástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

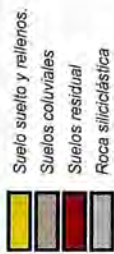


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	08-nov-14										
PROYECTO :		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:	46										
LOCALIZACION:		N 08° 00,653' E 73° 39,979'		PROF:	0,00- 10,00 metros										
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	RQD	USCS			% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"	N	
0,00	0,50											2	2	4	6
0,50	1,00		Suelo residual compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, humedos a saturados, algo resistente de color gris y amarillos									5	5	6	11
1,00	1,50			25,2	75,1	20,7	4,2	40,3	27,0	13,4		7	8	8	16
1,50	2,00	CH										7	6	7	13
2,00	2,50											7	8	8	16
2,50	3,00											8	8	7	15
3,00	3,50	ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plásticos, saturados, algo resistente de color amarillos	21,1	60,1	39,9	0,0	34,5	27,1	7,5		6	6	7	13
3,50	4,00											5	6	6	12
4,00	4,50											8	8	10	18
4,50	5,00	CL		27,4	59,5	40,5	0,0	32,2	28,1	4,1		11	11	11	22
5,00	5,50											16	16	16	32
5,50	6,00	CL	Suelo residual compuesto por arcillas, plásticos, saturados, resistente de color gris.	34,3	74,4	24,3	1,3	41,2	35,9	5,3		25	21	19	40
6,00	6,50											23	23	27	50
6,50	7,00	SS	Limolita arcillosa poco fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.	18,9	73,7	25,2	1,2	40,0	27,6	12,3		RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT
7,50	8,00											RT	RT	RT	RT
8,00	8,50	SS	Limolita arcillosa poco fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.									RT	RT	RT	RT
8,50	9,00											RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático 0,7 m



% F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G = Porcentaje de gravas
 W = humedad

S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 L.L.= Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REWISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriyasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	11-nov-14
PROYECTO:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	47
LOCALIZACION:	N1156274 E1045193	PROF:	0,00- 10,00 metros

PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA				LIMITES				N		
	Inicio	Fin		W	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"		12"	18"
0,00	0,50										1	4	4	8
0,50	1,00										5	6	5	11
1,00	1,50										6	6	6	12
1,50	2,00	MH	Suelo residual compuesto por limos, plástico, húmedos a saturados, algo resistente de color marrón oscuro con vetas amarillentas	35,2	90,6	9,1	0,3	57,4	38,1	19,3	7	7	6	13
2,00	2,50										RT	RT	RT	RT
2,50	3,00										RT	RT	RT	RT
3,00	3,50										3	4	5	9
3,50	4,00										6	6	8	14
4,00	4,50										7	8	9	17
4,50	5,00	MH	Suelo residual compuesto por limos, plástico, saturados, algo resistente de color marrón oscuro con vetas amarillentas	38,7	92,7	5,9	1,4	65,9	34,5	31,4	9	11	11	22
5,00	5,50										2	3	4	7
5,50	6,00										6	6	7	13
6,00	6,50										8	8	8	16
6,50	7,00	MH	Suelo residual compuesto por limos, plástico, saturados, algo resistente de color negro con vetas amarillentas	46,6	91,4	6,1	2,5	59,2	34,3	24,8	7	8	9	17
7,00	7,50										RT	RT	RT	RT
7,50	8,00										RT	RT	RT	RT
8,00	8,50	MH		55,9	94,5	5,2	0,4	60,6	32,9	27,8	RT	RT	RT	RT
8,50	9,00										RT	RT	RT	RT
9,00	9,50	SS	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
9,50	10,00										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 0,2 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo

L.L.=Limite Líquido.

L.P = Limite Plástico

I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos

% S = Porcentaje de arena

% G= Porcentaje de gravas

W= humedad

Suelo suelto y rellenos.

Suelos coluviales

Suelos residual

Roca silicilástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ING. JAVIER CABALLERO ESTEBAN -MAT. 66202150761 STD

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA & SUELOS
S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
NIT 900492967-1
ingenieriasuelos@gmail.com
Cef: 316-5281286



EMPRESA:		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:		02-dic-14									
PROYECTO:		ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO:		48									
LOCALIZACION:		N1156227 E1045481		PROF:		0,00-10,0 metros									
PROF. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA			LIMITES			N				
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.		% L.P.	% I.P.	6"	12"
0,00	0,50											2	2	2	4
0,50	1,00											3	2	2	4
1,00	1,50											2	3	4	7
1,50	2,00		ML	Relleno compuesto por limos arenosos y arenas limosas, algo plásticos, húmedos a saturados, poco resistente de color marrón con presencia de escombros de concreto, ladrillo y cascajo.	23,9	58,4	34,6	7,0	38,5	28,5	9,9	4	3	4	7
2,00	2,50		SM		25,2	12,8	76,1	11,2	N.L	-		7	5	8	13
2,50	3,00											12	6	5	11
3,00	3,50											6	5	5	10
3,50	4,00											4	5	5	10
4,00	4,50											5	6	5	11
4,50	5,00		MH	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, muy plásticos, saturados, algo resistente de color marrón.	56,9	55,8	34,7	9,5	57,1	47,2	9,9	5	4	4	8
5,00	5,50											3	3	3	6
5,50	6,00		ML		26,2	76,1	22,8	1,1	47,8	32,9	14,9	3	3	3	6
6,00	6,50											3	5	5	10
6,50	7,00		ML		26,8	79,1	20,0	0,9	40,3	27,7	12,6	3	5	8	13
7,00	7,50											20	24	30	54
7,50	8,00											RT	RT	RT	RT
8,00	8,50		SS	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
8,50	9,00											RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,8 m

CONVENCIONES: S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
L.L.=Limite Líquido.
L.P. = Limite Plástico
I.P.= Índice Plástico

% F = Porcentaje de finos
% S = Porcentaje de arena
% G = Porcentaje de gravas
W= humedad

Suelo suelto y rellenos.
Suelos coluviales
Suelos residual
Roca siliciclástica

ELABORÓ : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISÓ : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO
INGENIERIA Y SUELOS S.A.S



INGENIERIA & SUELOS S.A.S

NT 900492967-1
 ingenieriyasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286

EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	12-nov-14
PROYECTO :	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	49
LOCALIZACION:	N1156630 E1045492	PROF:	0,00- 10,00 metros

Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRANULOMETRIA				LIMITES				N			
	Inicio	Fin		ROD	USCS	W	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.	6"	12"	18"
0,00	0,50											2	2	8	10
0,50	1,00											8	6	7	13
1,00	1,50											11	6	6	12
1,50	2,00		GM	Suelo residual compuesto por gravas limosas, húmedos a saturados, algo resistente de color marrón.	28,2	43,5	23,3	33,2	43,8	33,9	9,9	9	7	4	11
2,00	2,50											4	4	6	10
2,50	3,00											9	10	11	21
3,00	3,50											12	15	14	29
3,50	4,00		CL	Suelo residual compuesto por arcillas, saturados, resistente de color marrón.	15,9	71,9	23,2	4,9	40,6	24,9	15,7	15	16	18	34
4,00	4,50											RT	RT	RT	RT
4,50	5,00		SS	Limolita arcillosa muy fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
5,00	5,50											RT	RT	RT	RT
5,50	6,00											RT	RT	RT	RT
6,00	6,50		SS	Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
6,50	7,00											RT	RT	RT	RT
7,00	7,50											RT	RT	RT	RT
7,50	8,00											RT	RT	RT	RT
8,00	8,50											RT	RT	RT	RT
8,50	9,00											RT	RT	RT	RT
9,00	9,50											RT	RT	RT	RT
9,50	10,00											RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 0,4 m

- CONVENCIONES:** S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
 L.L.=Limite Líquido.
 L.P = Limite Plástico
 I.P.= Índice Plástico
- % F = Porcentaje de finos
 % S = Porcentaje de arena
 % G= Porcentaje de gravas
 W= Humedad
- Suelo suelto y rellenos.
 Suelos coluviales
 Suelos residual
 Roca siliciclástica

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

REGISTRO DE PERFORACION Y RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S
 NIT 900492967-1
 ingenieriasuelos@gmail.com
 Cel: 316-5281286



EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	08-nov-14
PROYECTO:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO:	50
LOCALIZACION:	N1156793 E1046356	PROF:	0,00- 10,00 metros


Prof. m	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	W	GRANULOMETRIA				LIMITES				N	
	Inicio	Fin			RQD	USCS	% F	% S	% G	% L.L.	% L.P.	% I.P.		6"
0,00	0,50										1	2	2	4
0,50	1,00		Suelo suelo compuesto por limos arcillosos, muy plasticos, humedos a saturado, poco resistente de color marrón.								3	3	4	7
1,00	1,50										4	5	5	10
1,50	2,00	ML		45,1	86,4	9,3	4,3	48,5	41,6	6,9	5	4	4	8
2,00	2,50										4	5	6	11
2,50	3,00										7	7	7	14
3,00	3,50			24,1	70,4	28,6	0,0	35,9	26,8	9,1	10	12	14	26
3,50	4,00	ML	Suelo residual compuesto por limos arcillosos, plasticos, humedos, resistente de color marrón.								14	20	20	40
4,00	4,50	ML		21,4	68,5	30,6	0,9	33,4	26,1	7,3	20	15	14	29
4,50	5,00	ML		32,9	76,1	23,6	0,3	40,5	29,2	11,3	18	22	26	48
5,00	5,50										RT	RT	RT	RT
5,50	6,00										RT	RT	RT	RT
6,00	6,50										RT	RT	RT	RT
6,50	7,00		Limolita arcillosa fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
7,00	7,50										RT	RT	RT	RT
7,50	8,00										RT	RT	RT	RT
8,00	8,50										RT	RT	RT	RT
8,50	9,00	SS	Limolita arcillosa/fracturada de color negro a gris oscuro, con laminación plana, fisil, dura, poco resistente.								RT	RT	RT	RT
9,00	9,50										RT	RT	RT	RT
9,50	10,00										RT	RT	RT	RT

OBSERVACIONES: Nivel freático a 1,5 m

- CONVENCIONES:
- S.U.C.S. = Sistema Unificado de Clasificación de Suelo
 - L.L.=Limite Líquido.
 - L.P = Limite Plástico
 - I.P.= Índice Plástico
 - % F = Porcentaje de finos
 - % S = Porcentaje de arena
 - % G= Porcentaje de gravas
 - W= humedad

ELABORO : ING. JOSE DAVID ESTEBAN REVISO : ING. JAVIER CABALLERO

ANEXO V-2
ENSAYOS DE LABORATORIO SONDEOS CASCO URBANO

INGENIERÍA & SUELOS		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN		LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.					SONDEO	1		
SECTOR:	N1156765 E1045065		PROFUNDIDAD	3 M					
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	04/12/2014		MUESTRA	1		

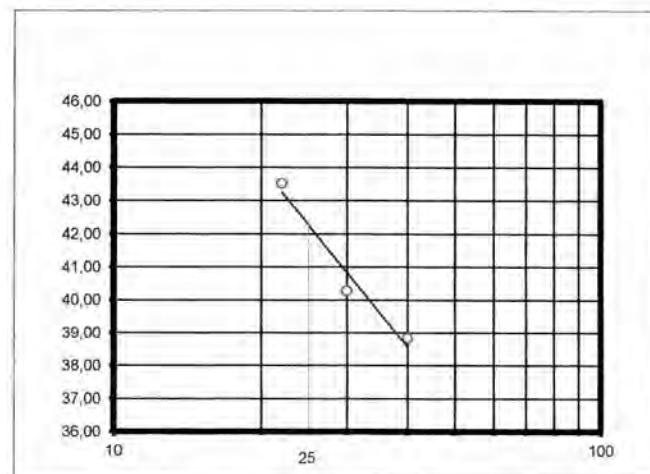
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	30,94	30,54	31,24
P ₂	27,81	27,48	27,75
P ₃	19,75	19,88	19,73
P _W	3,13	3,06	3,49
P _S	8,06	7,60	8,02
W%	38,83	40,26	43,52

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	26,36	26,35	212,11
P ₂	24,93	24,91	175,58
P ₃	19,83	19,78	52,50
P _W	1,43	1,44	36,53
P _S	5,10	5,13	123,08
W%	28,04	28,07	29,68

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		123,08 gr		Peso final:		29,39 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,0	0,8%	0,8%	99,2%		
4	4,76	4,1	3,3%	4,1%	95,9%		
8	2,38						
10	2,00	4,4	3,6%	7,7%	92,3%		
12	1,68	0,8	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,1	5,8%	14,1%	85,9%		
50	0,30	2,3	1,9%				
80	0,18						
100	0,15	4,1					
200	0,07	5,6	4,6%	23,9%	76,1%		
Pasa 200		93,7	76,1%	100,0%	0,0%		
Total		123,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,3	%
Límite Plástico	28,1	%
Índice Plástico	14,3	%

Gravas	4,1%
Arenas	19,8%
Finos	76,1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓJAVIER CABALLERO
REVISÓ

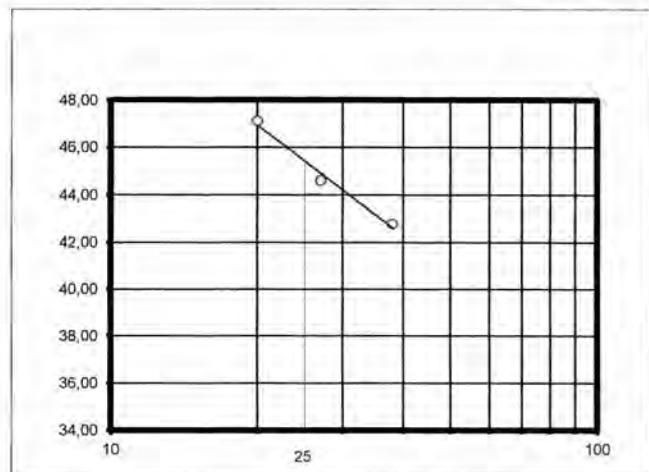
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156765 E1045065	PROFUNDIDAD 5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	29,34	30,2	29,47
P ₂	26,24	27,16	26,16
P ₃	18,99	20,34	19,13
P _W	3,10	3,04	3,31
P _S	7,25	6,82	7,03
W%	42,76	44,57	47,08

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	24,43	26,50	200,15
P ₂	22,96	24,90	172,93
P ₃	18,09	19,71	53,73
P _W	1,47	1,60	27,22
P _S	4,87	5,19	119,20
W%	30,18	30,83	22,84

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % W = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		119,20	gr	Peso final: 34,26 gr	
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	2,4	2,0%	2,0%	98,0%
8	2,38				
10	2,00	5,6	4,7%	6,7%	93,3%
12	1,68	1,4	1,2%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	11,4	9,6%	17,4%	82,6%
50	0,30	3,2	2,7%		
80	0,18				
100	0,15	6,0			
200	0,07	4,3	3,6%	28,7%	71,3%
Pasa 200		84,9	71,3%	100,0%	0,0%
Total		119,2			

RESULTADOS

Límite Líquido	45,5	%
Límite Plástico	30,5	%
Índice Plástico	15,0	%
Gravas	2,0%	
Arenas	26,8%	
Finos	71,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 2
SECTOR: N1156837 E1045102	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	28,96	30,12	29,69
P ₂	26,37	27,15	26,71
P ₃	19,71	19,86	19,67
P _W	2,59	2,97	2,98
P _S	6,66	7,29	7,04
W%	38,89	40,74	42,33

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	7
P ₁	24,90	24,60	209,18
P ₂	23,84	23,56	171,60
P ₃	19,84	19,79	52,44
P _W	1,06	1,04	37,58
P _S	4,00	3,77	119,16
W%	26,50	27,59	31,54

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		119,16	gr	Peso final:		51,69	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70	14,4	12,1%				
3/8"	9,51	1,3	1,1%	13,2%	86,8%		
4	4,76	4,2	3,6%	16,7%	83,3%		
8	2,38						
10	2,00	6,5	5,5%	22,2%	77,8%		
12	1,68	1,2	1,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,4	8,7%	31,9%	68,1%		
50	0,30	3,2	2,7%				
80	0,18						
100	0,15	6,0					
200	0,07	4,5	3,7%	43,4%	56,6%		
Pasa 200		67,5	56,6%	100,0%	0,0%		
Total		119,2					

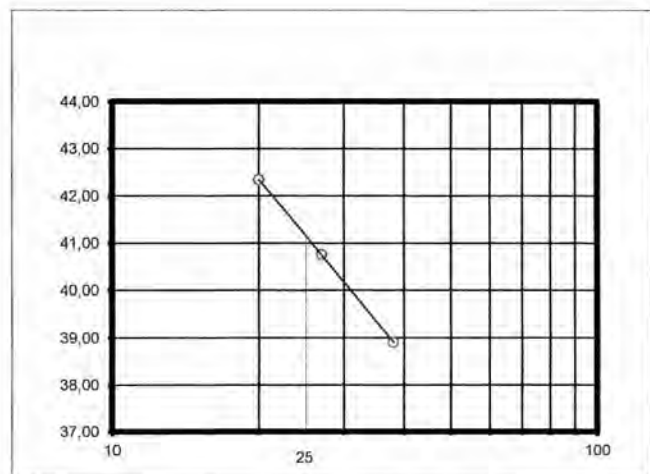
RESULTADOS

Límite Líquido	41,1	%
Límite Plástico	27,0	%
Índice Plástico	14,1	%
Gravas	16,7%	
Arenas	26,7%	
Finos	56,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 2
SECTOR: N1156837 E1045102	PROFUNDIDAD: 2.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	28,99	31,35	30,6
P ₂	26,17	28,16	27,12
P ₃	18,98	20,32	19,08
P _W	2,82	3,19	3,48
P _S	7,19	7,84	8,04
W%	39,22	40,69	43,28

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	8
P ₁	21,32	23,71	212,04
P ₂	20,65	22,87	188,06
P ₃	18,09	19,70	53,64
P _W	0,67	0,84	23,98
P _S	2,56	3,17	134,42
W%	26,17	26,50	17,84

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,42 gr	Peso final:		19,53 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,4	0,3%	0,3%	99,7%
8	2,38				
10	2,00	2,2	1,6%	1,9%	98,1%
12	1,68	0,8	0,6%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	7,3	5,4%	7,8%	92,2%
50	0,30	2,1	1,5%		
80	0,18				
100	0,15	4,3			
200	0,07	2,6	1,9%	14,5%	85,5%
Pasa 200		114,9	85,5%	100,0%	0,0%
Total		134,4			

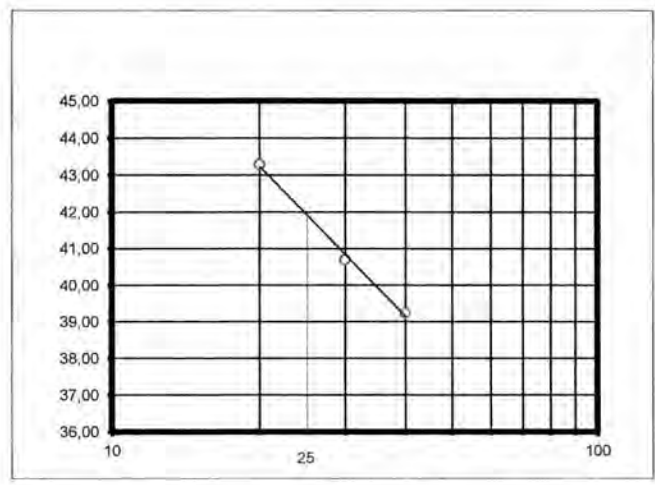
RESULTADOS

Límite Líquido	41,9 %
Límite Plástico	26,3 %
Índice Plástico	15,6 %
Gravas	0,3%
Arenas	14,2%
Finos	85,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 4
SECTOR: N1157108 E1045043	PROFUNDIDAD: 1.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	28	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	28,76	28,8	16,46
P ₂	25,94	25,84	13,04
P ₃	19,17	19,16	5,64
P _W	2,82	2,96	3,42
P _S	6,77	6,68	7,40
W%	41,65	44,31	46,22

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	11,25	10,76	212,24
P ₂	9,95	9,56	178,38
P ₃	5,48	5,53	53,84
P _W	1,30	1,20	33,86
P _S	4,47	4,03	124,54
W%	29,08	29,78	27,19

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) × 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		124,54 gr		Peso final:		31,73 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	2,4	1,9%	1,9%	98,1%		
4	4,76	5,2	4,2%	6,0%	94,0%		
8	2,38						
10	2,00	3,7	3,0%	9,0%	91,0%		
12	1,68	0,8	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,8	5,5%	15,1%	84,9%		
50	0,30	2,4	1,9%				
80	0,18						
100	0,15	4,8					
200	0,07	5,7	4,5%	25,5%	74,5%		
Pasa 200		92,8	74,5%	100,0%	0,0%		
Total		124,5					

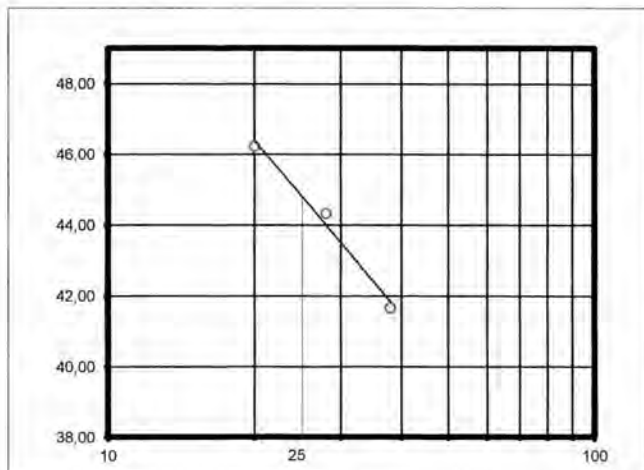
RESULTADOS

Límite Líquido	44,7	%
Límite Plástico	29,4	%
Índice Plástico	15,3	%
Gravas	6,0%	
Arenas	19,4%	
Finos	74,5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

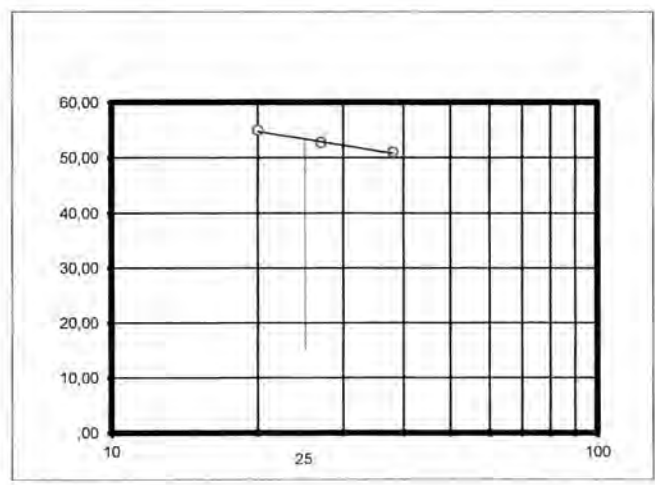
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 4
SECTOR: N1157108 E1045043	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	15,04	17,14	16,33
P ₂	11,89	13,2	12,6
P ₃	5,7	5,71	5,8
P _W	3,15	3,94	3,73
P _S	6,19	7,49	6,80
W%	50,89	52,60	54,85

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	10,63	11,39	206,96
P ₂	9,32	9,86	162,24
P ₃	5,50	5,40	54,13
P _W	1,31	1,53	44,72
P _S	3,82	4,46	108,11
W%	34,29	34,30	41,37

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		108,11	gr	Peso final:		19,16	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	1,0%	1,0%	99,0%		
8	2,38						
10	2,00	1,8	1,6%	2,7%	97,3%		
12	1,68	0,4	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,9	3,6%	6,6%	93,4%		
50	0,30	2,4	2,2%				
80	0,18						
100	0,15	4,2					
200	0,07	5,4	5,0%	17,7%	82,3%		
Pasa 200		89,0	82,3%	100,0%	0,0%		
Total		108,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	53,4	%
Límite Plástico	34,3	%
Índice Plástico	19,1	%
Gravas	1,0%	
Arenas	16,7%	
Finos	82,3%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157108 E1045043	PROFUNDIDAD: 4 M	SONDEO: 4	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 3	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	28	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	16,78	16,33	16,6
P ₂	13,43	12,9	13,04
P ₃	5,74	5,52	5,76
P _W	3,35	3,43	3,56
P _S	7,69	7,38	7,28
W%	43,56	46,48	48,90

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	11
P ₁	11,70	9,68	225,92
P ₂	10,64	8,34	180,86
P ₃	7,20	4,07	53,46
P _W	1,06	1,34	45,06
P _S	3,44	4,27	127,40
W%	30,81	31,38	35,37

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

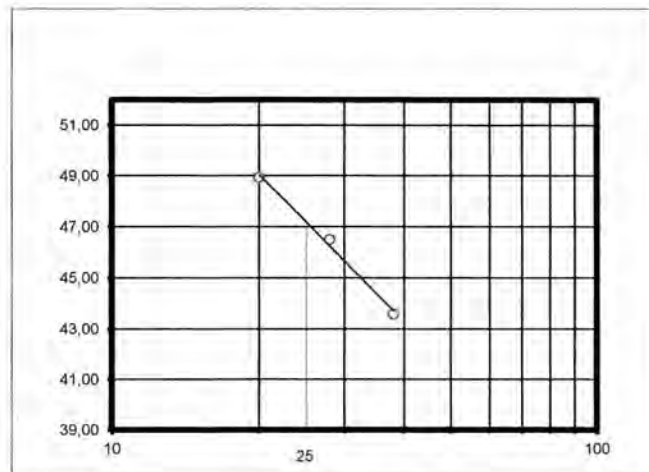
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51	3,2	2,5%	2,5%	97,5%
4	4,76	0,7	0,5%	3,1%	96,9%
8	2,38				
10	2,00	2,3	1,8%	4,9%	95,1%
12	1,68	0,2	0,2%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	2,1	1,6%	6,7%	93,3%
50	0,30	0,6	0,5%		
80	0,18				
100	0,15	1,3			
200	0,07	2,9	2,3%	10,5%	89,5%
Pasa 200		114,0	89,5%	100,0%	0,0%
Total		127,4			

RESULTADOS

Límite Líquido	47,1	%
Límite Plástico	31,1	%
Índice Plástico	16,0	%

Gravas	3,1%
Arenas	7,5%
Finos	89,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A-7-5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 4	
SECTOR: N1157108 E1045043	PROFUNDIDAD: 4.8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	14,93	15,51	16,94
P ₂	11,64	11,94	12,68
P ₃	4,01	4,06	4,06
P _W	3,29	3,57	4,26
P _S	7,63	7,88	8,62
W%	43,12	45,30	49,42

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	12
P ₁	9,77	9,04	214,02
P ₂	8,56	8,00	178,91
P ₃	4,08	4,06	54,13
P _W	1,21	1,04	35,11
P _S	4,48	3,94	124,78
W%	27,01	26,40	28,14

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		124,78	gr	Peso final:		31,12	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	13,9	11,1%	11,1%	88,9%		
4	4,76	0,8	0,6%	11,7%	88,3%		
8	2,38						
10	2,00	2,6	2,0%	13,8%	86,2%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,4	3,6%	17,6%	82,4%		
50	0,30	1,7	1,3%				
80	0,18						
100	0,15	3,1					
200	0,07	4,3	3,5%	24,9%	75,1%		
Pasa 200		93,7	75,1%	100,0%	0,0%		
Total		124,8					

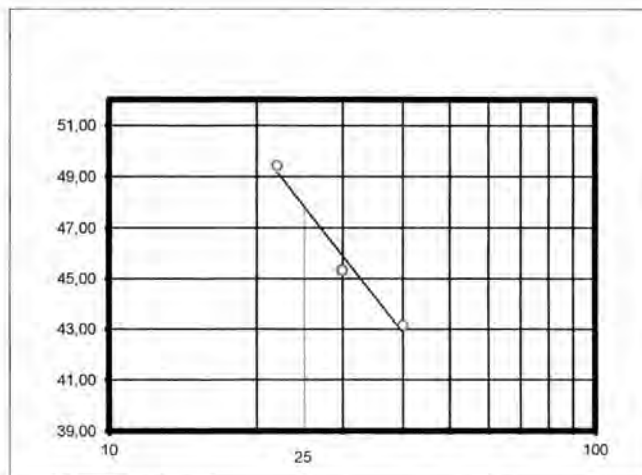
RESULTADOS

Limite Líquido	47,9	%
Limite Plástico	26,7	%
Indice Plastico	21,2	%
Gravas	11,7%	
Arenas	13,2%	
Finos	75,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	16
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157054 E1044948	PROFUNDIDAD: 1.5 M	SONDEO: 5	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	28,73	28,03	28,61
P ₂	26,2	25,6	25,87
P ₃	19,72	19,88	19,7
P _w	2,53	2,43	2,74
P _s	6,48	5,72	6,17
W%	39,04	42,48	44,41

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	24,01	24,51	212,28
P ₂	23,18	23,56	182,40
P ₃	19,84	19,79	54,14
P _w	0,83	0,95	29,88
P _s	3,34	3,77	128,26
W%	24,85	25,20	23,30

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

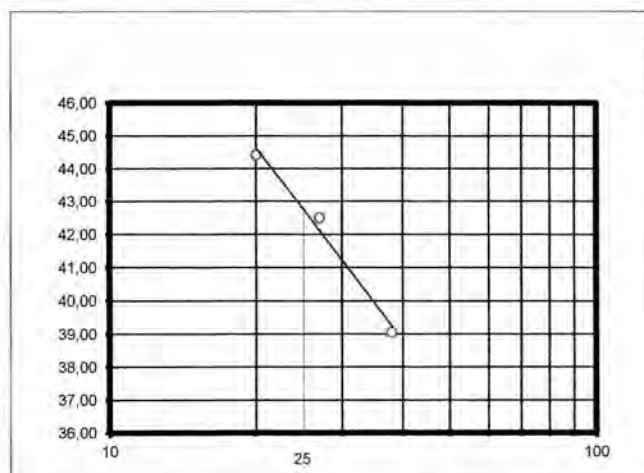
P_w = P₁ - P₂

P_s = Peso Suelo Seco, en g

P_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		128,26 gr		Peso final:		23,62 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	5,1	4,0%				
3/8"	9,51	5,2	4,0%	8,0%	92,0%		
4	4,76	2,4	1,9%	9,9%	90,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,3	1,8%	11,7%	88,3%		
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,7	1,3%	13,3%	86,7%		
50	0,30	0,5	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	2,0					
200	0,07	4,1	3,2%	18,4%	81,6%		
Pasa 200		104,6	81,6%	100,0%	0,0%		
Total		128,3					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,7	%
Límite Plástico	25,0	%
Índice Plástico	17,7	%

Gravas	9,9%
Arenas	8,5%
Finos	81,6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1901

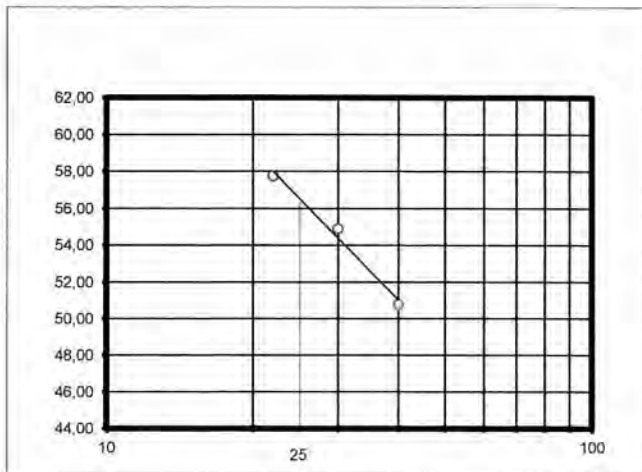
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 5
SECTOR: N1157054 E1044948	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	28,09	28,9	28,28
P ₂	25,02	25,86	24,92
P ₃	18,97	20,32	19,1
P _w	3,07	3,04	3,36
P _s	6,05	5,54	5,82
W%	50,74	54,87	57,73

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	22,17	23,52	211,30
P ₂	21,26	22,66	184,00
P ₃	18,10	19,71	49,32
P _w	0,91	0,86	27,30
P _s	3,16	2,95	134,68
W%	28,80	29,15	20,27

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		134,68	gr	Peso final:		14,40	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,0	2,2%				
3/8"	9,51			2,2%	97,8%		
4	4,76	2,6	1,9%	4,1%	95,9%		
8	2,38						
10	2,00	2,5	1,8%	5,9%	94,1%		
12	1,68	0,3	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,3	1,0%	7,1%	92,9%		
50	0,30	0,3	0,2%				
80	0,18						
100	0,15	1,2					
200	0,07	3,3	2,4%	10,7%	89,3%		
Pasa 200		120,3	89,3%	100,0%	0,0%		
Total		134,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	56,4	%
Límite Plástico	29,0	%
Índice Plástico	27,4	%
Gravas	4,1%	
Arenas	6,6%	
Finos	89,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	28
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

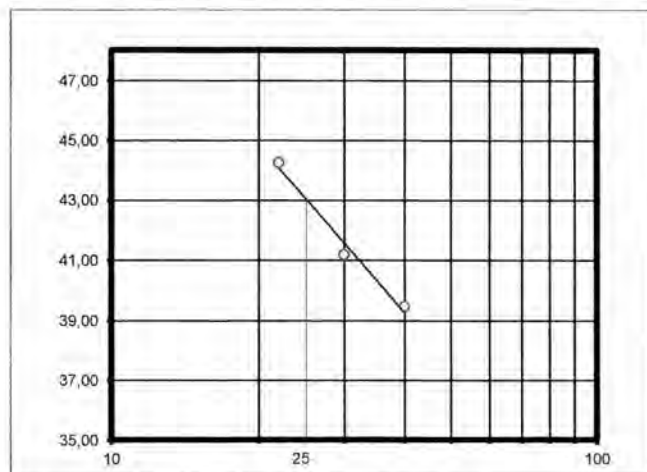
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 5
SECTOR: N1157054 E1044948	PROFUNDIDAD: 6.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	28,37	28,59	16,05
P ₂	25,77	25,84	12,86
P ₃	19,18	19,16	5,65
P _w	2,60	2,75	3,19
P _s	6,59	6,68	7,21
W%	39,45	41,17	44,24

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	10,68	11,41	224,16
P ₂	9,59	10,13	192,42
P ₃	5,48	5,53	53,95
P _w	1,09	1,28	31,74
P _s	4,11	4,60	138,47
W%	26,52	27,83	22,92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		138,47	gr	Peso final:		35,00	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	15,4	11,1%				
3/8"	9,51	1,4	1,0%	12,2%	87,8%		
4	4,76	3,7	2,7%	14,8%	85,2%		
8	2,38						
10	2,00	3,5	2,5%	17,4%	82,6%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,3	1,7%	19,4%	80,6%		
50	0,30	0,6	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,8					
200	0,07	5,8	4,2%	25,3%	74,7%		
Pasa 200		103,5	74,7%	100,0%	0,0%		
Total		138,5					

RESULTADOS

Límite Líquido 43,1 %
 Límite Plástico 27,2 %
 Índice Plástico 15,9 %

Gravas 14,8%
 Arenas 10,4%
 Finos 74,7%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 12
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 6
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 5
SECTOR:	N1157054 E1044948	PROFUNDIDAD 8 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	15,03	16,24	17,4
P ₂	12,08	12,87	13,62
P ₃	5,7	5,73	5,83
P _W	2,95	3,37	3,78
P _S	6,38	7,14	7,79
W%	46,24	47,20	48,52

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	10,51	10,16	216,57
P ₂	9,44	9,14	187,78
P ₃	5,50	5,39	50,97
P _W	1,07	1,02	28,79
P _S	3,94	3,75	136,81
W%	27,16	27,20	21,04

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

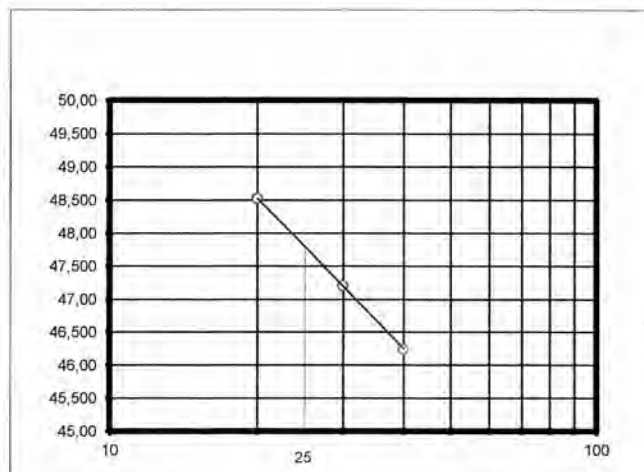
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		136,81	gr	Peso final:		35,03	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,3	2,4%				
3/8"	9,51	2,9	2,1%	4,5%	95,5%		
4	4,76	6,4	4,7%	9,2%	90,8%		
8	2,38						
10	2,00	6,5	4,8%	14,0%	86,0%		
12	1,68	0,8	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,4	3,2%	17,8%	82,2%		
50	0,30	1,1	0,8%				
80	0,18						
100	0,15	2,8					
200	0,07	6,7	4,9%	25,6%	74,4%		
Pasa 200		101,8	74,4%	100,0%	0,0%		
Total		136,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	47,8	%
Límite Plástico	27,2	%
Índice Plástico	20,6	%

Gravas	9,2%
Arenas	16,4%
Finos	74,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	16
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1904

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157054 E1044948	PROFUNDIDAD 9 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 6	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	16,83	15,36	17,3
P ₂	13,15	12,03	13,31
P ₃	5,74	5,54	5,8
P _W	3,68	3,33	3,99
P _S	7,41	6,49	7,51
W%	49,66	51,31	53,13

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	12,17	10,29	213,62
P ₂	11,01	8,85	177,08
P ₃	7,20	4,03	33,06
P _W	1,16	1,44	36,54
P _S	3,81	4,82	144,02
W%	30,45	29,88	25,37

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa
Peso inicial: 144,02 gr		Peso final: 10,34 gr			
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	3,4	2,4%		
3/8"	9,51			2,4%	97,6%
4	4,76			2,4%	97,6%
8	2,38				
10	2,00	0,9	0,6%	3,0%	97,0%
12	1,68	0,2	0,1%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	1,4	1,0%	4,1%	95,9%
50	0,30	0,4	0,3%		
80	0,18				
100	0,15	0,9			
200	0,07	3,0	2,1%	7,2%	92,8%
Pasa 200		133,7	92,8%	100,0%	0,0%
Total		144,0			

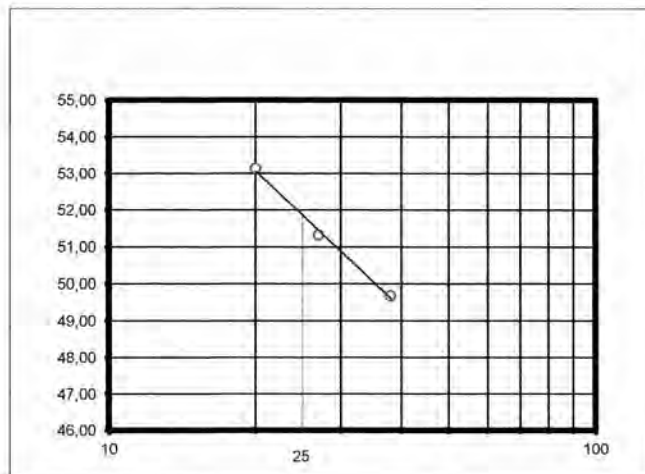
RESULTADOS

Límite Líquido	51,9	%
Límite Plástico	30,2	%
Índice Plástico	21,7	%
Gravas	2,4%	
Arenas	4,8%	
Finos	92,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	24
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

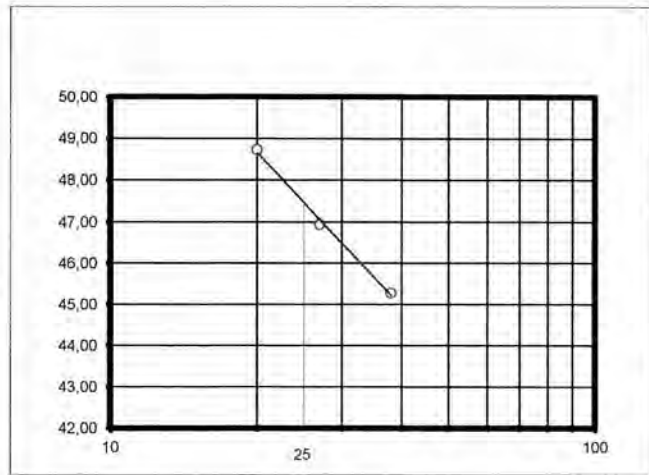
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 6	
SECTOR: N1157137 E1044950	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	14,92	14,34	13,92
P ₂	11,53	11,06	10,7
P ₃	4,04	4,07	4,09
P _w	3,39	3,28	3,22
P _s	7,49	6,99	6,61
W%	45,26	46,92	48,71

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	9,20	8,04	215,68
P ₂	8,00	7,10	173,28
P ₃	4,09	4,16	32,49
P _w	1,20	0,94	42,40
P _s	3,91	2,94	140,79
W%	30,69	31,97	30,12

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		140,79	gr	Peso final:		25,25	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	0,8%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	4,1	2,9%	3,7%	96,3%		
12	1,68	0,9	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,1	7,2%	11,5%	88,5%		
50	0,30	2,4	1,7%				
80	0,18						
100	0,15	4,2					
200	0,07	2,5	1,8%	17,9%	82,1%		
Pasa 200		115,5	82,1%	100,0%	0,0%		
Total		140,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	47,5	%
Límite Plástico	31,3	%
Índice Plástico	16,1	%
Gravas	0,8%	
Arenas	17,2%	
Finos	82,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1906

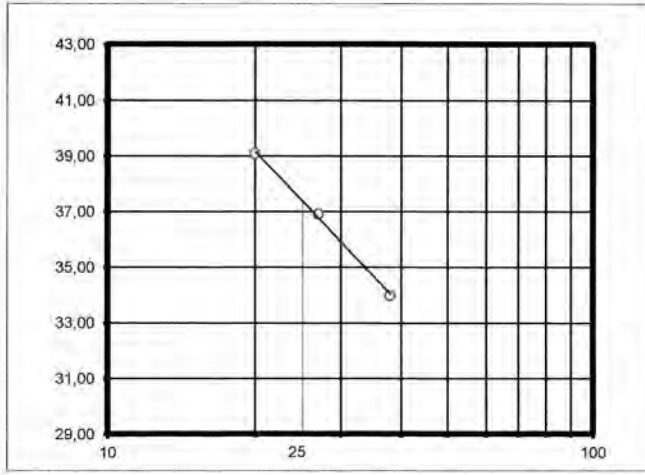
INGENIERÍA & SUELOS <small>1915</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 6
SECTOR: N1157137 E1044950	PROFUNDIDAD: 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	42,4	42,22	43,36
P ₂	39,52	39,08	40,03
P ₃	31,04	30,57	31,51
P _W	2,88	3,14	3,33
P _S	8,48	8,51	8,52
W%	33,96	36,90	39,08

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	7
P ₁	37,80	39,39	204,63
P ₂	36,38	37,84	168,15
P ₃	30,85	32,04	30,27
P _W	1,42	1,55	36,48
P _S	5,53	5,80	137,88
W%	25,68	26,72	26,46

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		137,88	gr	Peso final:		36,13	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,8	1,3%	1,3%	98,7%		
4	4,76	2,8	2,0%	3,3%	96,7%		
8	2,38						
10	2,00	5,1	3,7%	7,0%	93,0%		
12	1,68	1,6	1,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,5	9,0%	17,2%	82,8%		
50	0,30	2,9	2,1%				
80	0,18						
100	0,15	5,2					
200	0,07	4,3	3,1%	26,2%	73,8%		
Pasa 200		101,8	73,8%	100,0%	0,0%		
Total		137,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	37,4	%
Límite Plástico	26,2	%
Índice Plástico	11,2	%
Gravas	3,3%	
Arenas	22,9%	
Finos	73,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

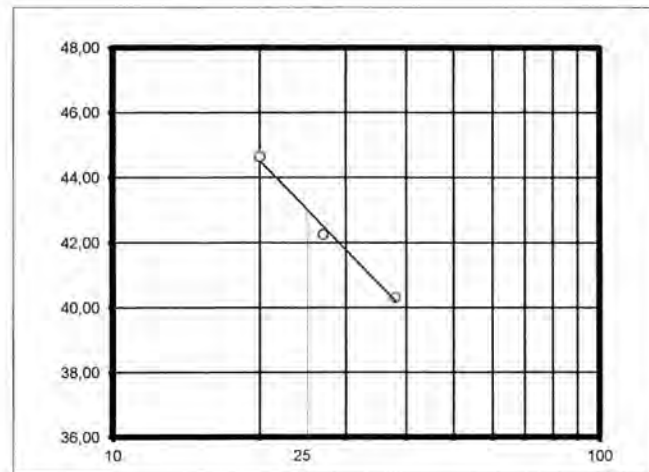
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 6
SECTOR: N1157137 E1044950	PROFUNDIDAD: 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	43,67	41,96	13,8
P ₂	40,43	38,53	10,81
P ₃	32,39	30,41	4,11
P _W	3,24	3,43	2,99
P _S	8,04	8,12	6,70
W%	40,30	42,24	44,63

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	8
P ₁	9,00	8,54	218,80
P ₂	7,90	7,53	186,12
P ₃	4,10	4,06	31,02
P _W	1,10	1,01	32,68
P _S	3,80	3,47	155,10
W%	28,95	29,11	21,07

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		155,10	gr	Peso final:		44,68	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70	7,9	5,1%				
3/8"	9,51	1,1	0,7%	5,8%	94,2%		
4	4,76	3,3	2,1%	8,0%	92,0%		
8	2,38						
10	2,00	6,0	3,9%	11,8%	88,2%		
12	1,68	1,3	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	11,4	7,4%	20,0%	80,0%		
50	0,30	2,6	1,7%				
80	0,18						
100	0,15	5,2					
200	0,07	5,8	3,7%	28,8%	71,2%		
Pasa 200		110,4	71,2%	100,0%	0,0%		
Total		155,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	43,0	%
Límite Plástico	29,0	%
Índice Plástico	14,0	%
Gravas	8,0%	
Arenas	20,8%	
Finos	71,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	10
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1045041 E1157209	PROFUNDIDAD: 4 M	SONDEO: 7	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	30,96	30,95	33,35
P ₂	27,6	27,56	29,01
P ₃	19,76	19,89	19,75
P _W	3,36	3,39	4,34
P _S	7,84	7,67	9,26
W%	42,86	44,20	46,87

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	
P ₁	25,78	27,50	207,54
P ₂	24,38	25,66	174,92
P ₃	19,85	19,79	52,46
P _W	1,40	1,84	32,62
P _S	4,53	5,87	122,46
W%	30,91	31,35	26,64

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		122,46	gr	Peso final:		33,94	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	5,8	4,7%				
3/8"	9,51			4,7%	95,3%		
4	4,76	1,7	1,4%	6,1%	93,9%		
8	2,38						
10	2,00	4,2	3,5%	9,6%	90,4%		
12	1,68	0,9	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	9,6	7,9%	18,2%	81,8%		
50	0,30	3,3	2,7%				
80	0,18						
100	0,15	5,3					
200	0,07	3,0	2,5%	27,7%	72,3%		
Pasa 200		88,5	72,3%	100,0%	0,0%		
Total		122,5					

RESULTADOS

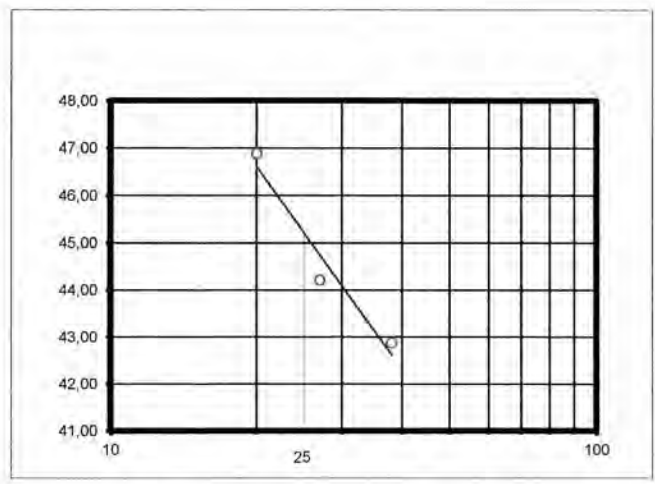
Límite Líquido	45,3	%
Límite Plástico	31,1	%
Índice Plástico	14,2	%
Gravas	6,1%	
Arenas	21,6%	
Finos	72,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

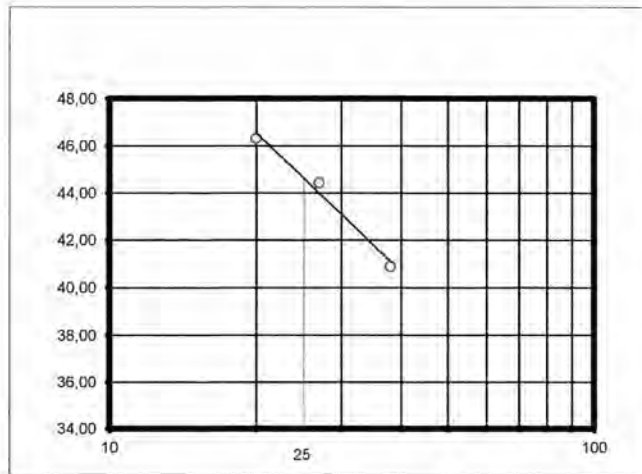
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1045041 E1157209	PROFUNDIDAD: 5.5 M	SONDEO: 7	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	32,66	32,12	31,77
P ₂	28,7	28,51	27,78
P ₃	19,01	20,38	19,16
P _W	3,96	3,61	3,99
P _S	9,69	8,13	8,62
W%	40,87	44,40	46,29

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	25,42	25,62	210,12
P ₂	23,87	24,40	173,68
P ₃	18,10	19,71	53,75
P _W	1,55	1,22	36,44
P _S	5,77	4,69	119,93
W%	26,86	26,01	30,38

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		119,93	gr	Peso final: 10,93 gr	
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,1	0,1%	0,1%	99,9%
8	2,38				
10	2,00	1,5	1,2%	1,3%	98,7%
12	1,68	0,5	0,5%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	4,3	3,6%	5,3%	94,7%
50	0,30	1,1	0,9%		
80	0,18				
100	0,15	2,0			
200	0,07	1,4	1,2%	9,1%	90,9%
Pasa 200		109,0	90,9%	100,0%	0,0%
Total		119,9			

RESULTADOS

Límite Líquido	44,6	%
Límite Plástico	26,4	%
Índice Plástico	18,1	%
Gravas	0,1%	
Arenas	9,0%	
Finos	90,9%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

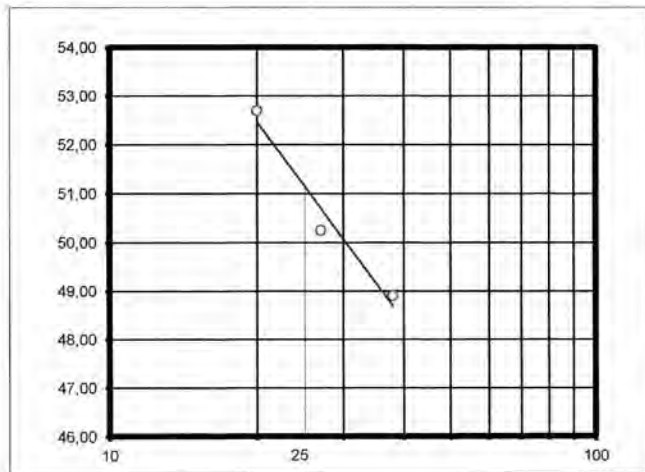
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>7</u>
SECTOR: <u>N1045041 E1157209</u>		PROFUNDIDAD <u>7 M</u>
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>		FECHA: <u>29/12/2014</u> MUESTRA <u>3</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	32,6	31,64	18,46
P ₂	28,2	27,49	14,05
P ₃	19,2	19,23	5,68
P _W	4,40	4,15	4,41
P _S	9,00	8,26	8,37
W%	48,89	50,24	52,69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	12,95	12,30	205,00
P ₂	11,30	10,74	169,00
P ₃	5,48	5,52	53,72
P _W	1,65	1,56	36,00
P _S	5,82	5,22	115,28
W%	28,35	29,89	31,23

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		115,28		gr		Peso final:		4,35 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa				
3"	76,10								
2 1/2"	64,00				100,0%				
2"	50,80				100,0%				
1 1/2"	38,10				100,0%				
1"	25,40				100,0%				
3/4"	19,00				100,0%				
1/2"	12,70								
3/8"	9,51				100,0%				
4	4,76				100,0%				
8	2,38								
10	2,00	0,4	0,3%	0,3%	99,7%				
12	1,68	0,2	0,1%						
16	1,19								
30	0,59								
40	0,42	1,4	1,2%	1,7%	98,3%				
50	0,30	0,6	0,5%						
80	0,18								
100	0,15	1,1							
200	0,07	0,7	0,6%	3,8%	96,2%				
Pasa 200		110,9	96,2%	100,0%	0,0%				
Total		115,3							

RESULTADOS

Límite Líquido	51,2	%
Límite Plástico	29,1	%
Índice Plástico	22,1	%
Gravas	0,0%	
Arenas	3,8%	
Finos	96,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1045041 E1157209	PROFUNDIDAD 8.5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	19,3	17,92	20
P ₂	15,96	14,84	16,36
P ₃	5,73	5,68	5,89
P _W	3,34	3,08	3,64
P _S	10,23	9,16	10,47
W%	32,65	33,62	34,77

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	12,14	13,14	204,54
P ₂	10,93	11,71	178,73
P ₃	5,49	5,41	54,16
P _W	1,21	1,43	25,81
P _S	5,44	6,30	124,57
W%	22,24	22,70	20,72

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

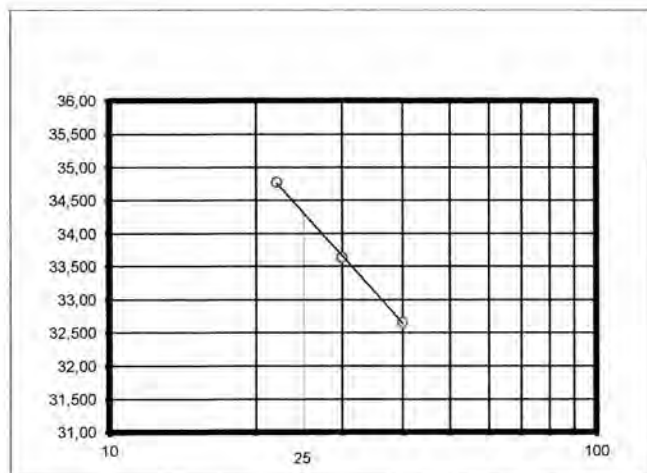
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

W = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		124,57	gr	Peso final:		41,77	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70						
3/8"	9,51	1,0	0,8%	0,8%	99,2%		
4	4,76	2,2	1,8%	2,6%	97,4%		
8	2,38						
10	2,00	8,4	6,7%	9,3%	90,7%		
12	1,68	1,9	1,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	16,6	13,3%	24,2%	75,8%		
50	0,30	3,4	2,7%				
80	0,18						
100	0,15	5,4					
200	0,07	2,9	2,3%	33,5%	66,5%		
Pasa 200		82,8	66,5%	100,0%	0,0%		
Total		124,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	34,3	%
Límite Plástico	22,5	%
Índice Plástico	11,8	%

Gravas	2,6%
Arenas	30,9%
Finos	66,5%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

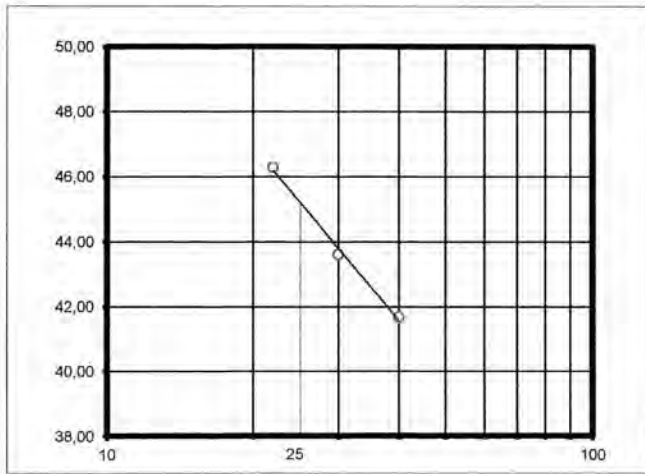
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 8
SECTOR: N1157298 E1045059	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	43,78	42,07	13,91
P ₂	40,43	38,53	10,81
P ₃	32,39	30,41	4,11
P _w	3,35	3,54	3,10
P _s	8,04	8,12	6,70
W%	41,67	43,60	46,27

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	9
P ₁	7,34	6,34	200,88
P ₂	6,60	5,81	149,71
P ₃	4,10	4,06	30,56
P _w	0,74	0,53	51,17
P _s	2,50	1,75	119,15
W%	29,60	30,29	42,95

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		119,15	gr	Peso final:		5,80	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,5	0,4%	0,4%	99,6%		
8	2,38						
10	2,00	1,0	0,8%	1,2%	98,8%		
12	1,68	0,3	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,0	1,7%	3,1%	96,9%		
50	0,30	0,5	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	0,8					
200	0,07	0,7	0,6%	4,9%	95,1%		
Pasa 200		113,4	95,1%	100,0%	0,0%		
Total		119,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	45,2	%
Límite Plástico	29,9	%
Índice Plástico	15,3	%
Gravas	0,4%	
Arenas	4,4%	
Finos	95,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

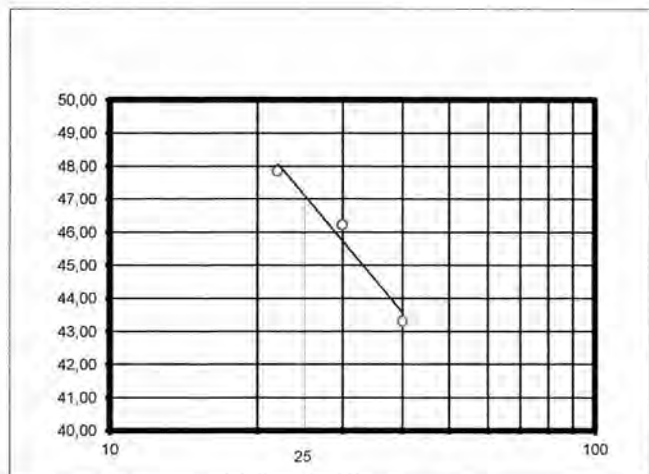
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 8	
SECTOR: N1157298 E1045059	PROFUNDIDAD 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	31,47	30,66	31,02
P ₂	27,92	27,25	27,37
P ₃	19,72	19,87	19,74
P _W	3,55	3,41	3,65
P _S	8,20	7,38	7,63
W%	43,29	46,21	47,84

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	9
P ₁	24,67	25,10	213,54
P ₂	23,70	23,98	173,65
P ₃	19,85	19,78	31,48
P _W	0,97	1,12	39,89
P _S	3,85	4,20	142,17
W%	25,19	26,67	28,06

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		142,17	gr	Peso final:		12,61	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	0,8	0,6%	0,6%	99,4%		
4	4,76	0,6	0,4%	1,0%	99,0%		
8	2,38						
10	2,00	3,0	2,1%	3,1%	96,9%		
12	1,68	0,5	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,3	2,3%	5,7%	94,3%		
50	0,30	0,9	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	2,0					
200	0,07	1,6	1,1%	8,9%	91,1%		
Pasa 200		129,6	91,1%	100,0%	0,0%		
Total		142,2					

RESULTADOS

Limite Líquido	47,0	%
Limite Plástico	25,9	%
Índice Plástico	21,1	%
Gravas	1,0%	
Arenas	7,9%	
Finos	91,1%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	22
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 8
SECTOR: N1157298 E1045059	PROFUNDIDAD: 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

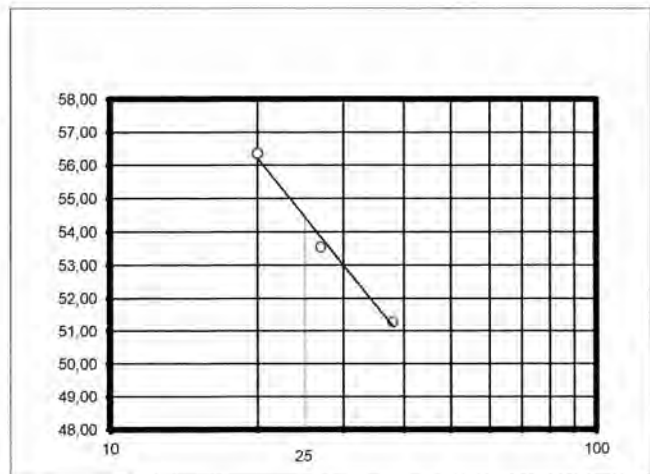
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	27,95	28,82	28,59
P ₂	24,88	25,86	25,17
P ₃	18,89	20,33	19,1
P _w	3,07	2,96	3,42
P _s	5,99	5,53	6,07
W%	51,25	53,53	56,34

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	10
P ₁	23,04	24,18	202,92
P ₂	21,94	23,15	160,30
P ₃	18,09	19,71	30,83
P _w	1,10	1,03	42,62
P _s	3,85	3,44	129,47
W%	28,57	29,94	32,92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g
 P_s = Peso Suelo Seco, en g
 W = Contenido de agua, en %

$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		129,47	gr	Peso final:		4,71	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,3	0,2%	0,2%	99,8%		
8	2,38						
10	2,00	0,4	0,3%	0,6%	99,4%		
12	1,68	0,2	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,6	1,3%	2,0%	98,0%		
50	0,30	0,4	0,3%				
80	0,18						
100	0,15	1,0					
200	0,07	0,8	0,6%	3,6%	96,4%		
Pasa 200		124,8	96,4%	100,0%	0,0%		
Total		129,5					

RESULTADOS

Límite Líquido 54,5 %
 Límite Plástico 29,3 %
 Índice Plástico 25,2 %

Gravas 0,2%
 Arenas 3,4%
 Finos 96,4%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 29
 A.A.S.H.T.O. A-7-6
 U.S.C CH

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 8
SECTOR: N1157298 E1045059	PROFUNDIDAD: 7 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	31,9	29,13	16,4
P ₂	28,46	26,25	13,12
P ₃	19,18	19,16	5,65
P _W	3,44	2,88	3,28
P _S	9,28	7,09	7,47
W%	37,07	40,62	43,91

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	11
P ₁	11,80	11,16	201,70
P ₂	10,59	10,09	177,07
P ₃	5,49	5,53	32,06
P _W	1,21	1,07	24,63
P _S	5,10	4,56	145,01
W%	23,73	23,46	16,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		145,01	gr	Peso final:		52,03	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,9	1,3%	1,3%	98,7%		
4	4,76	12,4	8,5%	9,8%	90,2%		
8	2,38						
10	2,00	10,1	6,9%	16,8%	83,2%		
12	1,68	2,0	1,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	14,8	10,2%	28,4%	71,6%		
50	0,30	2,9	2,0%				
80	0,18						
100	0,15	4,6					
200	0,07	3,4	2,3%	35,9%	64,1%		
Pasa 200		93,0	64,1%	100,0%	0,0%		
Total		145,0					

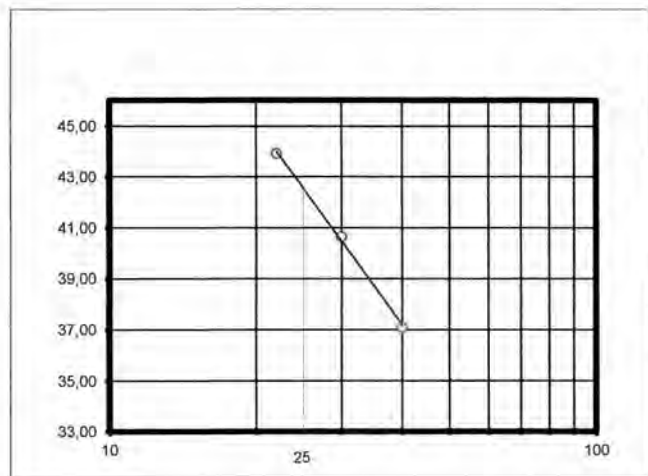
RESULTADOS

Limite Líquido	42,5	%
Limite Plástico	23,6	%
Índice Plástico	18,9	%
Gravas	9,8%	
Arenas	26,0%	
Finos	64,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZO

JAVIER CABALLERO
REVISO

1916

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 8
SECTOR: N1157298 E1045059	PROFUNDIDAD 8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	16,04	14,96	15,8
P ₂	13,51	12,64	13,24
P ₃	5,7	5,73	5,82
P _W	2,53	2,32	2,56
P _S	7,81	6,91	7,42
W%	32,39	33,57	34,50

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	12
P ₁	12,17	10,70	219,74
P ₂	11,00	9,75	198,78
P ₃	5,50	5,40	32,39
P _W	1,17	0,95	20,96
P _S	5,50	4,35	166,39
W%	21,27	21,84	12,60

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		166,39	gr	Peso final:		34,63	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,4	0,8%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	5,6	3,4%	4,2%	95,8%		
12	1,68	0,9	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,9	6,5%	11,2%	88,8%		
50	0,30	3,0	1,8%				
80	0,18						
100	0,15	8,1					
200	0,07	4,9	2,9%	20,8%	79,2%		
Pasa 200		131,8	79,2%	100,0%	0,0%		
Total		166,4					

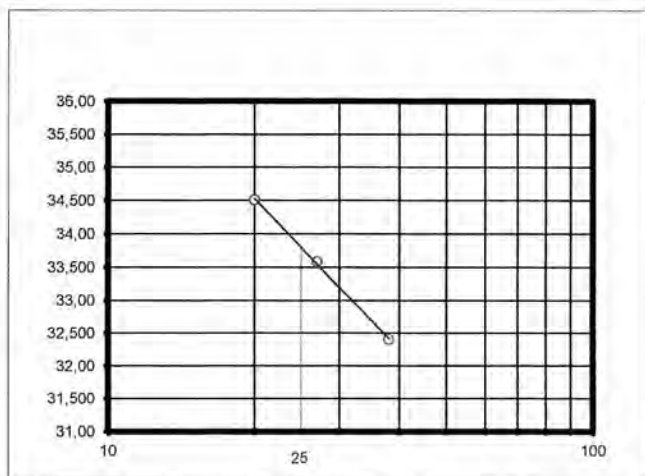
RESULTADOS

Limite Liquido	33,8	%
Limite Plástico	21,6	%
Indice Plastico	12,2	%
Gravas	0,8%	
Arenas	20,0%	
Finos	79,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

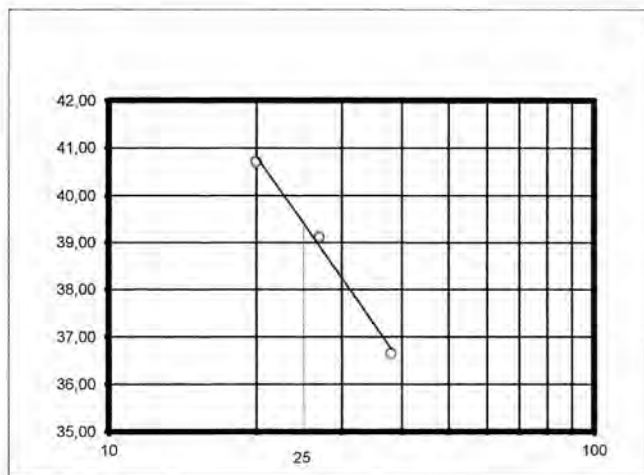
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 9
SECTOR: N1157570 E1045018	PROFUNDIDAD: 1.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	15,93	15,12	15,01
P ₂	13,2	12,43	12,36
P ₃	5,75	5,55	5,85
P _W	2,73	2,69	2,65
P _S	7,45	6,88	6,51
W%	36,64	39,10	40,71

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	12,27	35,48	214,96
P ₂	11,08	34,51	181,49
P ₃	7,21	31,04	30,41
P _W	1,19	0,97	33,47
P _S	3,87	3,47	151,08
W%	30,75	27,95	22,15

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		151,08	gr	Peso final:		25,93	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	4,3	2,9%				
3/8"	9,51	3,8	2,5%	5,4%	94,6%		
4	4,76	4,2	2,8%	8,2%	91,8%		
8	2,38						
10	2,00	2,3	1,5%	9,7%	90,3%		
12	1,68	0,6	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	5,5	3,7%	13,7%	86,3%		
50	0,30	1,4	0,9%				
80	0,18						
100	0,15	2,4					
200	0,07	1,4	0,9%	17,2%	82,8%		
Pasa 200		125,2	82,8%	100,0%	0,0%		
Total		151,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	39,4	%
Límite Plástico	29,4	%
Índice Plástico	10,0	%
Gravas	8,2%	
Arenas	9,0%	
Finos	82,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

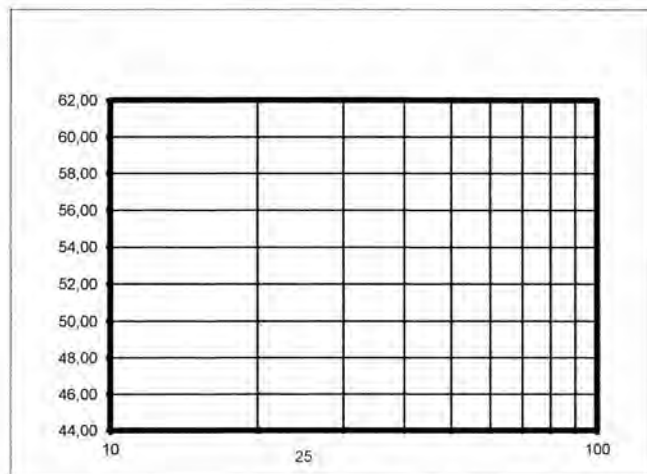
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 9
SECTOR: N1157570 E1045018	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _W			
P _S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			2
P ₁			186,26
P ₂			168,40
P ₃			4,08
P _W			17,86
P _S			164,32
W%			10,87

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		164,32	gr	Peso final:		123,00	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	1,67	0,0%				
3/8"	9,51	5,0	3,0%	3,0%	97,0%		
4	4,76	3,0	1,8%	4,9%	95,1%		
8	2,38						
10	2,00	7,0	4,3%	9,1%	90,9%		
12	1,68	5,0	3,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	43,0	26,2%	38,3%	61,7%		
50	0,30	29,0	17,6%				
80	0,18						
100	0,15	22,0					
200	0,07	9,0	5,5%	74,9%	25,1%		
Pasa 200		41,3	25,1%	100,0%	0,0%		
Total		164,3					

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%
Gravas	4,9%	
Arenas	70,0%	
Finos	25,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:

La muestra no presento limites

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 9
SECTOR: N1157570 E1045018	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	40,5	41,71	40,53
P ₂	37,48	38,48	37,36
P ₃	30,58	31,48	30,81
P _W	3,02	3,23	3,17
P _S	6,90	7,00	6,55
W%	43,77	46,14	48,40

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	3
P ₁	37,09	39,42	166,93
P ₂	36,06	37,95	155,18
P ₃	32,06	32,42	4,08
P _W	1,03	1,47	11,75
P _S	4,00	5,53	151,10
W%	25,75	26,58	7,78

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		151,10	gr	Peso final:		95,79	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	8,5	5,6%	5,6%	94,4%		
4	4,76	16,0	10,6%	16,2%	83,8%		
8	2,38						
10	2,00	17,5	11,6%	27,8%	72,2%		
12	1,68	3,0	2,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	32,9	21,7%	51,5%	48,5%		
50	0,30	6,4	4,2%				
80	0,18						
100	0,15	7,9					
200	0,07	3,7	2,4%	63,4%	36,6%		
Pasa 200		55,3	36,6%	100,0%	0,0%		
Total		151,1					

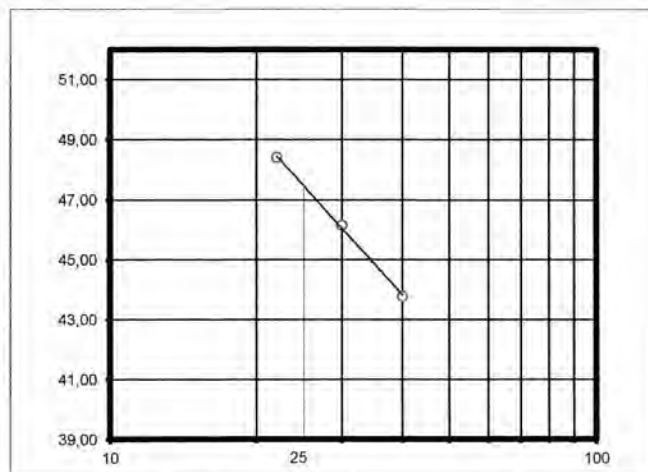
RESULTADOS

Límite Líquido	47,4	%
Límite Plástico	26,2	%
Índice Plástico	21,3	%
Gravas	16,2%	
Arenas	47,2%	
Finos	36,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	3
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	SC


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 10
SECTOR: N1157411 E1044996	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	30,37	30,11	16,28
P ₂	26,95	26,48	12,57
P ₃	19,2	19,18	5,66
P _W	3,42	3,63	3,71
P _S	7,75	7,30	6,91
W%	44,13	49,73	53,69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	11,58	10,12	209,26
P ₂	10,06	8,96	166,22
P ₃	5,48	5,52	53,82
P _W	1,52	1,16	43,04
P _S	4,58	3,44	112,40
W%	33,19	33,72	38,29

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:	112,40	gr	Peso final:	5,98	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,1	0,1%	0,1%	99,9%
8	2,38				
10	2,00	0,5	0,4%	0,6%	99,4%
12	1,68	0,2	0,2%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	2,9	2,6%	3,4%	96,6%
50	0,30	0,6	0,5%		
80	0,18				
100	0,15	0,9			
200	0,07	0,7	0,6%	5,3%	94,7%
Pasa 200		106,4	94,7%	100,0%	0,0%
Total		112,4			

RESULTADOS

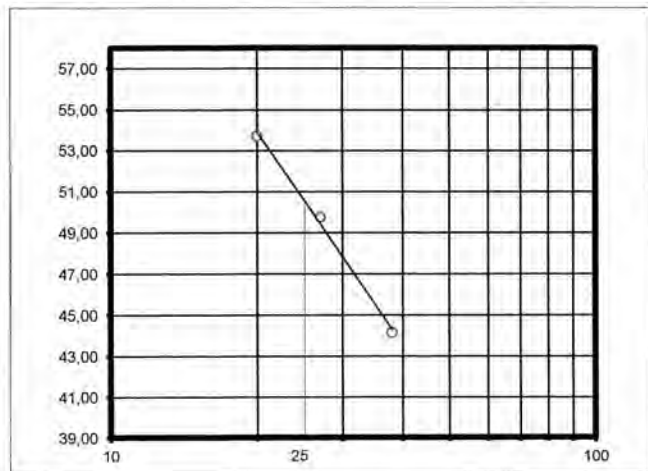
Limite Líquido	50,5	%
Limite Plástico	33,5	%
Índice Plástico	17,0	%
Gravas	0,1%	
Arenas	5,2%	
Finos	94,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	21
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157411 E1044996	PROFUNDIDAD 4 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	15,8	15,2	17,23
P ₂	12,39	11,9	13,27
P ₃	5,72	5,63	5,84
P _W	3,41	3,30	3,96
P _S	6,67	6,27	7,43
W%	51,12	52,63	53,30

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	10,26	9,92	203,84
P ₂	9,12	8,86	170,44
P ₃	5,50	5,41	54,20
P _W	1,14	1,06	33,40
P _S	3,62	3,45	116,24
W%	31,49	30,72	28,73

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		116,24 gr		Peso final:		4,82 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	0,6	0,5%	0,5%	99,5%		
12	1,68	0,2	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,1	1,8%	2,4%	97,6%		
50	0,30	0,6	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	0,9					
200	0,07	0,5	0,4%	4,1%	95,9%		
Pasa 200		111,4	95,9%	100,0%	0,0%		
Total		116,2					

RESULTADOS

Limite Líquido	52,9	%
Limite Plástico	31,1	%
Índice Plástico	21,8	%
Gravas	0,0%	
Arenas	4,1%	
Finos	95,9%	

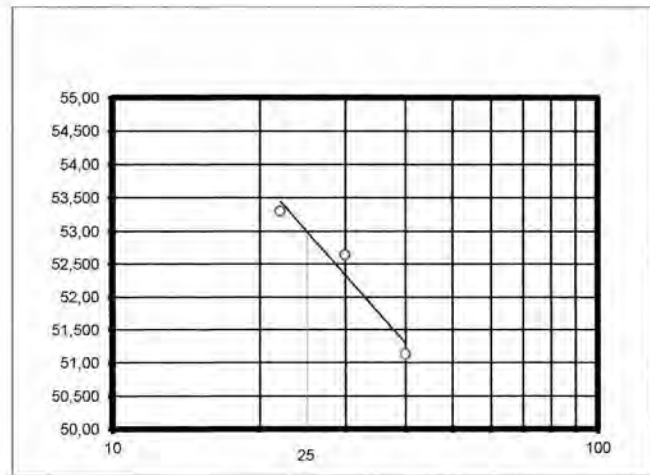
CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	26
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

N1157411 E1044996

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157411 E1044996	PROFUNDIDAD 13 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 6	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	15,61	17,2	16,97
P ₂	12,71	13,57	13,34
P ₃	5,76	5,56	5,82
P _W	2,90	3,63	3,63
P _S	6,95	8,01	7,52
W%	41,73	45,32	48,27

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	
P ₁	13,25	10,46	203,15
P ₂	11,90	9,03	168,40
P ₃	7,21	4,10	53,42
P _W	1,35	1,43	34,75
P _S	4,69	4,93	114,98
W%	28,78	29,01	30,22

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		114,98 gr		Peso final:		6,17 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,1	0,1%	0,1%	99,9%		
8	2,38						
10	2,00	1,4	1,2%	1,2%	98,8%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,4	2,1%	3,7%	96,3%		
50	0,30	0,5	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	0,8					
200	0,07	0,6	0,5%	5,4%	94,6%		
Pasa 200		108,8	94,6%	100,0%	0,0%		
Total		115,0					

RESULTADOS

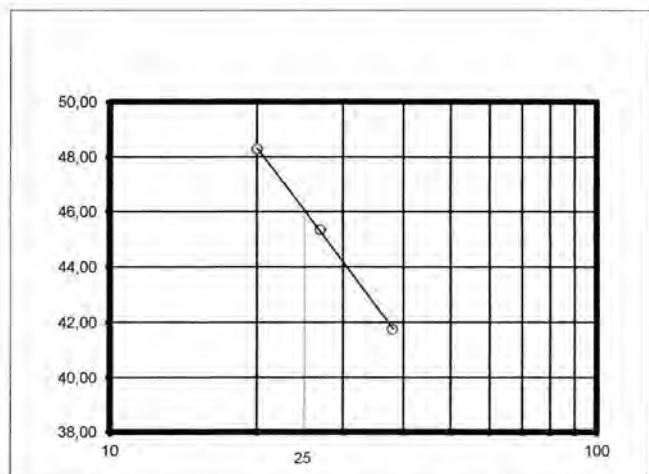
Límite Líquido	46,0	%
Límite Plástico	28,9	%
Índice Plástico	17,1	%
Gravas	0,1%	
Arenas	5,3%	
Finos	94,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACION		LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN			
		I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126					
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.				SONDEO	10	
SECTOR:	N1157411 E1044996		PROFUNDIDAD	16 M		MUESTRA	8
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA:	04/12/2014			

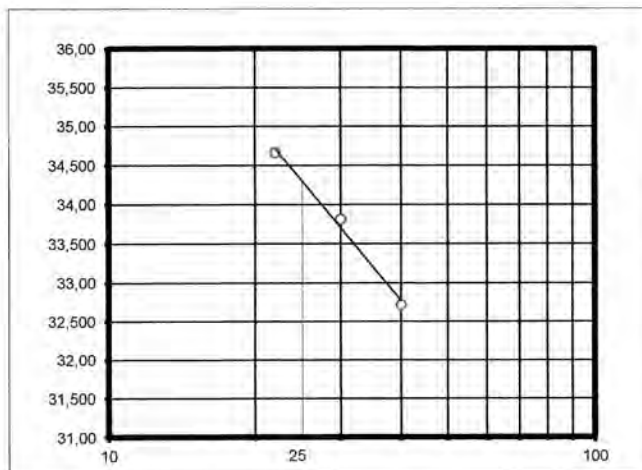
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	16,85	17,4	17,35
P ₂	13,7	14,03	13,94
P ₃	4,07	4,06	4,1
P _w	3,15	3,37	3,41
P _s	9,63	9,97	9,84
W%	32,71	33,80	34,65

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	
P ₁	11,04	10,74	204,44
P ₂	10,01	9,72	186,74
P ₃	4,11	4,08	54,21
P _w	1,03	1,02	17,70
P _s	5,90	5,64	132,53
W%	17,46	18,09	13,36

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_w = Peso del Agua, en gP_w = P₁ - P₂P_s = Peso Suelo Seco, en gP_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		132,53 gr		Peso final:		40,79 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	4,4	3,3%	3,3%	96,7%		
8	2,38						
10	2,00	7,4	5,6%	8,8%	91,2%		
12	1,68	1,9	1,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	15,8	11,9%	22,2%	77,8%		
50	0,30	3,1	2,4%				
80	0,18						
100	0,15	5,3					
200	0,07	2,9	2,2%	30,8%	69,2%		
Pasa 200		91,7	69,2%	100,0%	0,0%		
Total		132,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	34,3	%
Límite Plástico	17,8	%
Índice Plástico	16,5	%

Gravas	3,3%
Arenas	27,5%
Finos	69,2%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

_____ **INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.** _____
 _____ **NIT. 900.492.967-1** _____

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

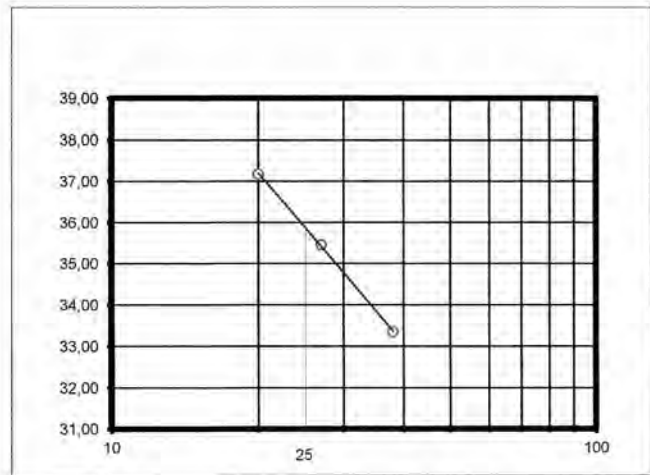
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 11
SECTOR: N1157194 E1044828	PROFUNDIDAD: 1.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	29,19	28,86	30,93
P ₂	26,83	26,51	27,89
P ₃	19,75	19,88	19,71
P _w	2,36	2,35	3,04
P _s	7,08	6,63	8,18
W%	33,33	35,44	37,16

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	4
P ₁	23,60	24,46	216,00
P ₂	22,81	23,46	197,36
P ₃	19,84	19,79	52,44
P _w	0,79	1,00	18,64
P _s	2,97	3,67	144,92
W%	26,60	27,25	12,86

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		144,92	gr	Peso final:		45,77	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	2,8	1,9%				
3/8"	9,51			1,9%	98,1%		
4	4,76	4,4	3,1%	5,0%	95,0%		
8	2,38						
10	2,00	9,3	6,4%	11,4%	88,6%		
12	1,68	1,5	1,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	15,1	10,4%	22,8%	77,2%		
50	0,30	3,4	2,3%				
80	0,18						
100	0,15	5,7					
200	0,07	3,6	2,5%	31,6%	68,4%		
Pasa 200		99,2	68,4%	100,0%	0,0%		
Total		144,9					

RESULTADOS

Límite Líquido 35,8 %
 Límite Plástico 26,9 %
 Índice Plástico 8,9 %

Gravas 5,0%
 Arenas 26,6%
 Finos 68,4%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 5
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 11
SECTOR: N1157194 E1044828	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	28,18	30,1	29,3
P ₂	25,85	27,47	26,46
P ₃	18,99	20,33	19,1
P _W	2,33	2,63	2,84
P _S	6,86	7,14	7,36
W%	33,97	36,83	38,59

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	5
P ₁	22,25	23,46	215,42
P ₂	21,32	22,66	195,18
P ₃	18,09	19,70	53,65
P _W	0,93	0,80	20,24
P _S	3,23	2,96	141,53
W%	28,79	27,03	14,30

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		141,53	gr	Peso final:		19,48	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,5	0,4%	0,4%	99,6%		
8	2,38						
10	2,00	3,2	2,2%	2,6%	97,4%		
12	1,68	1,2	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	8,7	6,1%	9,5%	90,5%		
50	0,30	1,6	1,1%				
80	0,18						
100	0,15	2,6					
200	0,07	1,8	1,3%	13,8%	86,2%		
Pasa 200		122,1	86,2%	100,0%	0,0%		
Total		141,5					

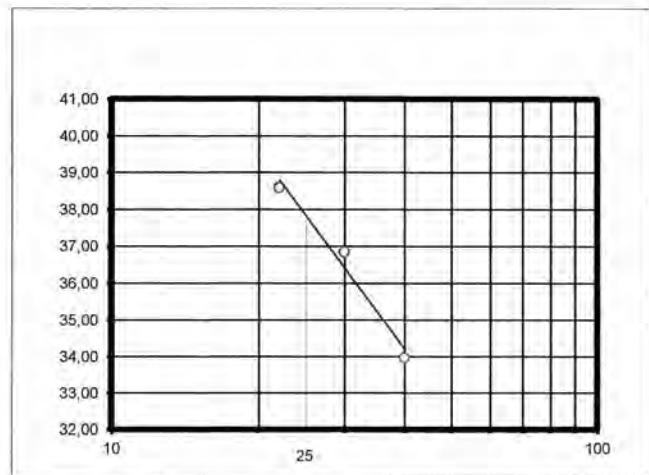
RESULTADOS

Límite Líquido	37,7	%
Límite Plástico	27,9	%
Índice Plástico	9,8	%
Gravas	0,4%	
Arenas	13,4%	
Finos	86,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	10
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

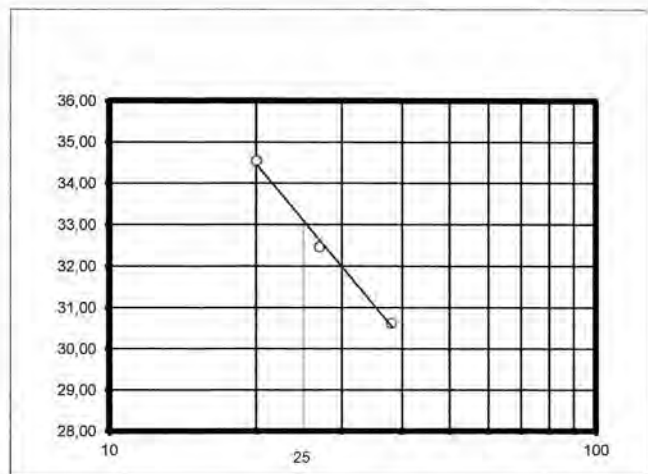
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 11	
SECTOR: N1157194 E1044828	PROFUNDIDAD 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	30,22	29,68	17,28
P ₂	27,63	27,11	14,3
P ₃	19,17	19,19	5,67
P _W	2,59	2,57	2,98
P _S	8,46	7,92	8,63
W%	30,61	32,45	34,53

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	6
P ₁	10,62	10,63	215,58
P ₂	9,53	9,54	195,73
P ₃	5,49	5,53	53,87
P _W	1,09	1,09	19,85
P _S	4,04	4,01	141,86
W%	26,98	27,18	13,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		141,86 gr		Peso final:		40,33 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,0	1,4%	1,4%	98,6%		
8	2,38						
10	2,00	5,2	3,7%	5,1%	94,9%		
12	1,68	1,2	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	14,5	10,2%	16,1%	83,9%		
50	0,30	4,0	2,8%				
80	0,18						
100	0,15	8,4					
200	0,07	5,1	3,6%	28,4%	71,6%		
Pasa 200		101,5	71,6%	100,0%	0,0%		
Total		141,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	33,1	%
Límite Plástico	27,1	%
Índice Plástico	6,0	%
Gravas	1,4%	
Arenas	27,0%	
Finos	71,6%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	4
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

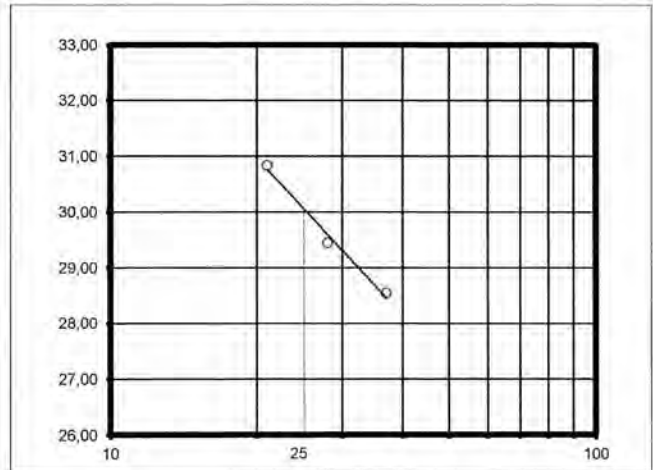
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 11
SECTOR: N1157194 E1044828	PROFUNDIDAD: 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	37	28	21
Recipiente No.	25	26	27
P ₁	14,82	15,49	16,1
P ₂	12,8	13,27	13,68
P ₃	5,72	5,73	5,83
P _W	2,02	2,22	2,42
P _S	7,08	7,54	7,85
W%	28,53	29,44	30,83

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	28	29	7
P ₁	10,47	11,36	218,31
P ₂	9,56	10,21	195,84
P ₃	5,48	5,38	54,16
P _W	0,91	1,15	22,47
P _S	4,08	4,83	141,68
W%	22,30	23,81	15,86

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		141,68	gr	Peso final:		104,90	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	10,2	7,2%				
3/8"	9,51	12,8	9,0%	16,2%	83,8%		
4	4,76	35,2	24,8%	41,1%	58,9%		
8	2,38						
10	2,00	19,9	14,0%	55,1%	44,9%		
12	1,68	2,3	1,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	14,5	10,3%	66,9%	33,1%		
50	0,30	2,8	2,0%				
80	0,18						
100	0,15	4,6					
200	0,07	2,6	1,8%	74,0%	26,0%		
Pasa 200		36,8	26,0%	100,0%	0,0%		
Total		141,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	30,1	%
Límite Plástico	23,1	%
Índice Plástico	7,0	%
Gravas	41,1%	
Arenas	33,0%	
Finos	26,0%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	GM

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157186 E1044731	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	15,44	14,08	15,64
P ₂	13,06	11,86	13,01
P ₃	5,75	5,54	5,8
P _w	2,38	2,22	2,63
P _s	7,31	6,32	7,21
W%	32,56	35,13	36,48

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	8
P ₁	11,80	9,71	211,62
P ₂	10,82	8,53	188,32
P ₃	7,21	4,19	53,46
P _w	0,98	1,18	23,30
P _s	3,61	4,34	134,86
W%	27,15	27,19	17,28

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

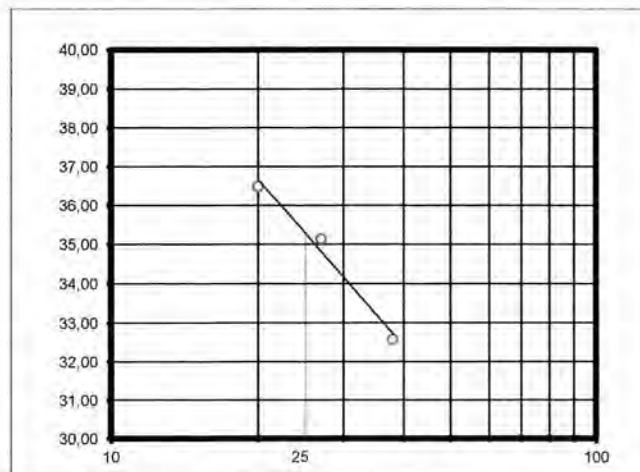
P_w = P₁ - P₂

P_s = Peso Suelo Seco, en g

P_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,86	gr	Peso final:		32,59	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70	2,6	1,9%				
3/8"	9,51	3,6	2,6%	4,6%	95,4%		
4	4,76	4,1	3,0%	7,6%	92,4%		
8	2,38						
10	2,00	3,5	2,6%	10,2%	89,8%		
12	1,68	0,7	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	8,4	6,2%	16,9%	83,1%		
50	0,30	2,3	1,7%				
80	0,18						
100	0,15	4,5					
200	0,07	3,0	2,2%	24,2%	75,8%		
Pasa 200		102,3	75,8%	100,0%	0,0%		
Total		134,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	35,2	%
Límite Plástico	27,2	%
Índice Plástico	8,1	%

Gravas	7,6%
Arenas	16,6%
Finos	75,8%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A-4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

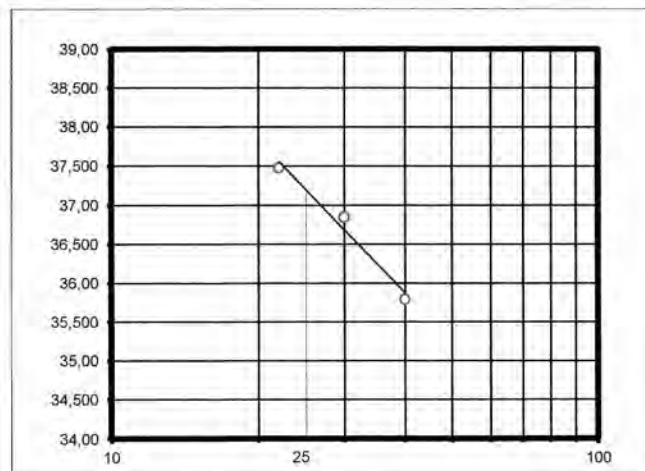
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 12
SECTOR: N1157186 E1044731	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	43,95	42,36	42,99
P ₂	41,08	39,7	39,52
P ₃	33,06	32,48	30,26
P _w	2,87	2,66	3,47
P _s	8,02	7,22	9,26
W%	35,79	36,84	37,47

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	9
P ₁	36,60	36,18	213,64
P ₂	35,62	35,04	193,20
P ₃	31,64	30,59	54,13
P _w	0,98	1,14	20,44
P _s	3,98	4,45	139,07
W%	24,62	25,62	14,70

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,07	gr	Peso final:		19,64	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	3,6	2,6%	2,6%	97,4%		
12	1,68	1,0	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	8,9	6,4%	9,7%	90,3%		
50	0,30	1,8	1,3%				
80	0,18						
100	0,15	2,7					
200	0,07	1,7	1,2%	14,1%	85,9%		
Pasa 200		119,4	85,9%	100,0%	0,0%		
Total		139,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	37,2	%
Límite Plástico	25,1	%
Índice Plástico	12,0	%
Gravas	0,0%	
Arenas	14,1%	
Finos	85,9%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 13
SECTOR: N1156999 E1044693	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	15,91	14,99	17,7
P ₂	13,26	12,45	14,48
P ₃	5,78	5,48	5,82
P _W	2,65	2,54	3,22
P _S	7,48	6,97	8,66
W%	35,43	36,44	37,18

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	14,64	11,06	214,90
P ₂	13,20	9,72	179,33
P ₃	7,17	4,03	53,45
P _W	1,44	1,34	35,57
P _S	6,03	5,69	125,88
W%	23,88	23,55	28,26

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,88	gr	Peso final:			39,70	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51	2,9	2,3%	2,3%	97,7%			
4	4,76	7,0	5,6%	7,9%	92,1%			
8	2,38							
10	2,00	4,8	3,8%	11,7%	88,3%			
12	1,68	1,1	0,8%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	9,1	7,2%	19,8%	80,2%			
50	0,30	3,7	2,9%					
80	0,18							
100	0,15	6,1						
200	0,07	5,0	4,0%	31,5%	68,5%			
Pasa 200		86,2	68,5%	100,0%	0,0%			
Total		125,9						

RESULTADOS

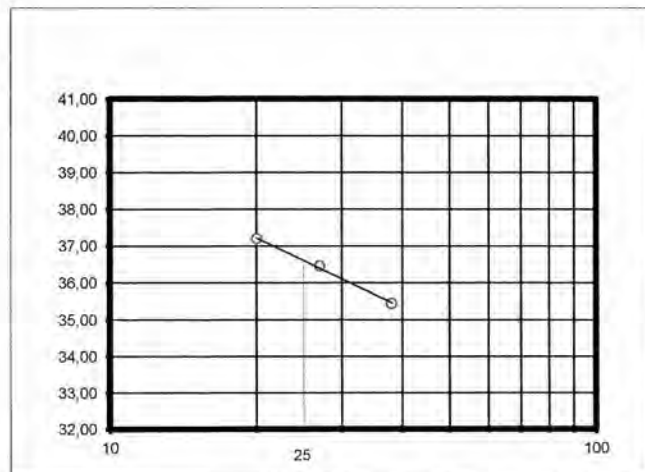
Límite Líquido	36,6	%
Límite Plástico	23,7	%
Índice Plástico	12,9	%
Gravas	7,9%	
Arenas	23,6%	
Finos	68,5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

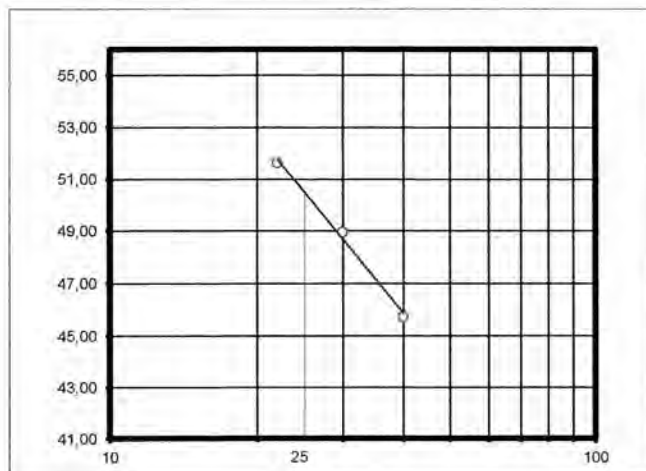
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 13
SECTOR: N1156999 E1044693	PROFUNDIDAD: 6 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	31	32	33
P ₁	31,56	31,73	30,9
P ₂	27,62	28	26,91
P ₃	19	20,38	19,18
P _W	3,94	3,73	3,99
P _S	8,62	7,62	7,73
W%	45,71	48,95	51,62

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	34	35	7
P ₁	23,94	25,61	215
P ₂	22,66	24,30	178,14
P ₃	18,09	19,71	54,21
P _W	1,28	1,31	36,86
P _S	4,57	4,59	123,93
W%	28,01	28,54	29,74

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		123,93	gr	Peso final:		29,69	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	17,7	14,3%				
3/8"	9,51			14,3%	85,7%		
4	4,76	1,5	1,2%	15,5%	84,5%		
8	2,38						
10	2,00	2,0	1,6%	17,1%	82,9%		
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,4	1,9%	19,3%	80,7%		
50	0,30	0,5	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	1,3					
200	0,07	4,0	3,2%	24,0%	76,0%		
Pasa 200		94,2	76,0%	100,0%	0,0%		
Total		123,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	50,4	%
Límite Plástico	28,3	%
Índice Plástico	22,2	%
Gravas	15,5%	
Arenas	8,4%	
Finos	76,0%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

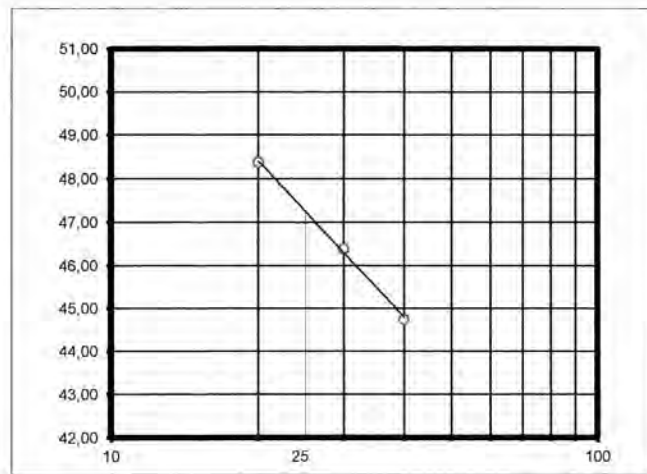
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 13
SECTOR: N1156999 E1044693	PROFUNDIDAD: 8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	31,02	29,53	17,9
P ₂	27,37	26,27	13,92
P ₃	19,21	19,24	5,69
P _W	3,65	3,26	3,98
P _S	8,16	7,03	8,23
W%	44,73	46,37	48,36

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	8
P ₁	12,83	12,56	223,65
P ₂	11,16	10,97	170,16
P ₃	5,49	5,52	49,38
P _W	1,67	1,59	53,49
P _S	5,67	5,45	120,78
W%	29,45	29,17	44,29

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		120,78	gr	Peso final:		17,75	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,1	1,7%	1,7%	98,3%		
8	2,38						
10	2,00	2,8	2,3%	4,0%	96,0%		
12	1,68	0,5	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,3	3,6%	8,0%	92,0%		
50	0,30	1,2	1,0%				
80	0,18						
100	0,15	2,4					
200	0,07	4,5	3,7%	14,7%	85,3%		
Pasa 200		103,0	85,3%	100,0%	0,0%		
Total		120,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	47,2	%
Límite Plástico	29,3	%
Índice Plástico	17,9	%
Gravas	1,7%	
Arenas	13,0%	
Finos	85,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

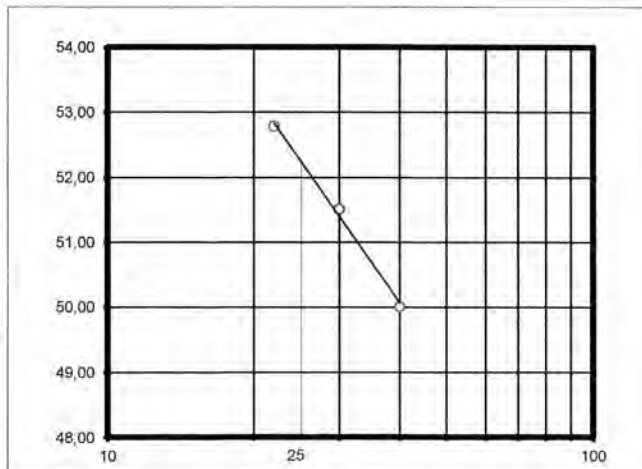
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 13
SECTOR: N1156999 E1044693	PROFUNDIDAD: 10 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	16,82	17,77	19,39
P ₂	13,12	13,66	14,73
P ₃	5,72	5,68	5,9
P _W	3,70	4,11	4,66
P _S	7,40	7,98	8,83
W%	50,00	51,50	52,77

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	9
P ₁	11,25	11,88	210,30
P ₂	9,94	10,44	163,87
P ₃	5,50	5,40	54,00
P _W	1,31	1,44	46,43
P _S	4,44	5,04	109,87
W%	29,50	28,57	42,26

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		109,87 gr		Peso final:		12,00 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,9	1,7%	1,7%	98,3%		
8	2,38						
10	2,00	1,0	0,9%	2,6%	97,4%		
12	1,68	0,2	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,8	2,5%	5,3%	94,7%		
50	0,30	0,7	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	1,3					
200	0,07	4,2	3,8%	10,9%	89,1%		
Pasa 200		97,9	89,1%	100,0%	0,0%		
Total		109,9					

RESULTADOS

Limite Líquido	52,2 %
Limite Plástico	29,0 %
Índice Plástico	23,2 %
Gravas	1,7%
Arenas	9,2%
Finos	89,1%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	24
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

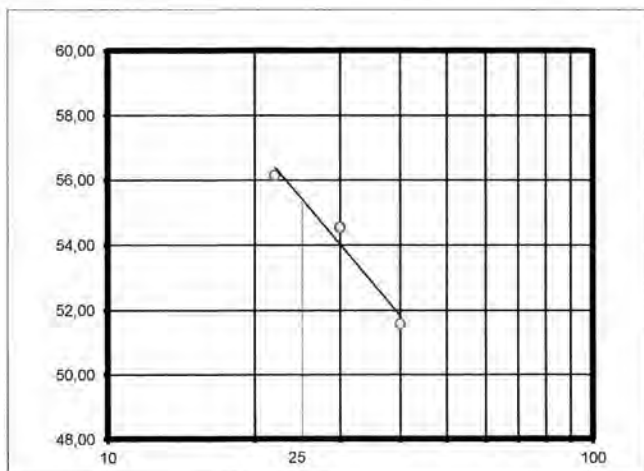
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 14
SECTOR: N1156971 E1044572	PROFUNDIDAD: 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	28,44	28,22	29,14
P ₂	25,47	25,27	25,75
P ₃	19,71	19,86	19,71
P _w	2,97	2,95	3,39
P _s	5,76	5,41	6,04
W%	51,56	54,53	56,13

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23,14	22,70	200,05
P ₂	22,31	21,96	172,52
P ₃	19,83	19,78	52,42
P _w	0,83	0,74	27,53
P _s	2,48	2,18	120,10
W%	33,47	33,94	22,92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		120,10	gr	Peso final:		50,39	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	8,2	6,8%				
3/8"	9,51			6,8%	93,2%		
4	4,76	5,9	4,9%	11,8%	88,2%		
8	2,38						
10	2,00	7,5	6,2%	18,0%	82,0%		
12	1,68	1,5	1,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	16,1	13,4%	32,7%	67,3%		
50	0,30	2,9	2,4%				
80	0,18						
100	0,15	5,1					
200	0,07	3,2	2,7%	42,0%	58,0%		
Pasa 200		69,7	58,0%	100,0%	0,0%		
Total		120,1					

RESULTADOS

Limite Líquido	55,3	%
Limite Plástico	33,7	%
Índice Plástico	21,6	%
Gravas	11,8%	
Arenas	30,2%	
Finos	58,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 14
SECTOR: N1156971 E1044572	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	29,2	30,99	33,89
P ₂	26,67	28,26	29,95
P ₃	18,97	20,32	19,09
P _w	2,53	2,73	3,94
P _s	7,70	7,94	10,86
W%	32,86	34,38	36,28

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	22,36	23,59	209,15
P ₂	21,52	22,81	176,44
P ₃	18,09	19,70	53,68
P _w	0,84	0,78	32,71
P _s	3,43	3,11	122,76
W%	24,49	25,08	26,65

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		122,76	gr	Peso final:		32,26	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	3,6	2,9%	2,9%	97,1%		
8	2,38						
10	2,00	5,8	4,7%	7,6%	92,4%		
12	1,68	1,2	1,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,7	8,7%	17,3%	82,7%		
50	0,30	2,8	2,3%				
80	0,18						
100	0,15	5,3					
200	0,07	2,9	2,3%	26,3%	73,7%		
Pasa 200		90,5	73,7%	100,0%	0,0%		
Total		122,8					

RESULTADOS

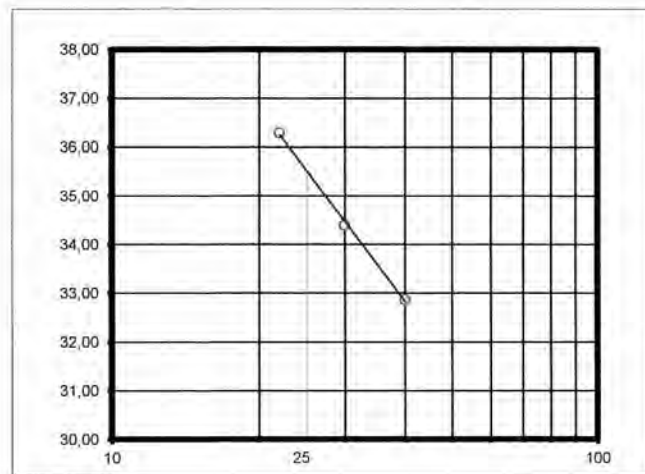
Límite Líquido 35,5 %
 Límite Plástico 24,8 %
 Índice Plástico 10,7 %

Gravas 2,9%
 Arenas 23,4%
 Finos 73,7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 7
 A.A.S.H.T.O. A - 6
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZO

JAVIER CABALLERO
REVISO

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 14
SECTOR: N1156971 E1044572	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	29,01	28,29	16,14
P ₂	25,97	25,3	12,58
P ₃	19,18	19,16	5,64
P _W	3,04	2,99	3,56
P _S	6,79	6,14	6,94
W%	44,77	48,70	51,30

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	8,66	9,57	208,55
P ₂	7,84	8,54	167,18
P ₃	5,49	5,54	53,88
P _W	0,82	1,03	41,37
P _S	2,35	3,00	113,30
W%	34,89	34,33	36,51

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		113,30	gr	Peso final:		25,11	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,3	1,1%	1,1%	98,9%		
4	4,76			1,1%	98,9%		
8	2,38						
10	2,00	1,5	1,3%	2,5%	97,5%		
12	1,68	0,8	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,3	10,9%	14,1%	85,9%		
50	0,30	2,9	2,5%				
80	0,18						
100	0,15	4,4					
200	0,07	1,9	1,7%	22,2%	77,8%		
Pasa 200		88,2	77,8%	100,0%	0,0%		
Total		113,3					

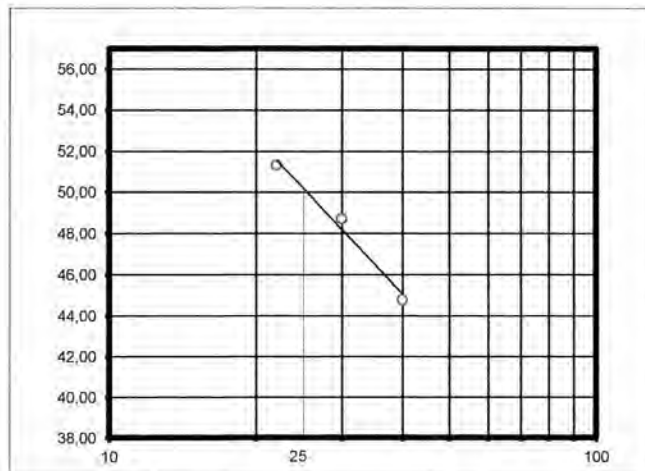
RESULTADOS

Límite Líquido	50,1	%
Límite Plástico	34,6	%
Índice Plástico	15,5	%
Gravas	1,1%	
Arenas	21,0%	
Finos	77,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156971 E1044572	PROFUNDIDAD 5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	16,2	15,94	17,99
P ₂	13,18	12,83	14,15
P ₃	5,7	5,62	5,83
P _W	3,02	3,11	3,84
P _S	7,48	7,21	8,32
W%	40,37	43,13	46,15

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	9,34	9,67	206,16
P ₂	8,58	8,84	173,07
P ₃	5,50	5,40	54,15
P _W	0,76	0,83	33,09
P _S	3,08	3,44	118,92
W%	24,68	24,13	27,83

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

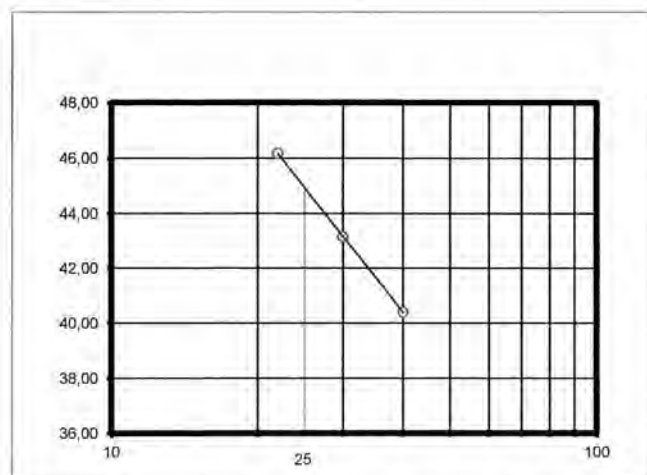
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		118,92	gr	Peso final:		12,07	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,1	0,9%	0,9%	99,1%		
4	4,76			0,9%	99,1%		
8	2,38						
10	2,00	1,9	1,6%	2,5%	97,5%		
12	1,68	0,4	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,1	3,5%	6,4%	93,6%		
50	0,30	1,2	1,0%				
80	0,18						
100	0,15	2,1					
200	0,07	1,2	1,0%	10,1%	89,9%		
Pasa 200		106,9	89,9%	100,0%	0,0%		
Total		118,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	44,9	%
Límite Plástico	24,4	%
Índice Plástico	20,5	%

Gravas	0,9%
Arenas	9,2%
Finos	89,9%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	20
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

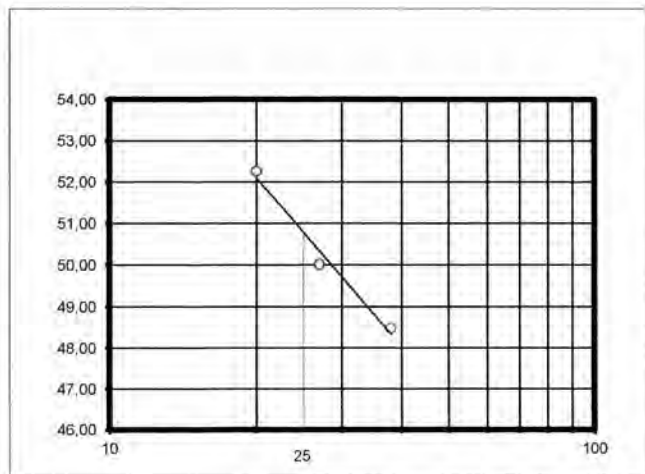
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 15
SECTOR: N1157310 E1044774	EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	MUESTRA: 1
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	41,2	39,92	42,21
P ₂	38,04	36,9	38,72
P ₃	31,52	30,86	32,04
P _w	3,16	3,02	3,49
P _s	6,52	6,04	6,68
W%	48,47	50,00	52,25

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	38,04	35,50	207,71
P ₂	36,62	34,35	164,68
P ₃	32,40	30,42	54,16
P _w	1,42	1,15	43,03
P _s	4,22	3,93	110,52
W%	33,65	29,26	38,93

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:	110,52	gr	Peso final:	3,82	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,6	0,6%	0,6%	99,4%
8	2,38				
10	2,00	0,3	0,2%	0,8%	99,2%
12	1,68	0,1	0,1%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	0,7	0,6%	1,5%	98,5%
50	0,30	0,3	0,2%		
80	0,18				
100	0,15	0,8			
200	0,07	1,2	1,0%	3,5%	96,5%
Pasa 200		106,7	96,5%	100,0%	0,0%
Total		110,5			

RESULTADOS

Límite Líquido	50,8	%
Límite Plástico	31,5	%
Índice Plástico	19,4	%
Gravas	0,6%	
Arenas	2,9%	
Finos	96,5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	23
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

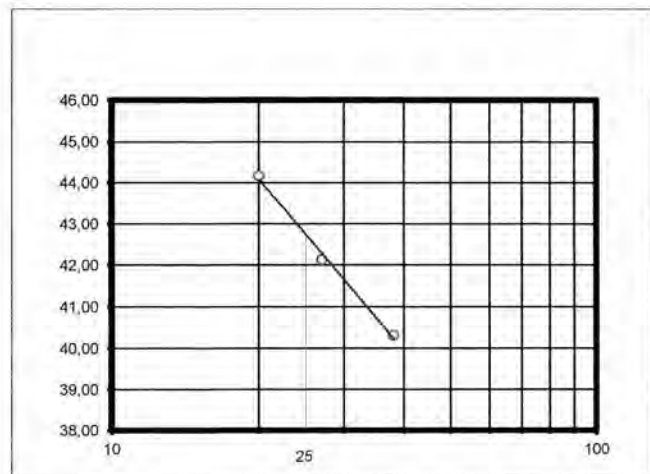
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 15
SECTOR: N1157310 E1044774	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	13,5	13,37	13,62
P ₂	10,8	10,62	10,71
P ₃	4,1	4,09	4,12
P _w	2,70	2,75	2,91
P _s	6,70	6,53	6,59
W%	40,30	42,11	44,16

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	9,90	9,55	207,88
P ₂	8,62	8,30	171,42
P ₃	4,08	4,06	49,35
P _w	1,28	1,25	36,46
P _s	4,54	4,24	122,07
W%	28,19	29,48	29,87

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		122,07	gr	Peso final:		14,64	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,7	1,4%	1,4%	98,6%		
4	4,76	2,1	1,7%	3,1%	96,9%		
8	2,38						
10	2,00	3,2	2,6%	5,7%	94,3%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,9	2,4%	8,4%	91,6%		
50	0,30	1,0	0,8%				
80	0,18						
100	0,15	2,1					
200	0,07	1,4	1,1%	12,0%	88,0%		
Pasa 200		107,4	88,0%	100,0%	0,0%		
Total		122,1					

RESULTADOS

Límite Líquido 42,8 %
 Límite Plástico 28,8 %
 Índice Plástico 13,9 %

Gravas 3,1%
 Arenas 8,9%
 Finos 88,0%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 14
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 6
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

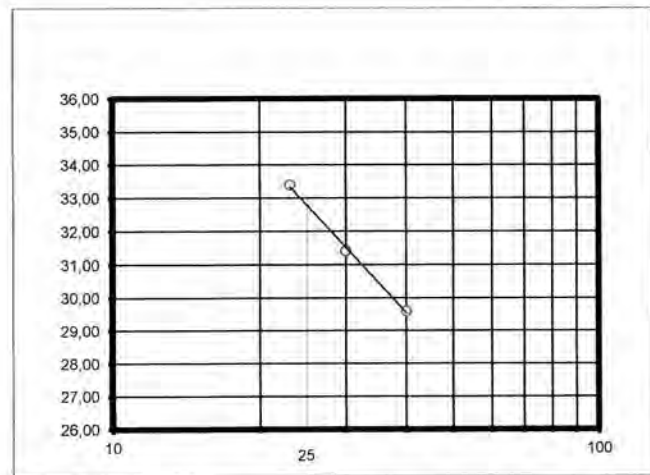
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 15	
SECTOR: N1157310 E1044774	PROFUNDIDAD: 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	23
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	9,94	11,33	211,18
P ₂	8,6	9,6	171,83
P ₃	4,07	4,09	53,96
P _w	1,34	1,73	39,35
P _s	4,53	5,51	117,87
W%	29,58	31,40	33,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	11
P ₁	9,94	11,30	211,18
P ₂	8,60	9,60	171,83
P ₃	4,07	4,09	53,96
P _w	1,34	1,70	39,35
P _s	4,53	5,51	117,87
W%	29,58	30,85	33,38

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		117,87	gr	Peso final:		11,77	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,2	1,8%	1,8%	98,2%		
8	2,38						
10	2,00	2,0	1,7%	3,6%	96,4%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,0	2,5%	6,4%	93,6%		
50	0,30	1,0	0,8%				
80	0,18						
100	0,15	1,9					
200	0,07	1,4	1,2%	10,0%	90,0%		
Pasa 200		106,1	90,0%	100,0%	0,0%		
Total		117,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	32,8	%
Límite Plástico	30,2	%
Índice Plástico	2,6	%
Gravas	1,8%	
Arenas	8,2%	
Finos	90,0%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	3
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 16	
SECTOR: N1157376 E1044722	PROFUNDIDAD 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	30,32	30,32	31
P ₂	27,47	27,42	27,77
P ₃	19,74	19,88	19,71
P _W	2,85	2,90	3,23
P _S	7,73	7,54	8,06
W%	36,87	38,46	40,07

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23,90	25,24	205,04
P ₂	22,96	23,96	172,28
P ₃	19,84	19,79	52,48
P _W	0,94	1,28	32,76
P _S	3,12	4,17	119,80
W%	30,13	30,70	27,35

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		119,80	gr	Peso final:		56,06	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	2,8	2,3%				
3/8"	9,51	2,6	2,1%	4,5%	95,5%		
4	4,76	6,7	5,6%	10,0%	90,0%		
8	2,38						
10	2,00	7,0	5,8%	15,9%	84,1%		
12	1,68	1,2	1,0%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	13,2	11,0%	27,9%	72,1%		
50	0,30	4,6	3,8%				
80	0,18						
100	0,15	10,2					
200	0,07	7,9	6,6%	46,8%	53,2%		
Pasa 200		63,7	53,2%	100,0%	0,0%		
Total		119,8					

RESULTADOS

Límite Líquido 38,9 %
 Límite Plástico 30,4 %
 Índice Plástico 8,5 %

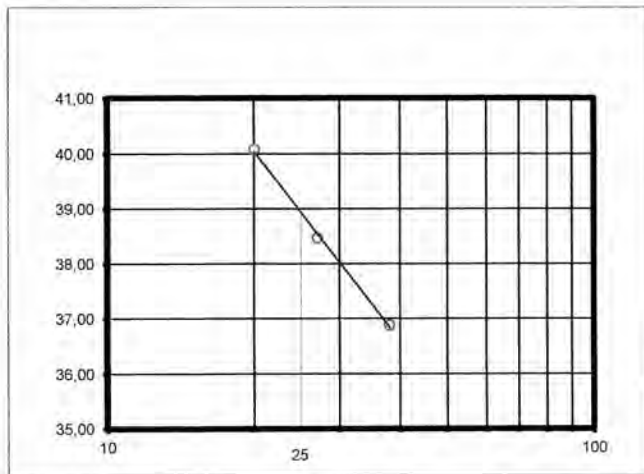
Gravas 10,0%
 Arenas 36,8%
 Finos 53,2%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 3
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157376 E1044722	PROFUNDIDAD: 3 M	SONDEO: 16	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 2	

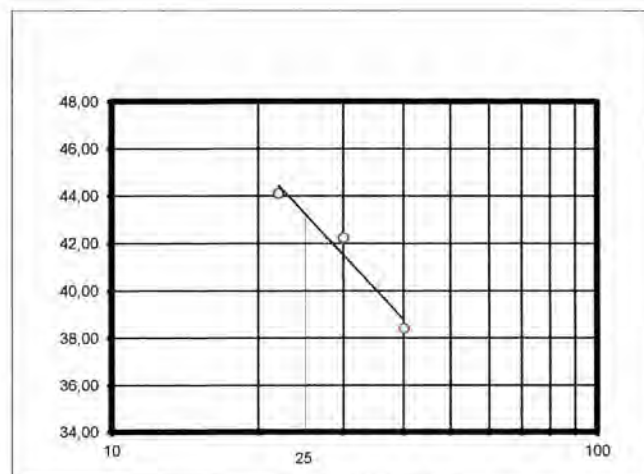
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	29,3	29,64	28,94
P ₂	26,44	26,88	25,93
P ₃	18,99	20,34	19,1
P _w	2,86	2,76	3,01
P _s	7,45	6,54	6,83
W%	38,39	42,20	44,07

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	22,55	24,96	208,02
P ₂	21,46	23,65	177,42
P ₃	18,10	19,70	53,64
P _w	1,09	1,31	30,60
P _s	3,36	3,95	123,78
W%	32,44	33,16	24,72

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_w = Peso del Agua, en gP_w = P₁ - P₂P_s = Peso Suelo Seco, en gP_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) × 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		123,78	gr	Peso final:		34,98	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	0,9%	0,9%	99,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,6	2,1%	2,9%	97,1%		
12	1,68	0,9	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	9,1	7,4%	11,0%	89,0%		
50	0,30	4,3	3,4%				
80	0,18						
100	0,15	10,2					
200	0,07	6,9	5,6%	28,3%	71,7%		
Pasa 200		88,8	71,7%	100,0%	0,0%		
Total		123,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	43,1	%
Límite Plástico	32,8	%
Índice Plástico	10,3	%

Gravas	0,9%
Arenas	27,4%
Finos	71,7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1944

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 16
SECTOR: N1157376 E1044722	PROFUNDIDAD: 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	27,02	27,96	14,02
P ₂	25,2	25,8	11,9
P ₃	19,18	19,18	5,66
P _w	1,82	2,16	2,12
P _s	6,02	6,62	6,24
W%	30,23	32,63	33,97

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	10,24	10,40	218,49
P ₂	9,28	9,42	204,06
P ₃	5,49	5,53	53,86
P _w	0,96	0,98	14,43
P _s	3,79	3,89	150,20
W%	25,33	25,19	9,61

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		150,20	gr	Peso final:		69,44	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,5	1,0%	1,0%	99,0%		
4	4,76	7,6	5,1%	6,1%	93,9%		
8	2,38						
10	2,00	8,7	5,8%	11,9%	88,1%		
12	1,68	1,0	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	14,0	9,3%	21,9%	78,1%		
50	0,30	9,4	6,2%				
80	0,18						
100	0,15	18,4					
200	0,07	8,8	5,8%	46,2%	53,8%		
Pasa 200		80,8	53,8%	100,0%	0,0%		
Total		150,2					

RESULTADOS

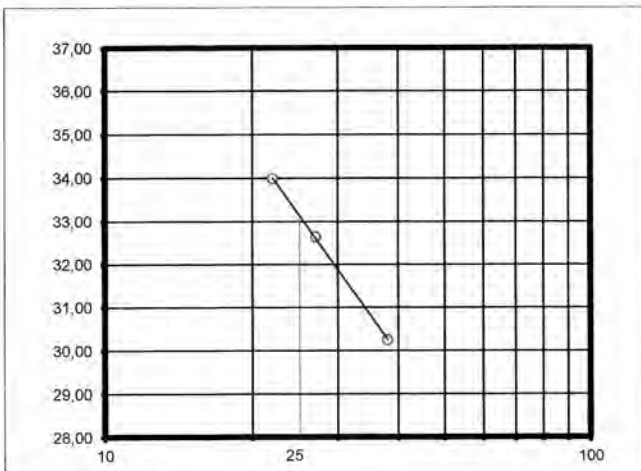
Límite Líquido	33,1	%
Límite Plástico	25,3	%
Índice Plástico	7,9	%
Gravas	6,1%	
Arenas	40,2%	
Finos	53,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

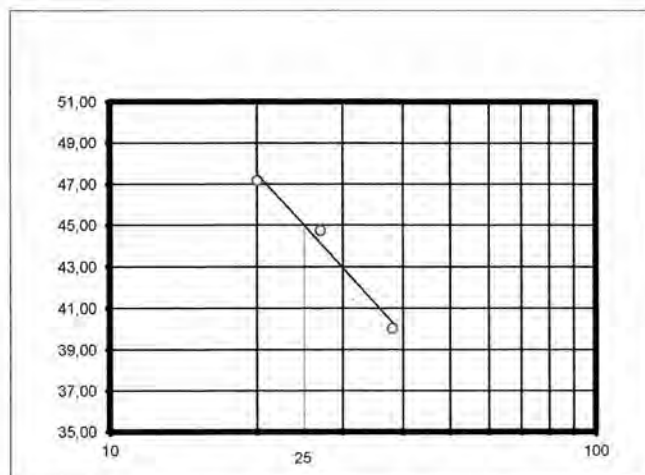
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 17	
SECTOR: N1157204 E1044575	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	15,44	15,88	16,4
P ₂	12,66	12,71	13,01
P ₃	5,71	5,62	5,82
P _w	2,78	3,17	3,39
P _s	6,95	7,09	7,19
W%	40,00	44,71	47,15

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	8,99	9,89	211,62
P ₂	8,09	8,72	166,14
P ₃	5,49	5,40	54,16
P _w	0,90	1,17	45,48
P _s	2,60	3,32	111,98
W%	34,62	35,24	40,61

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		111,98	gr	Peso final:		38,35	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	9,8	8,8%				
3/8"	9,51	1,1	0,9%	9,7%	90,3%		
4	4,76	2,2	2,0%	11,7%	88,3%		
8	2,38						
10	2,00	5,3	4,7%	16,4%	83,6%		
12	1,68	0,7	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,7	5,9%	22,9%	77,1%		
50	0,30	3,4	3,1%				
80	0,18						
100	0,15	6,5					
200	0,07	2,7	2,4%	34,2%	65,8%		
Pasa 200		73,6	65,8%	100,0%	0,0%		
Total		112,0					

RESULTADOS

Límite Líquido	44,9	%
Límite Plástico	34,9	%
Índice Plástico	10,0	%
Gravas	11,7%	
Arenas	22,6%	
Finos	65,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	7
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1946

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 17
SECTOR: N1157204 E1044575	PROFUNDIDAD: 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	14,97	15,14	15,2
P ₂	12,36	12,35	12,37
P ₃	5,75	5,54	5,78
P _W	2,61	2,79	2,83
P _S	6,61	6,81	6,59
W%	39,49	40,97	42,94

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	13,80	10,13	226,08
P ₂	12,39	8,86	189,32
P ₃	7,21	4,12	53,50
P _W	1,41	1,27	36,76
P _S	5,18	4,74	135,82
W%	27,22	26,79	27,07

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		135,82 gr		Peso final:		19,31 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,9	1,4%	1,4%	98,6%		
8	2,38						
10	2,00	4,1	3,0%	4,4%	95,6%		
12	1,68	0,5	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	5,3	3,9%	8,7%	91,3%		
50	0,30	1,6	1,2%				
80	0,18						
100	0,15	3,7					
200	0,07	2,2	1,6%	14,2%	85,8%		
Pasa 200		116,5	85,8%	100,0%	0,0%		
Total		135,8					

RESULTADOS

Límite Líquido 41,7 %
 Límite Plástico 27,0 %
 Índice Plástico 14,6 %

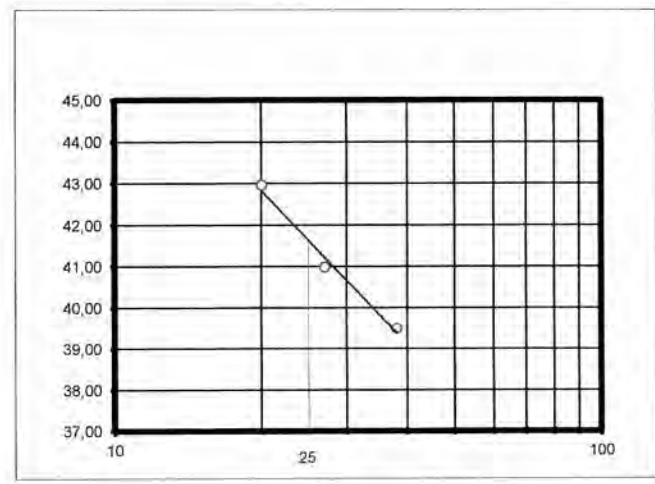
Gravas 1,4%
 Arenas 12,8%
 Finos 85,8%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 14
 A.A.S.H.T.O. A-7-6
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1947

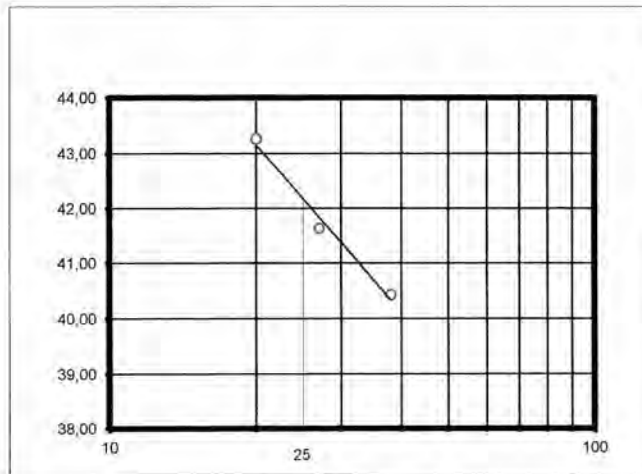
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD 2.5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	32,6	32,48	21,18
P ₂	28,74	28,58	16,5
P ₃	19,19	19,21	5,68
P _w	3,86	3,90	4,68
P _s	9,55	9,37	10,82
W%	40,42	41,62	43,25

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	
P ₁	11,25	11,20	198,40
P ₂	9,90	9,88	158,07
P ₃	5,47	5,52	23,09
P _w	1,35	1,32	40,33
P _s	4,43	4,36	134,98
W%	30,47	30,28	29,88

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,98 gr		Peso final:		41,27 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,6	2,7%				
3/8"	9,51	2,1	1,6%	4,2%	95,8%		
4	4,76	5,8	4,3%	8,6%	91,4%		
8	2,38						
10	2,00	7,4	5,5%	14,0%	86,0%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	9,1	6,8%	21,6%	78,4%		
50	0,30	2,5	1,8%				
80	0,18						
100	0,15	5,7					
200	0,07	3,9	2,9%	30,6%	69,4%		
Pasa 200		93,7	69,4%	100,0%	0,0%		
Total		135,0					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,2	%
Límite Plástico	30,4	%
Índice Plástico	11,8	%
Gravas	8,6%	
Arenas	22,0%	
Finos	69,4%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD: 4 M	SONDEO: 18	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	17,83	17,81	18,2
P ₂	14,28	14,1	14,27
P ₃	5,71	5,67	5,86
P _w	3,55	3,71	3,93
P _s	8,57	8,43	8,41
W%	41,42	44,01	46,73

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	11,74	11,08	215,50
P ₂	10,20	9,69	181,67
P ₃	5,48	5,40	32,46
P _w	1,54	1,39	33,83
P _s	4,72	4,29	149,21
W%	32,63	32,40	22,67

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

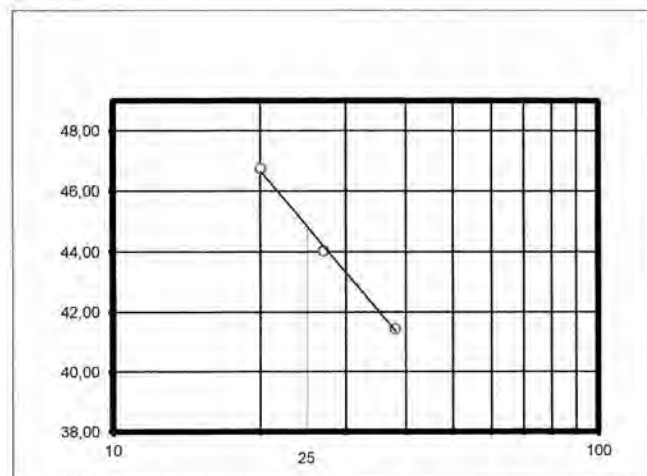
P_w = P₁ - P₂

P_s = Peso Suelo Seco, en g

P_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		149,21 gr		Peso final:		32,02 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	3,5	2,3%	2,3%	97,7%		
8	2,38						
10	2,00	4,9	3,3%	5,6%	94,4%		
12	1,68	2,7	1,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	8,1	5,4%	12,8%	87,2%		
50	0,30	2,7	1,8%				
80	0,18						
100	0,15	6,2					
200	0,07	4,1	2,7%	21,5%	78,5%		
Pasa 200		117,2	78,5%	100,0%	0,0%		
Total		149,2					

RESULTADOS


Límite Líquido	44,8	%
Límite Plástico	32,5	%
Índice Plástico	12,3	%

Gravas	2,3%
Arenas	19,1%
Finos	78,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-J

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

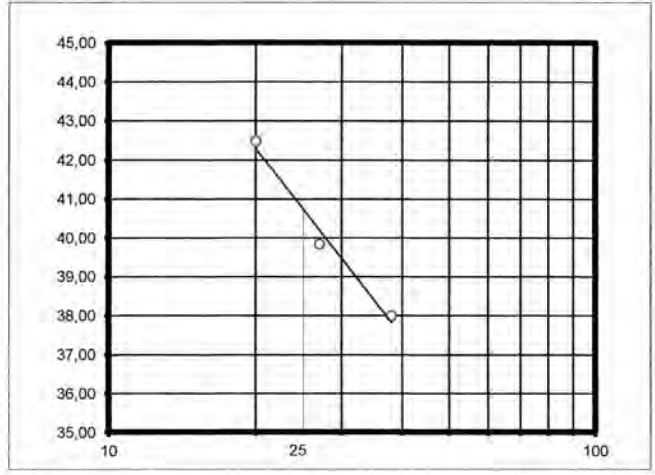
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 18
SECTOR:	PROFUNDIDAD 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	17,52	18,34	19,42
P ₂	14,28	14,7	15,36
P ₃	5,75	5,56	5,8
P _W	3,24	3,64	4,06
P _S	8,53	9,14	9,56
W%	37,98	39,82	42,47

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	7
P ₁	13,72	10,59	212,23
P ₂	12,16	9,03	179,08
P ₃	7,17	4,02	30,28
P _W	1,56	1,56	33,15
P _S	4,99	5,01	148,80
W%	31,26	31,14	22,28

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		148,80	gr	Peso final:		27,75	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	0,8	0,5%	0,5%	99,5%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,0	4,7%	5,5%	94,5%		
50	0,30	4,6	3,1%				
80	0,18						
100	0,15	10,5					
200	0,07	4,4	3,0%	18,6%	81,4%		
Pasa 200		121,1	81,4%	100,0%	0,0%		
Total		148,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	40,8	%
Límite Plástico	31,2	%
Índice Plástico	9,6	%
Gravas	0,0%	
Arenas	18,6%	
Finos	81,4%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 18
SECTOR:	PROFUNDIDAD 7 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	16,64	17,04	18,2
P ₂	13	13,04	13,6
P ₃	4,04	4,12	4,11
P _W	3,64	4,00	4,60
P _S	8,96	8,92	9,49
W%	40,63	44,84	48,47

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	8
P ₁	10,18	11,21	204,69
P ₂	8,65	9,44	170,99
P ₃	4,08	4,07	31,04
P _W	1,53	1,77	33,70
P _S	4,57	5,37	139,95
W%	33,48	32,96	24,08

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,95	gr	Peso final:		22,34	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,2	0,8%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	3,2	2,3%	3,1%	96,9%		
12	1,68	0,8	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,4	5,3%	8,9%	91,1%		
50	0,30	2,2	1,5%				
80	0,18						
100	0,15	4,6					
200	0,07	3,1	2,2%	16,0%	84,0%		
Pasa 200		117,6	84,0%	100,0%	0,0%		
Total		140,0					

RESULTADOS

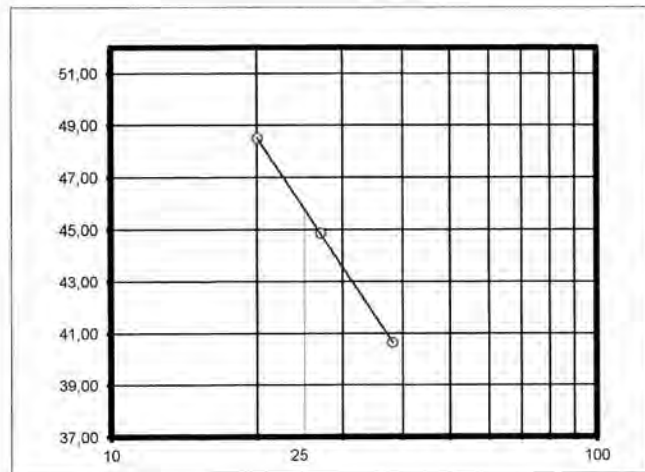
Límite Líquido	45,8	%
Límite Plástico	33,2	%
Índice Plástico	12,5	%
Gravas	0,8%	
Arenas	15,1%	
Finos	84,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	13
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

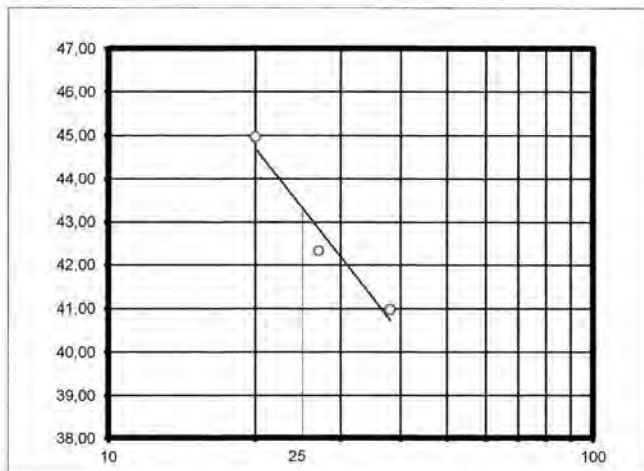
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 18
SECTOR:	PROFUNDIDAD 8.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	16,91	18,45	18,48
P ₂	13,19	14,18	14,02
P ₃	4,11	4,09	4,1
P _w	3,72	4,27	4,46
P _s	9,08	10,09	9,92
W%	40,97	42,32	44,96

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	9
P ₁	10,08	10,90	220,40
P ₂	8,65	9,27	192,18
P ₃	4,09	4,10	30,58
P _w	1,43	1,63	28,22
P _s	4,56	5,17	161,60
W%	31,36	31,53	17,46

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		161,60	gr	Peso final:		29,50	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70						
3/8"	9,51	1,0	0,6%	0,6%	99,4%		
4	4,76	0,2	0,1%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	1,2	0,8%	1,5%	98,5%		
12	1,68	0,4	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	5,9	3,6%	5,4%	94,6%		
50	0,30	3,5	2,2%				
80	0,18						
100	0,15	9,9					
200	0,07	7,4	4,6%	18,3%	81,7%		
Pasa 200		132,1	81,7%	100,0%	0,0%		
Total		161,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	43,4	%
Límite Plástico	31,4	%
Índice Plástico	11,9	%
Gravas	0,8%	
Arenas	17,5%	
Finos	81,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1952

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 19
SECTOR: N1157166 E1044870	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	41,53	39,04	15,36
P ₂	38,8	36,35	11,7
P ₃	32,4	30,42	4,1
P _W	2,73	2,69	3,66
P _S	6,40	5,93	7,60
W%	42,66	45,36	48,16

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	10,24	9,12	204,06
P ₂	8,85	7,96	169,35
P ₃	4,05	4,06	54,14
P _W	1,39	1,16	34,71
P _S	4,80	3,90	115,21
W%	28,96	29,74	30,13

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		115,21	gr	Peso final:		17,81	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	4,2	3,7%	3,7%	96,3%		
8	2,38						
10	2,00	6,5	5,6%	9,3%	90,7%		
12	1,68	0,7	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,4	3,0%	12,8%	87,2%		
50	0,30	0,6	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	1,1					
200	0,07	1,3	1,1%	15,5%	84,5%		
Pasa 200		97,4	84,5%	100,0%	0,0%		
Total		115,2					

RESULTADOS

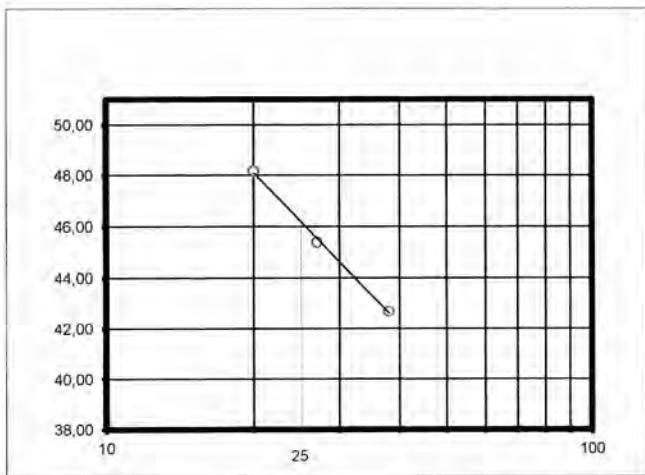
Límite Líquido	46,2	%
Límite Plástico	29,4	%
Índice Plástico	16,8	%
Gravas	3,7%	
Arenas	11,8%	
Finos	84,5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	16
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

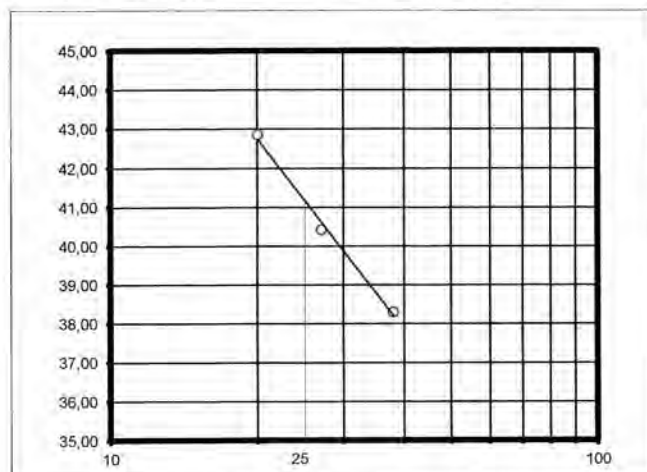
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157166 E1044870	PROFUNDIDAD 4 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	27,65	28,13	29,38
P ₂	25,46	25,75	26,48
P ₃	19,74	19,86	19,71
P _W	2,19	2,38	2,90
P _S	5,72	5,89	6,77
W%	38,29	40,41	42,84

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	7
P ₁	24,85	23,94	216,33
P ₂	23,78	23,02	173,10
P ₃	19,85	19,79	54,16
P _W	1,07	0,92	43,23
P _S	3,93	3,23	118,94
W%	27,23	28,48	36,35

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		118,94	gr	Peso final: 22,78 gr	
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	3,0	2,5%		
3/8"	9,51	3,1	2,6%	5,2%	94,8%
4	4,76	3,4	2,9%	8,0%	92,0%
8	2,38				
10	2,00	2,7	2,3%	10,3%	89,7%
12	1,68	0,5	0,4%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	3,6	3,1%	13,8%	86,2%
50	0,30	1,4	1,2%		
80	0,18				
100	0,15	2,5			
200	0,07	2,5	2,1%	19,2%	80,8%
Pasa 200		96,2	80,8%	100,0%	0,0%
Total		118,9			

RESULTADOS

Límite Líquido	41,2	%
Límite Plástico	27,9	%
Índice Plástico	13,3	%
Gravas	8,0%	
Arenas	11,1%	
Finos	80,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 19
SECTOR: N1157166 E1044870	PROFUNDIDAD: 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	28	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	27,6	28,79	29,18
P ₂	25,01	26,09	25,81
P ₃	18,98	20,33	19,1
P _W	2,59	2,70	3,37
P _S	6,03	5,76	6,71
W%	42,95	46,88	50,22

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	8
P ₁	23,24	24,96	208,92
P ₂	22,16	23,87	169,86
P ₃	18,11	19,72	49,35
P _W	1,08	1,09	39,06
P _S	4,05	4,15	120,51
W%	26,67	26,27	32,41

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		120,51 gr		Peso final:		34,70 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	4,4	3,7%				
3/8"	9,51	1,7	1,4%	5,1%	94,9%		
4	4,76	5,3	4,4%	9,5%	90,5%		
8	2,38						
10	2,00	7,9	6,5%	16,0%	84,0%		
12	1,68	1,4	1,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,9	6,5%	23,6%	76,4%		
50	0,30	1,4	1,1%				
80	0,18						
100	0,15	2,5					
200	0,07	2,4	2,0%	28,8%	71,2%		
Pasa 200		85,8	71,2%	100,0%	0,0%		
Total		120,5					

RESULTADOS

Límite Líquido 47,8 %
 Límite Plástico 26,5 %
 Índice Plástico 21,3 %

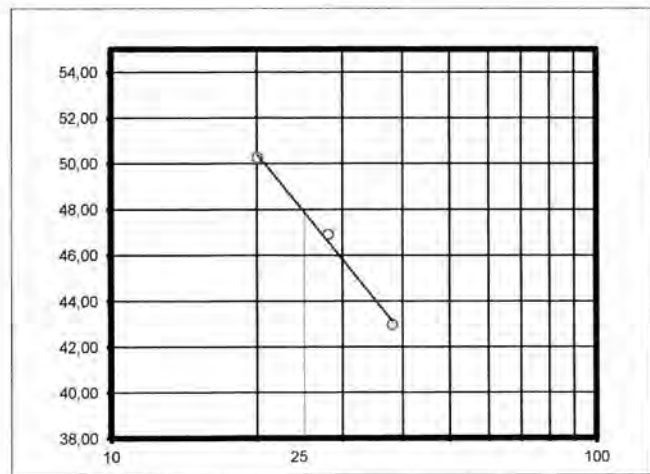
Gravas 9,5%
 Arenas 19,3%
 Finos 71,2%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 15
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 6
 U.S.C CL

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157143 E1044501	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 20	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	17,73	19,56	19,27
P ₂	14,02	15,09	14,86
P ₃	5,77	5,56	5,81
P _W	3,71	4,47	4,41
P _S	8,25	9,53	9,05
W%	44,97	46,90	48,73

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	10
P ₁	15,28	11,66	231,80
P ₂	13,42	9,94	175,21
P ₃	7,19	4,03	51,08
P _W	1,86	1,72	56,59
P _S	6,23	5,91	124,13
W%	29,86	29,10	45,59

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

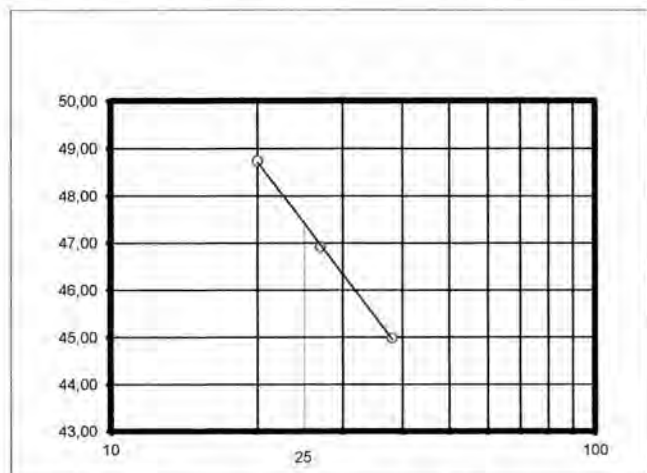
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100


GRADACIÓN

Peso inicial:		124,13	gr	Peso final:		13,09	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,2	0,2%	0,2%	99,8%		
8	2,38						
10	2,00	2,5	2,0%	2,2%	97,8%		
12	1,68	0,5	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,1	2,5%	5,1%	94,9%		
50	0,30	0,6	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,3					
200	0,07	4,8	3,9%	10,5%	89,5%		
Pasa 200		111,0	89,5%	100,0%	0,0%		
Total		124,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	47,4	%
Límite Plástico	29,5	%
Índice Plástico	17,9	%

Gravas	0,2%
Arenas	10,4%
Finos	89,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157143 E1044501	PROFUNDIDAD: 4 M	SONDEO: 20	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	30,35	32	33,55
P ₂	26,92	27,9	28,62
P ₃	19,67	19,84	19,76
P _w	3,43	4,10	4,93
P _s	7,25	8,06	8,86
W%	47,31	50,87	55,64

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	25,88	26,10	210,28
P ₂	24,65	24,81	172,69
P ₃	19,83	19,78	33,06
P _w	1,23	1,29	37,59
P _s	4,82	5,03	139,63
W%	25,52	25,65	26,92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

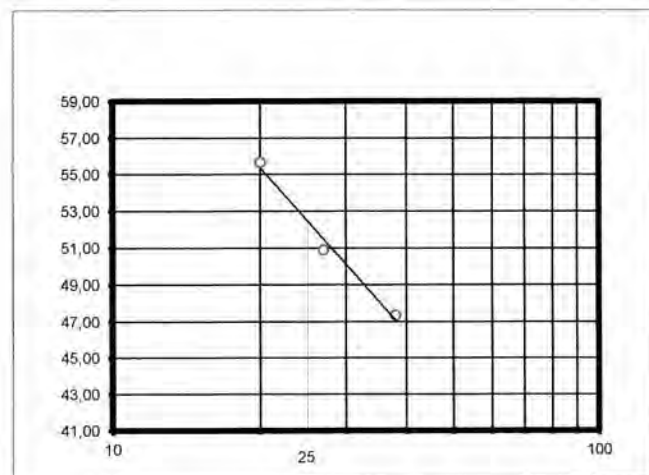
P_s = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_w = P₁ - P₂

P_s = P₂ - P₃

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,63 gr		Peso final:		19,39 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,7	0,5%	0,5%	99,5%		
8	2,38						
10	2,00	1,4	1,0%	1,5%	98,5%		
12	1,68	0,2	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,6	1,1%	2,8%	97,2%		
50	0,30	0,6	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	2,6					
200	0,07	12,3	8,8%	13,9%	86,1%		
Pasa 200		120,2	86,1%	100,0%	0,0%		
Total		139,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	52,5	%
Límite Plástico	25,6	%
Índice Plástico	26,9	%

Gravas	0,5%
Arenas	13,4%
Finos	86,1%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

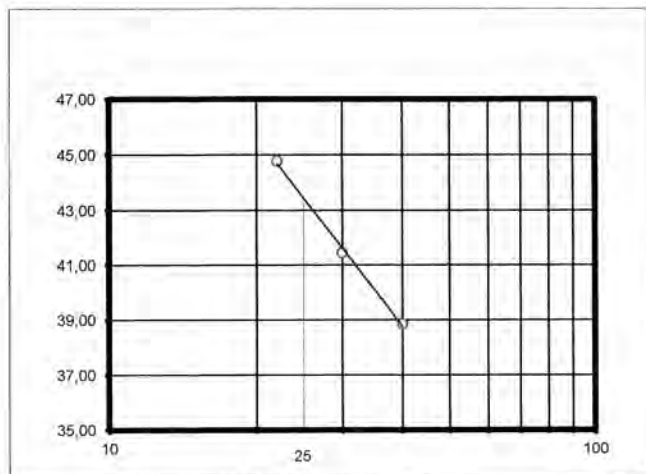
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 20
SECTOR: N1157143 E1044501	PROFUNDIDAD 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	30,21	33,73	32,75
P ₂	27,08	29,82	28,56
P ₃	19,02	20,38	19,2
P _W	3,13	3,91	4,19
P _S	8,06	9,44	9,36
W%	38,83	41,42	44,76

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	11
P ₁	25,02	25,98	211,02
P ₂	23,74	24,84	169,36
P ₃	18,09	19,70	32,48
P _W	1,28	1,14	41,66
P _S	5,65	5,14	136,88
W%	22,65	22,18	30,44

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		136,88	gr	Peso final:			0,00	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76				100,0%			
8	2,38							
10	2,00				100,0%			
12	1,68							
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42				100,0%			
50	0,30							
80	0,18							
100	0,15							
200	0,07				100,0%			
Pasa 200		136,9	100,0%	100,0%	0,0%			
Total		136,9						

RESULTADOS

Límite Líquido	43,4	%
Límite Plástico	22,4	%
Índice Plástico	21,0	%
Gravas	0,0%	
Arenas	0,0%	
Finos	100,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	23
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1958

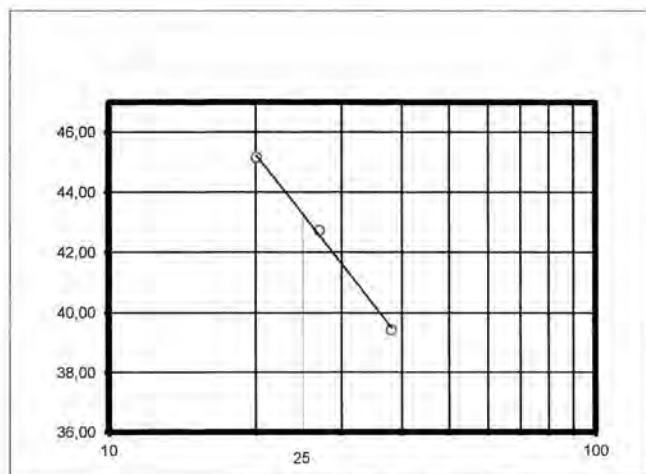
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157143 E1044501	PROFUNDIDAD 7 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	31,9	32,81	19,3
P ₂	28,31	28,74	15,07
P ₃	19,2	19,21	5,7
P _w	3,59	4,07	4,23
P _s	9,11	9,53	9,37
W%	39,41	42,71	45,14

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	12
P ₁	14,27	13,94	210,08
P ₂	12,62	12,36	160,10
P ₃	5,48	5,52	30,26
P _w	1,65	1,58	49,98
P _s	7,14	6,84	129,84
W%	23,11	23,10	38,49

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		129,84 gr	Peso final: 8,67 gr		
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76				100,0%
8	2,38				
10	2,00	0,4	0,3%	0,3%	99,7%
12	1,68	0,1	0,1%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	1,3	1,0%	1,4%	98,6%
50	0,30	0,4	0,3%		
80	0,18				
100	0,15	1,0			
200	0,07	5,4	4,2%	6,7%	93,3%
Pasa 200		121,2	93,3%	100,0%	0,0%
Total		129,8			

RESULTADOS

Límite Líquido	43,2	%
Límite Plástico	23,1	%
Índice Plástico	20,1	%
Gravas	0,0%	
Arenas	6,7%	
Finos	93,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	21
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

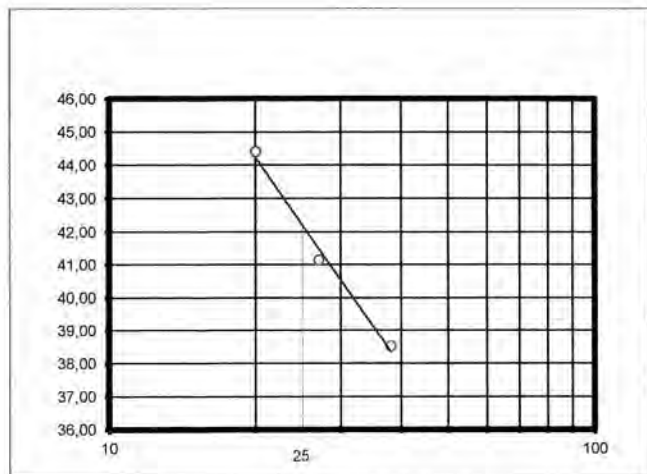
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 20	
SECTOR: N1157143 E1044501	PROFUNDIDAD: 9 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	31	32	33
P ₁	18,57	18,64	18,36
P ₂	15	14,87	14,52
P ₃	5,73	5,7	5,87
P _W	3,57	3,77	3,84
P _S	9,27	9,17	8,65
W%	38,51	41,11	44,39

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	34	35	13
P ₁	12,04	12,96	224,10
P ₂	10,86	11,60	180,81
P ₃	5,50	5,40	31,04
P _W	1,18	1,36	43,29
P _S	5,36	6,20	149,77
W%	22,01	21,94	28,90

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		149,77 gr	Peso final:		19,87 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	3,5	2,3%	2,3%	97,7%
8	2,38				
10	2,00	4,2	2,8%	5,2%	94,8%
12	1,68	1,1	0,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	5,0	3,3%	9,2%	90,8%
50	0,30	0,8	0,5%		
80	0,18				
100	0,15	1,7			
200	0,07	3,5	2,3%	13,3%	86,7%
Pasa 200		129,9	86,7%	100,0%	0,0%
Total		149,8			

RESULTADOS

Límite Líquido	42,2	%
Límite Plástico	22,0	%
Índice Plástico	20,2	%
Gravas	2,3%	
Arenas	10,9%	
Finos	86,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

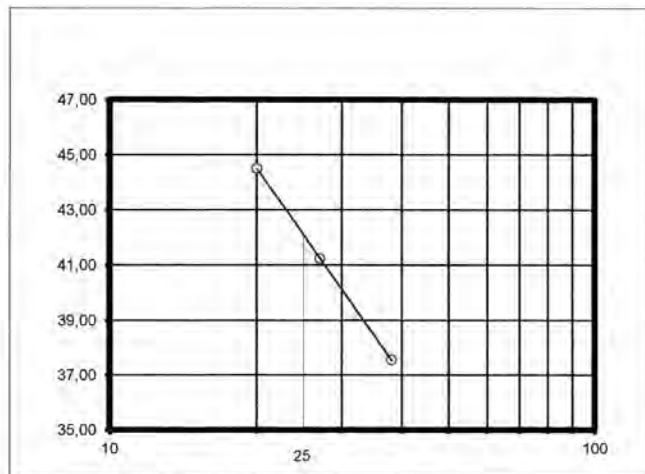
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. SECTOR: N1157143 E1044501 EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	PROFUNDIDAD: 9.5 M FECHA: 29/12/2014	SONDEO: 20 MUESTRA: 6

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	37	38	39
P ₁	18,88	17,92	18,68
P ₂	15,31	14,31	14,72
P ₃	5,8	5,55	5,82
P _W	3,57	3,61	3,96
P _S	9,51	8,76	8,90
W%	37,54	41,21	44,49

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	40	41	14
P ₁	14,84	10,92	224,60
P ₂	13,34	9,57	199,84
P ₃	7,18	4,02	30,56
P _W	1,50	1,35	24,76
P _S	6,16	5,55	169,28
W%	24,35	24,32	14,63

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		169,28	gr	Peso final:		21,41	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,7	1,0%	1,0%	99,0%		
4	4,76	4,9	2,9%	3,9%	96,1%		
8	2,38						
10	2,00	3,5	2,1%	5,9%	94,1%		
12	1,68	0,6	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,5	2,7%	8,9%	91,1%		
50	0,30	0,9	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	2,1					
200	0,07	3,3	1,9%	12,6%	87,4%		
Pasa 200		147,9	87,4%	100,0%	0,0%		
Total		169,3					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,1	%
Límite Plástico	24,3	%
Índice Plástico	17,7	%
Gravas	3,9%	
Arenas	8,8%	
Finos	87,4%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.402.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 21	
SECTOR: N1157081 E1044556	PROFUNDIDAD 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	33,16	32,08	33,14
P ₂	29,11	28,28	28,8
P ₃	19,7	19,89	19,77
P _W	4,05	3,80	4,34
P _S	9,41	8,39	9,03
W%	43,04	45,29	48,06

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	27,12	26,56	208,84
P ₂	25,43	24,97	162,60
P ₃	19,84	19,80	52,48
P _W	1,69	1,59	46,24
P _S	5,59	5,17	110,12
W%	30,23	30,75	41,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		110,12 gr		Peso final:		13,88 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38				100,0%		
10	2,00	1,7	1,5%	1,5%	98,5%		
12	1,68	0,5	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,9	3,5%	5,4%	94,6%		
50	0,30	1,0	0,9%				
80	0,18						
100	0,15	2,1					
200	0,07	4,8	4,4%	12,6%	87,4%		
Pasa 200		96,2	87,4%	100,0%	0,0%		
Total		110,1					

RESULTADOS

Límite Líquido 47,0 %
 Límite Plástico 30,5 %
 Índice Plástico 16,5 %

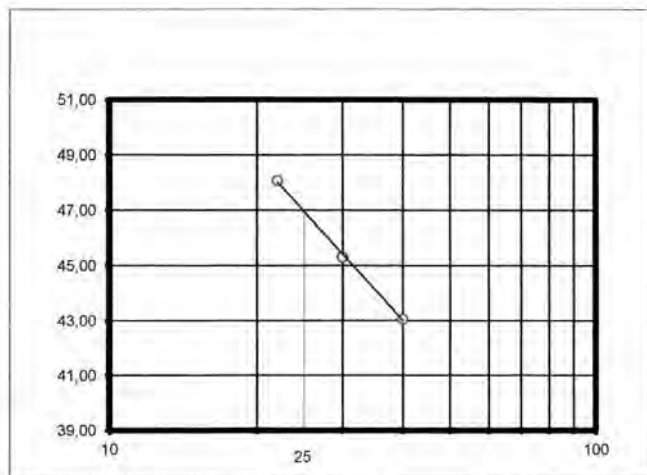
Gravas 0,0%
 Arenas 12,6%
 Finos 87,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 17
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 5
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

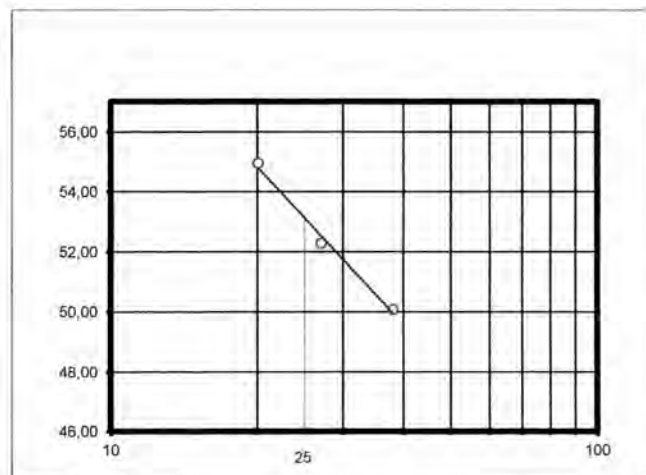
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>	PROFUNDIDAD: <u>3.6 M</u>	SONDEO: <u>21</u>
SECTOR: <u>N1157081 E1044556</u>	EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>29/10/2014</u>
		MUESTRA: <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	31,34	32,83	31,76
P ₂	27,23	28,56	27,3
P ₃	19,02	20,39	19,18
P _W	4,11	4,27	4,46
P _S	8,21	8,17	8,12
W%	50,06	52,26	54,93

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	24,40	25,93	218,64
P ₂	22,93	24,45	177,01
P ₃	18,09	19,71	53,74
P _W	1,47	1,48	41,63
P _S	4,84	4,74	123,27
W%	30,37	31,22	33,77

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		123,27	gr	Peso final:		14,42	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,4	0,3%	0,3%	99,7%		
8	2,38						
10	2,00	1,0	0,8%	1,1%	98,9%		
12	1,68	0,2	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,2	2,6%	3,9%	96,1%		
50	0,30	1,3	1,0%				
80	0,18						
100	0,15	2,1					
200	0,07	6,3	5,1%	11,7%	88,3%		
Pasa 200		108,9	88,3%	100,0%	0,0%		
Total		123,3					

RESULTADOS

Límite Líquido	53,1	%
Límite Plástico	30,8	%
Índice Plástico	22,3	%
Gravas	0,3%	
Arenas	11,4%	
Finos	88,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	23
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C.	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

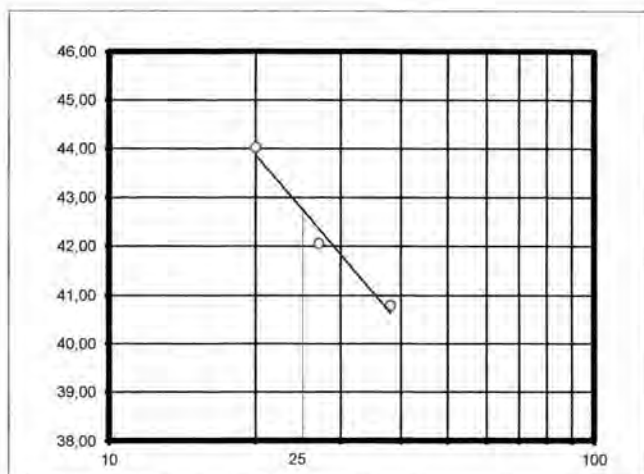
INGENIERÍA & SUELOS		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			SONDEO	21
SECTOR:	N1157081 E1044556	PROFUNDIDAD	6.5 M	MUESTRA	4
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/10/2014		

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	31,96	31,46	19,2
P ₂	28,27	27,84	15,08
P ₃	19,22	19,23	5,72
P _W	3,69	3,62	4,12
P _S	9,05	8,61	9,36
W%	40,77	42,04	44,02

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	12,69	12,56	220,60
P ₂	11,16	11,07	192,88
P ₃	5,48	5,53	53,70
P _W	1,53	1,49	27,72
P _S	5,68	5,54	139,18
W%	26,94	26,90	19,92

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g $P_W = P_1 - P_2$
 P_S = Peso Suelo Seco, en g $P_S = P_2 - P_3$
 W = Contenido de agua, en % $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,18 gr		Peso final:		33,26 gr	
Tamiz. plg	Tamiz. mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00					100,0%	
2"	50,80					100,0%	
1 1/2"	38,10					100,0%	
1"	25,40					100,0%	
3/4"	19,00					100,0%	
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	4,8	3,4%	3,4%	96,6%		
4	4,76	4,0	2,9%	6,3%	93,7%		
8	2,38						
10	2,00	6,3	4,5%	10,8%	89,2%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,1	5,1%	16,7%	83,3%		
50	0,30	1,6	1,2%				
80	0,18						
100	0,15	3,2					
200	0,07	5,3	3,8%	23,9%	76,1%		
Pasa 200		105,9	76,1%	100,0%	0,0%		
Total		139,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,8	%
Límite Plástico	26,9	%
Índice Plástico	15,9	%
Gravas	6,3%	
Arenas	17,6%	
Finos	76,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INCENIERIA Y
 SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1954

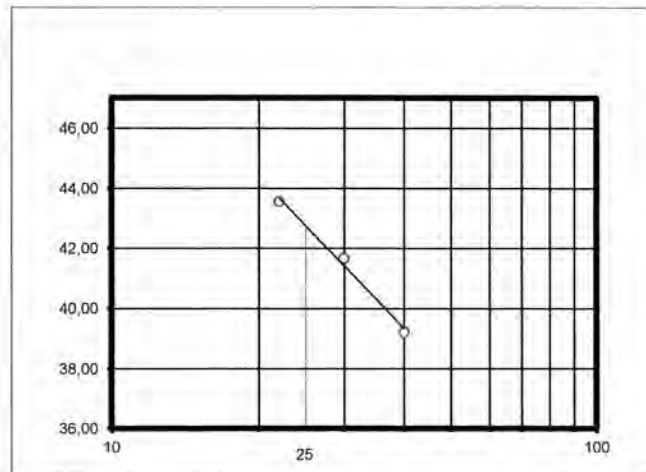
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 21
SECTOR: N1157081 E1044556	PROFUNDIDAD: 10 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 6

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	17,83	19	20,78
P ₂	14,42	15,09	16,26
P ₃	5,72	5,7	5,88
P _W	3,41	3,91	4,52
P _S	8,70	9,39	10,38
W%	39,20	41,64	43,55

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	15,21	12,48	210,54
P ₂	13,21	11,00	182,52
P ₃	5,49	5,41	54,20
P _W	2,00	1,48	28,02
P _S	7,72	5,59	128,32
W%	25,91	26,48	21,84

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		128,32	gr	Peso final:		28,31	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,7	2,9%				
3/8"	9,51			2,9%	97,1%		
4	4,76	4,3	3,3%	6,2%	93,8%		
8	2,38						
10	2,00	5,1	4,0%	10,2%	89,8%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,0	4,7%	15,8%	84,2%		
50	0,30	1,2	1,0%				
80	0,18						
100	0,15	2,6					
200	0,07	4,3	3,3%	22,1%	77,9%		
Pasa 200		100,0	77,9%	100,0%	0,0%		
Total		128,3					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,7	%
Límite Plástico	26,2	%
Índice Plástico	16,5	%
Gravas	6,2%	
Arenas	15,8%	
Finos	77,9%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	13
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

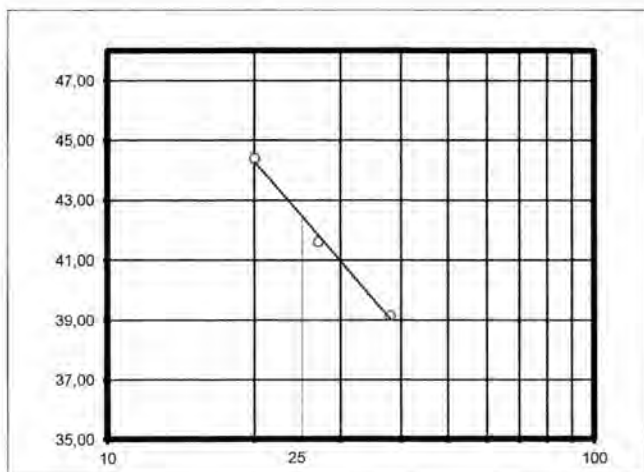
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 22
SECTOR: N1157037 E1044459	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	28,46	28,77	16,06
P ₂	25,85	25,95	12,86
P ₃	19,18	19,17	5,65
P _W	2,61	2,82	3,20
P _S	6,67	6,78	7,21
W%	39,13	41,59	44,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	9
P ₁	10,96	11,44	215,65
P ₂	9,86	10,22	180,66
P ₃	5,48	5,53	53,97
P _W	1,10	1,22	34,99
P _S	4,38	4,69	126,69
W%	25,11	26,01	27,62

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		126,69	gr	Peso final:			24,68	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70	1,1	0,8%					
3/8"	9,51	2,8	2,2%	3,0%	97,0%			
4	4,76			3,0%	97,0%			
8	2,38							
10	2,00	3,0	2,4%	5,4%	94,6%			
12	1,68	0,6	0,5%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	4,8	3,8%	9,6%	90,4%			
50	0,30	1,7	1,3%					
80	0,18							
100	0,15	3,7						
200	0,07	7,2	5,7%	19,5%	80,5%			
Pasa 200		102,0	80,5%	100,0%	0,0%			
Total		126,7						

RESULTADOS

Límite Líquido	42,5 %
Límite Plástico	25,6 %
Índice Plástico	16,9 %
Gravas	3,0%
Arenas	16,5%
Finos	80,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

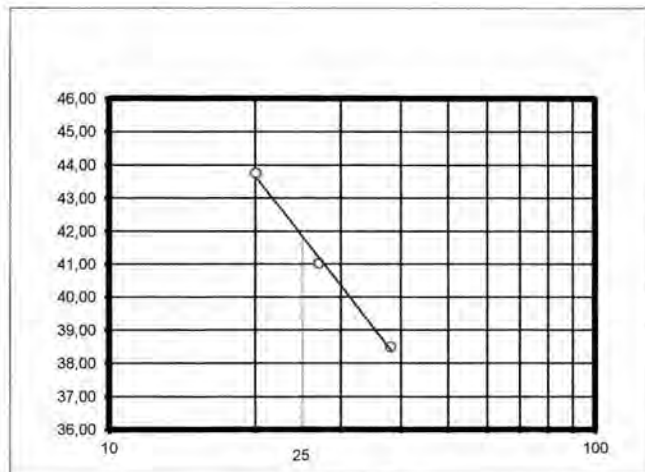
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			SONDEO 22
SECTOR: N1157037 E1044459	PROFUNDIDAD: 3.5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	15,32	14,63	18
P ₂	12,65	12,01	14,3
P ₃	5,71	5,62	5,84
P _W	2,67	2,62	3,70
P _S	6,94	6,39	8,46
W%	38,47	41,00	43,74

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	11,57	12,64	212,92
P ₂	10,34	11,20	178,80
P ₃	5,50	5,41	51,01
P _W	1,23	1,44	34,12
P _S	4,84	5,79	127,79
W%	25,41	24,87	26,70

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		127,79	gr	Peso final:			19,11	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76	0,4	0,3%	0,3%	99,7%			
8	2,38							
10	2,00	2,0	1,6%	1,9%	98,1%			
12	1,68	0,7	0,5%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	6,8	5,4%	7,7%	92,3%			
50	0,30	1,6	1,2%					
80	0,18							
100	0,15	2,9						
200	0,07	4,7	3,7%	15,0%	85,0%			
Pasa 200		108,7	85,0%	100,0%	0,0%			
Total		127,8						

RESULTADOS

Límite Líquido	41,8	%
Límite Plástico	25,1	%
Índice Plástico	16,7	%
Gravas	0,3%	
Arenas	14,6%	
Finos	85,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

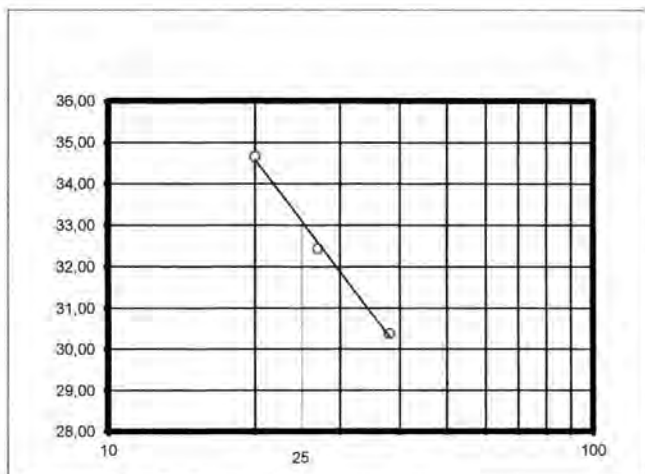
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 22
SECTOR: N1157037 E1044459	PROFUNDIDAD 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	16,71	16,69	17,08
P ₂	14,16	13,96	14,18
P ₃	5,76	5,54	5,81
P _W	2,55	2,73	2,90
P _S	8,40	8,42	8,37
W%	30,36	32,42	34,65

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	10
P ₁	13,80	10,56	217,70
P ₂	12,42	9,24	180,00
P ₃	7,20	4,05	33,06
P _W	1,38	1,32	37,70
P _S	5,22	5,19	146,94
W%	26,44	25,43	25,66

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		146,94 gr		Peso final:		29,91 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,4	1,6%	1,6%	98,4%		
8	2,38						
10	2,00	7,5	5,1%	6,7%	93,3%		
12	1,68	1,7	1,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,6	7,2%	15,1%	84,9%		
50	0,30	1,9	1,3%				
80	0,18						
100	0,15	3,3					
200	0,07	2,5	1,7%	20,4%	79,6%		
Pasa 200		117,0	79,6%	100,0%	0,0%		
Total		146,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	33,1	%
Límite Plástico	25,9	%
Índice Plástico	7,2	%
Gravas	1,6%	
Arenas	18,7%	
Finos	79,6%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C.	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1157037 E1044459	PROFUNDIDAD: 6 M	SONDEO: 22	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA: 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	45,51	42,9	42,41
P ₂	42,46	40,21	39,14
P ₃	33,07	32,5	30,31
P _w	3,05	2,69	3,27
P _s	9,39	7,71	8,83
W%	32,48	34,89	37,03

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	11
P ₁	37,17	38,52	215,01
P ₂	35,92	37,28	183,24
P ₃	31,08	32,40	32,48
P _w	1,25	1,24	31,77
P _s	4,84	4,88	150,76
W%	25,83	25,41	21,07

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 150,76 gr		Peso final: 18,78 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,4	0,3%	0,3%	99,7%
8	2,38				
10	2,00	2,6	1,7%	2,0%	98,0%
12	1,68	0,7	0,5%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	5,4	3,6%	6,0%	94,0%
50	0,30	1,6	1,1%		
80	0,18				
100	0,15	4,4			
200	0,07	3,6	2,4%	12,5%	87,5%
Pasa 200		132,0	87,5%	100,0%	0,0%
Total		150,8			

RESULTADOS

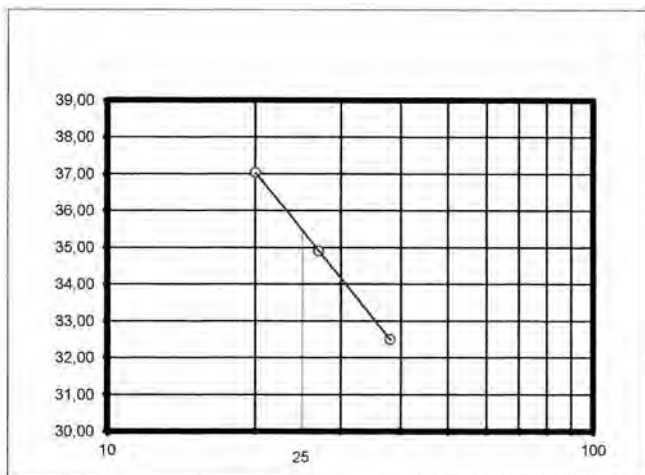
Límite Líquido	35,4 %
Límite Plástico	25,6 %
Índice Plástico	9,8 %
Gravas	0,3%
Arenas	12,2%
Finos	87,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

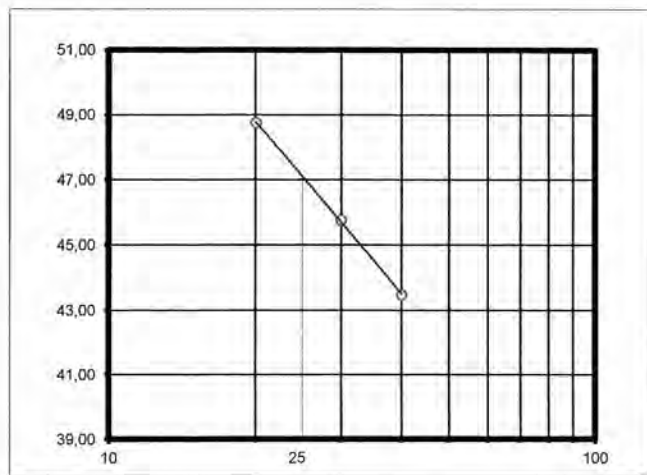
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 3 M	SONDEO: 23
SECTOR: N1156037 E1044436	EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014
		MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	7	8	9
P ₁	30,38	28,45	30,36
P ₂	27,16	25,76	26,88
P ₃	19,75	19,88	19,74
P _W	3,22	2,69	3,48
P _S	7,41	5,88	7,14
W%	43,45	45,75	48,74

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	10	11	8
P ₁	22,90	22,81	208,48
P ₂	22,21	22,11	161,88
P ₃	19,85	19,80	49,32
P _W	0,69	0,70	46,60
P _S	2,36	2,31	112,56
W%	29,24	30,30	41,40

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		112,56	gr	Peso final:		12,08	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	2,1	1,9%	1,9%	98,1%		
4	4,76	2,2	2,0%	3,9%	96,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,2	1,9%	5,8%	94,2%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,6	2,3%	8,4%	91,6%		
50	0,30	0,6	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	1,1					
200	0,07	0,9	0,8%	10,7%	89,3%		
Pasa 200		100,5	89,3%	100,0%	0,0%		
Total		112,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	47,1	%
Límite Plástico	29,8	%
Índice Plástico	17,3	%
Gravas	3,9%	
Arenas	6,9%	
Finos	89,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1970

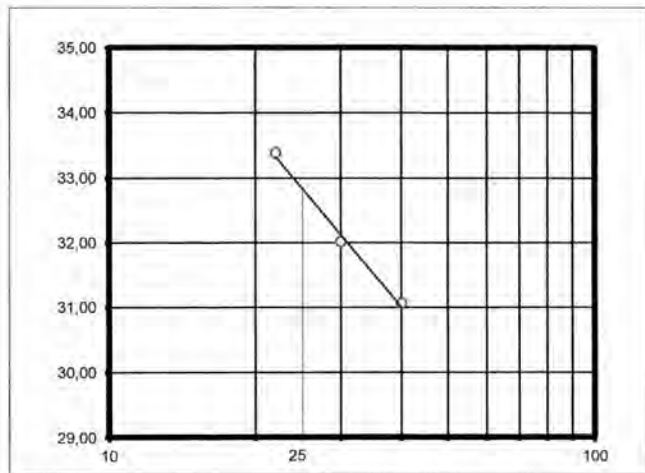
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 23
SECTOR: N1156037 E1044436	PROFUNDIDAD: 4.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	12	13	14
P ₁	29,33	31,28	30,8
P ₂	26,88	28,63	27,88
P ₃	18,99	20,35	19,13
P _W	2,45	2,65	2,92
P _S	7,89	8,28	8,75
W%	31,05	32,00	33,37

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	15	16	9
P ₁	23,38	24,26	224,21
P ₂	22,34	23,38	199,78
P ₃	18,09	19,72	53,98
P _W	1,04	0,88	24,43
P _S	4,25	3,66	145,80
W%	24,47	24,04	16,76

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		145,80	gr	Peso final:			76,50	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00					100,0%		
2"	50,80					100,0%		
1 1/2"	38,10					100,0%		
1"	25,40					100,0%		
3/4"	19,00					100,0%		
1/2"	12,70							
3/8"	9,51	1,9	1,3%	1,3%		98,7%		
4	4,76	5,5	3,7%	5,1%		94,9%		
8	2,38							
10	2,00	9,6	6,6%	11,7%		88,3%		
12	1,68	2,4	1,6%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	21,7	14,9%	28,2%		71,8%		
50	0,30	7,4	5,1%					
80	0,18							
100	0,15	16,3						
200	0,07	11,7	8,0%	52,5%		47,5%		
Pasa 200		69,3	47,5%	100,0%		0,0%		
Total		145,8						

RESULTADOS

Límite Líquido	32,8	%
Límite Plástico	24,3	%
Índice Plástico	8,6	%
Gravas	5,1%	
Arenas	47,4%	
Finos	47,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

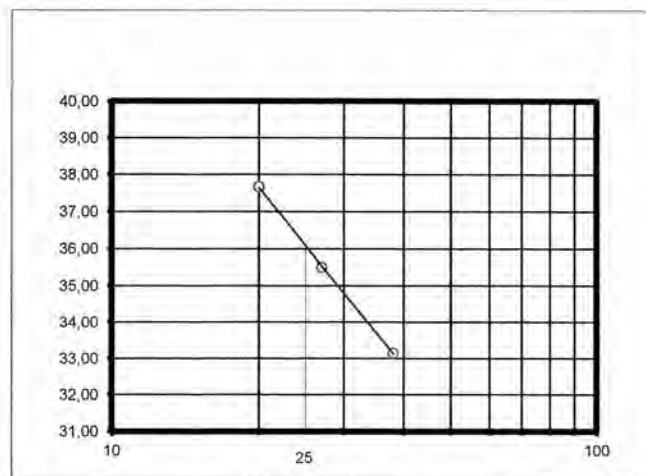
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 24
SECTOR: N1156010 E1044512	EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014
		MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	16,94	18,4	19,6
P ₂	14,17	15,04	15,83
P ₃	5,81	5,57	5,82
P _W	2,77	3,36	3,77
P _S	8,36	9,47	10,01
W%	33,13	35,48	37,66

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	14,54	11,93	206,23
P ₂	13,01	10,22	184,14
P ₃	7,18	4,04	53,44
P _W	1,53	1,71	22,09
P _S	5,83	6,18	130,70
W%	26,24	27,67	16,90

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		130,70 gr		Peso final:		46,41 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	1,5	1,2%				
3/8"	9,51			1,2%	98,8%		
4	4,76	5,1	3,9%	5,0%	95,0%		
8	2,38						
10	2,00	5,8	4,4%	9,5%	90,5%		
12	1,68	1,2	0,9%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	13,3	10,2%	20,6%	79,4%		
50	0,30	4,6	3,5%				
80	0,18						
100	0,15	9,1					
200	0,07	5,8	4,4%	35,5%	64,5%		
Pasa 200		84,3	64,5%	100,0%	0,0%		
Total		130,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	36,1	%
Límite Plástico	27,0	%
Índice Plástico	9,1	%
Gravas	5,0%	
Arenas	30,5%	
Finos	64,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	5
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

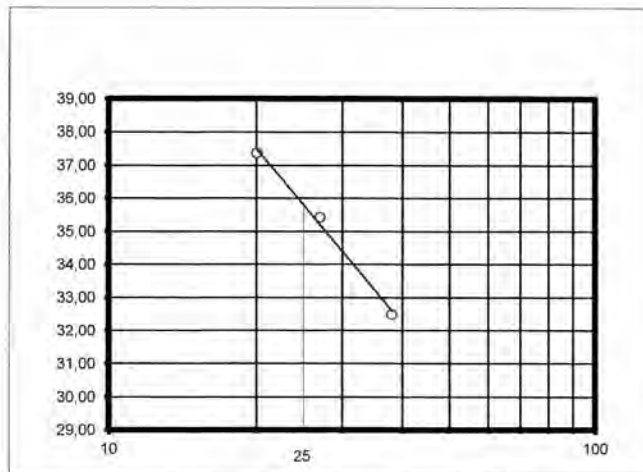
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 26
SECTOR: N1155698 E1044755	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	16,9	15,43	17,3
P ₂	13,75	12,47	13,71
P ₃	4,05	4,11	4,1
P _W	3,15	2,96	3,59
P _S	9,70	8,36	9,61
W%	32,47	35,41	37,36

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	11,28	11,10	217,18
P ₂	9,93	9,74	195,38
P ₃	4,10	4,07	54,22
P _W	1,35	1,36	21,80
P _S	5,83	5,67	141,16
W%	23,16	23,99	15,44

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		141,16	gr	Peso final:		79,56	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	8,0	5,7%				
3/8"	9,51	6,8	4,8%	10,5%	89,5%		
4	4,76	14,0	9,9%	20,4%	79,6%		
8	2,38						
10	2,00	17,1	12,1%	32,5%	67,5%		
12	1,68	3,0	2,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	17,2	12,2%	46,8%	53,2%		
50	0,30	3,4	2,4%				
80	0,18						
100	0,15	5,8					
200	0,07	4,3	3,0%	56,4%	43,6%		
Pasa 200		61,6	43,6%	100,0%	0,0%		
Total		141,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	35,7	%
Límite Plástico	23,6	%
Índice Plástico	12,2	%
Gravas	20,4%	
Arenas	36,0%	
Finos	43,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	SC

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

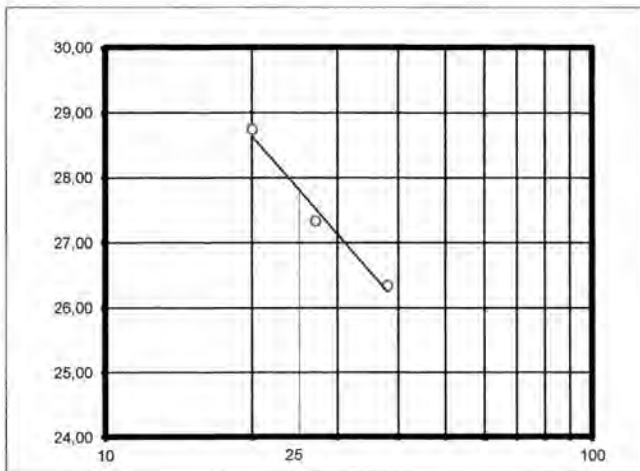
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>26</u>
SECTOR: <u>N1155698 E1044755</u>		PROFUNDIDAD <u>4 M</u>
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>		FECHA: <u>29/10/2014</u> MUESTRA <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	32,74	31,78	34,5
P ₂	30,02	29,22	31,21
P ₃	19,69	19,85	19,76
P _W	2,72	2,56	3,29
P _S	10,33	9,37	11,45
W%	26,33	27,32	28,73

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	7
P ₁	25,43	26,30	200,43
P ₂	24,40	25,04	178,76
P ₃	19,84	19,77	54,21
P _W	1,03	1,26	21,67
P _S	4,56	5,27	124,55
W%	22,59	23,91	17,40

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		124,55	gr	Peso final:			74,37	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70	1,5	1,2%					
3/8"	9,51	3,8	3,0%	4,2%	95,8%			
4	4,76	7,4	5,9%	10,1%	89,9%			
8	2,38							
10	2,00	11,1	8,9%	19,0%	81,0%			
12	1,68	2,4	1,9%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	21,0	16,9%	37,8%	62,2%			
50	0,30	7,0	5,6%					
80	0,18							
100	0,15	13,1						
200	0,07	7,3	5,8%	59,7%	40,3%			
Pasa 200		50,2	40,3%	100,0%	0,0%			
Total		124,6						

RESULTADOS

Limite Líquido	27,8	%
Limite Plástico	23,2	%
Índice Plástico	4,6	%
Gravas	10,1%	
Arenas	49,6%	
Finos	40,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1974

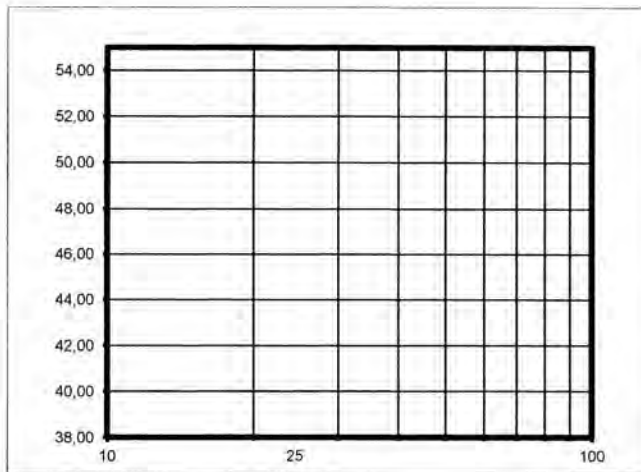
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 26
SECTOR: N1155698 E1044755	PROFUNDIDAD: 8.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _W			
P _S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			8
P ₁			210,07
P ₂			172,08
P ₃			49,38
P _W			37,99
P _S			122,70
W%			30,96

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		122,70	gr	Peso final:		101,26	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	1,7	1,4%				
3/8"	9,51	1,5	1,2%	2,6%	97,4%		
4	4,76	4,0	3,3%	5,9%	94,1%		
8	2,38						
10	2,00	8,1	6,6%	12,5%	87,5%		
12	1,68	2,5	2,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	31,8	25,9%	40,5%	59,5%		
50	0,30	23,0	18,7%				
80	0,18						
100	0,15	17,6					
200	0,07	11,0	9,0%	82,5%	17,5%		
Pasa 200		21,4	17,5%	100,0%	0,0%		
Total		122,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%
Gravas	5,9%	
Arenas	76,6%	
Finos	17,5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:
La muestra no presenta límites

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 26
SECTOR: N1155698 E1044755	PROFUNDIDAD: 9.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

GRADACIÓN

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	30,98	32,91	32,36
P ₂	28,16	29,87	28,97
P ₃	19	20,4	19,17
P _W	2,82	3,04	3,39
P _S	9,16	9,47	9,80
W%	30,79	32,10	34,59

Peso inicial:		137,85		gr		Peso final:		52,13		gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa						
3"	76,10										
2 1/2"	64,00				100,0%						
2"	50,80				100,0%						
1 1/2"	38,10				100,0%						
1"	25,40				100,0%						
3/4"	19,00				100,0%						
1/2"	12,70										
3/8"	9,51				100,0%						
4	4,76	6,5	4,7%	4,7%	95,3%						
8	2,38										
10	2,00	3,9	2,8%	7,5%	92,5%						
12	1,68	0,7	0,5%								
16	1,19										
30	0,59										
40	0,42	10,7	7,8%	15,8%	84,2%						
50	0,30	5,2	3,8%								
80	0,18										
100	0,15	13,9									
200	0,07	11,3	8,2%	37,8%	62,2%						
Pasa 200		85,7	62,2%	100,0%	0,0%						
Total		137,9									

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	25,54	26,73	206,40
P ₂	24,15	25,40	191,89
P ₃	18,10	19,71	54,04
P _W	1,39	1,33	14,51
P _S	6,05	5,69	137,85
W%	22,98	23,37	10,53

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

RESULTADOS

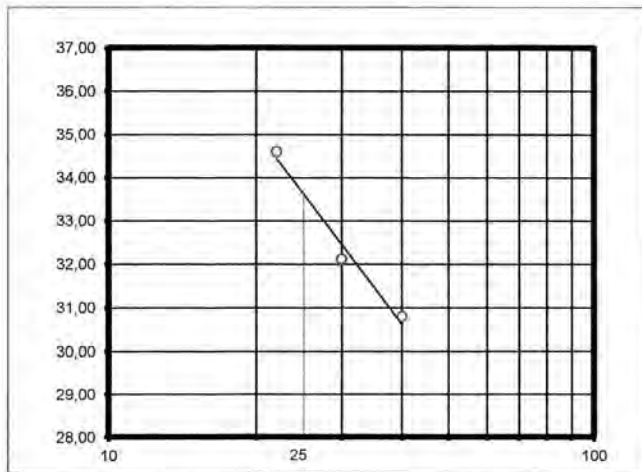
Límite Líquido	33,7	%
Límite Plástico	23,2	%
Índice Plástico	10,5	%
Gravas	4,7%	
Arenas	33,1%	
Finos	62,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	5
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 27	
SECTOR: N1155982 E1044698	PROFUNDIDAD: 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	30,94	31,57	17,66
P ₂	27,82	28,2	14,35
P ₃	19,22	19,21	5,72
P _w	3,12	3,37	3,31
P _s	8,60	8,99	8,63
W%	36,28	37,49	38,35

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	11,34	12,49	214,74
P ₂	10,16	11,06	180,60
P ₃	5,48	5,52	51,10
P _w	1,18	1,43	34,14
P _s	4,68	5,54	129,50
W%	25,21	25,81	26,36

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		129,50 gr		Peso final:		31,61 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,9	3,0%				
3/8"	9,51			3,0%	97,0%		
4	4,76	2,4	1,9%	4,9%	95,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,1	1,6%	6,5%	93,5%		
12	1,68	0,6	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,1	5,5%	12,5%	87,5%		
50	0,30	3,4	2,6%				
80	0,18						
100	0,15	7,7					
200	0,07	4,4	3,4%	24,4%	75,6%		
Pasa 200		97,9	75,6%	100,0%	0,0%		
Total		129,5					

RESULTADOS

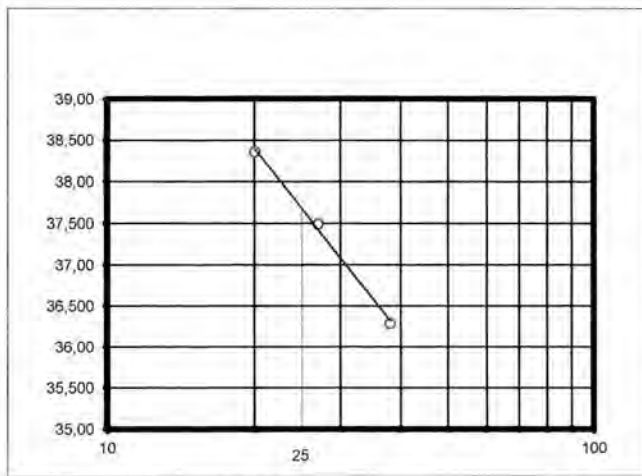
Limite Líquido	37,7 %
Limite Plástico	25,5 %
Índice Plástico	12,1 %
Gravas	4,9%
Arenas	19,5%
Finos	75,6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

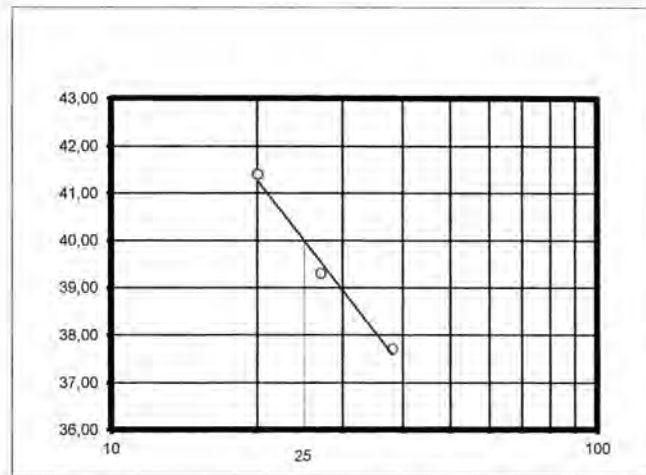
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 27
SECTOR: N1155982 E1044698	PROFUNDIDAD: 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	18,36	18,65	19,98
P ₂	14,9	15	15,85
P ₃	5,72	5,71	5,87
P _W	3,46	3,65	4,13
P _S	9,18	9,29	9,98
W%	37,69	39,29	41,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	11
P ₁	12,54	13,00	218,88
P ₂	11,10	11,43	180,16
P ₃	5,49	5,40	33,05
P _W	1,44	1,57	38,72
P _S	5,61	6,03	147,11
W%	25,67	26,04	26,32

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		147,11	gr	Peso final:		24,10	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	2,0	1,4%				
3/8"	9,51			1,4%	98,6%		
4	4,76	1,2	0,8%	2,2%	97,8%		
8	2,38						
10	2,00	3,3	2,3%	4,4%	95,6%		
12	1,68	0,6	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,1	4,8%	9,7%	90,3%		
50	0,30	2,2	1,5%				
80	0,18						
100	0,15	4,5					
200	0,07	3,1	2,1%	16,4%	83,6%		
Pasa 200		123,0	83,6%	100,0%	0,0%		
Total		147,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	40,0	%
Límite Plástico	25,9	%
Índice Plástico	14,2	%
Gravas	2,2%	
Arenas	14,2%	
Finos	83,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	13
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

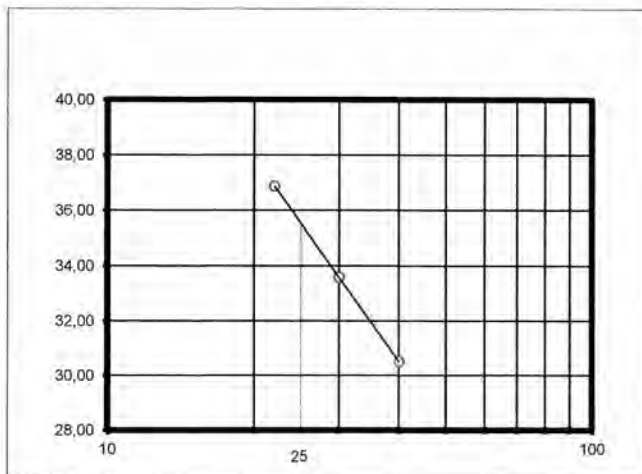
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 27
SECTOR: N1155982 E1044698	PROFUNDIDAD: 6.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	19,82	18,85	21,73
P ₂	16,54	15,51	17,44
P ₃	5,78	5,56	5,8
P _W	3,28	3,34	4,29
P _S	10,76	9,95	11,64
W%	30,48	33,57	36,86

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	12
P ₁	14,31	12,18	219,76
P ₂	13,02	10,72	186,90
P ₃	7,17	4,02	32,48
P _W	1,29	1,46	32,86
P _S	5,85	6,70	154,42
W%	22,05	21,79	21,28

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		154,42	gr	Peso final:		31,23	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,6	0,4%	0,4%	99,6%		
8	2,38						
10	2,00	4,4	2,8%	3,2%	96,8%		
12	1,68	1,4	0,9%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,3	8,0%	12,1%	87,9%		
50	0,30	4,3	2,8%				
80	0,18						
100	0,15	8,3					
200	0,07			20,2%	79,8%		
Pasa 200		123,2	79,8%	100,0%	0,0%		
Total		154,4					

RESULTADOS

Límite Líquido	35,5	%
Límite Plástico	21,9	%
Índice Plástico	13,6	%
Gravas	0,4%	
Arenas	19,9%	
Finos	79,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	10
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

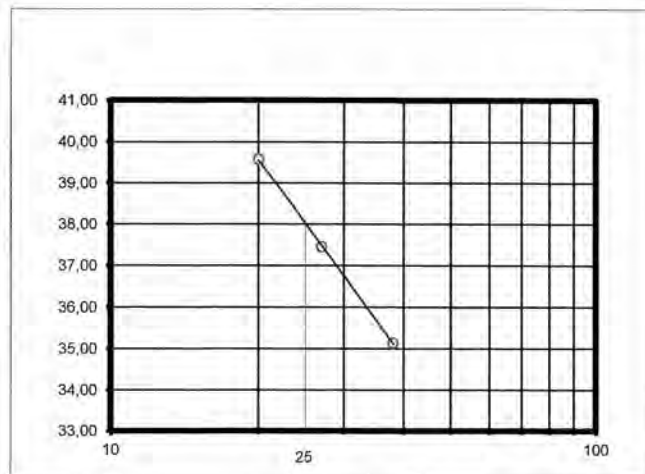
INGENIERIA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 27
SECTOR: N1155982 E1044698	PROFUNDIDAD 8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	31	32	33
P ₁	17,66	16,14	15,9
P ₂	14,12	12,86	12,56
P ₃	4,04	4,1	4,12
P _W	3,54	3,28	3,34
P _S	10,08	8,76	8,44
W%	35,12	37,44	39,57

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	34	35	13
P ₁	12,21	12,07	200,23
P ₂	10,84	10,71	172,34
P ₃	4,08	4,05	30,26
P _W	1,37	1,36	27,89
P _S	6,76	6,66	142,08
W%	20,27	20,42	19,63

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		142,08 gr		Peso final:		60,63 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,3	1,6%	1,6%	98,4%		
8	2,38						
10	2,00	14,6	10,3%	11,9%	88,1%		
12	1,68	2,5	1,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	21,1	14,9%	28,5%	71,5%		
50	0,30	5,3	3,7%				
80	0,18						
100	0,15	10,0					
200	0,07	4,8	3,4%	42,7%	57,3%		
Pasa 200		81,5	57,3%	100,0%	0,0%		
Total		142,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	38,0	%
Límite Plástico	20,3	%
Índice Plástico	17,7	%
Gravas	1,6%	
Arenas	41,1%	
Finos	57,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	7
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

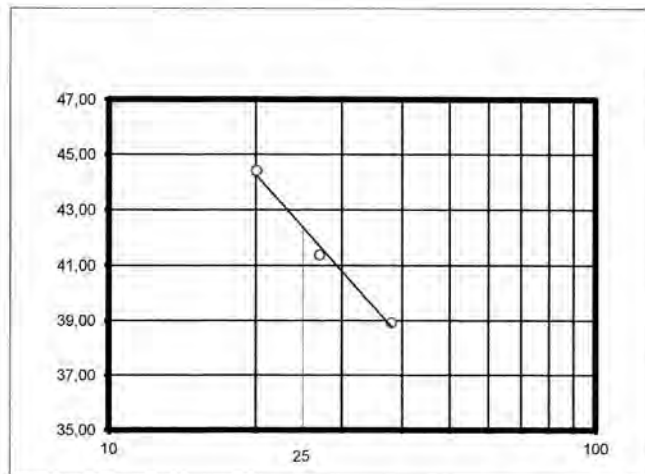
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 27
SECTOR: N1155982 E1044698	PROFUNDIDAD: 10 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/10/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	36	37	38
P ₁	17,75	16,78	15,46
P ₂	13,93	13,07	11,97
P ₃	4,11	4,1	4,11
P _W	3,82	3,71	3,49
P _S	9,82	8,97	7,86
W%	38,90	41,36	44,40

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	39	40	14
P ₁	11,79	9,58	201,38
P ₂	10,49	8,61	173,23
P ₃	4,09	4,09	31,03
P _W	1,30	0,97	28,15
P _S	6,40	4,52	142,20
W%	20,31	21,46	19,80

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		142,20	gr	Peso final:		56,51	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	0,8%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	13,1	9,2%	9,9%	90,1%		
12	1,68	2,5	1,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	21,4	15,1%	26,7%	73,3%		
50	0,30	5,2	3,6%				
80	0,18						
100	0,15	8,9					
200	0,07	4,4	3,1%	39,7%	60,3%		
Pasa 200		85,7	60,3%	100,0%	0,0%		
Total		142,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,4	%
Límite Plástico	20,9	%
Índice Plástico	21,5	%
Gravas	0,8%	
Arenas	39,0%	
Finos	60,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

1981

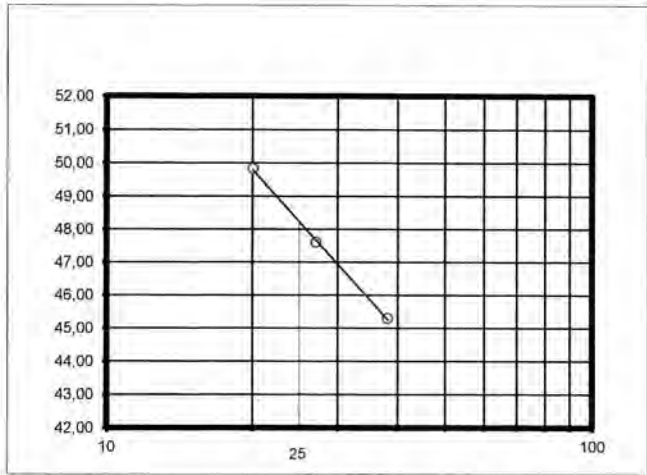
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 28
SECTOR: N1155893 E1044782	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	31,7	32,73	32,42
P ₂	27,96	28,58	28,21
P ₃	19,7	19,86	19,76
P _W	3,74	4,15	4,21
P _S	8,26	8,72	8,45
W%	45,28	47,59	49,82

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	26,62	26,50	202,59
P ₂	24,88	24,75	157,40
P ₃	19,84	19,79	30,56
P _W	1,74	1,75	45,19
P _S	5,04	4,96	126,84
W%	34,52	35,28	35,63

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		126,84	gr	Peso final:		35,78	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	3,1	2,5%	2,5%	97,5%		
8	2,38						
10	2,00	5,5	4,4%	6,8%	93,2%		
12	1,68	1,2	0,9%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,2	9,6%	17,4%	82,6%		
50	0,30	3,4	2,7%				
80	0,18						
100	0,15	6,8					
200	0,07	3,5	2,8%	28,2%	71,8%		
Pasa 200		91,1	71,8%	100,0%	0,0%		
Total		126,8					

RESULTADOS

Límite Líquido	48,2	%
Límite Plástico	34,9	%
Índice Plástico	13,3	%
Gravas	2,5%	
Arenas	25,7%	
Finos	71,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 (NIT. 900.492.987-1)

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

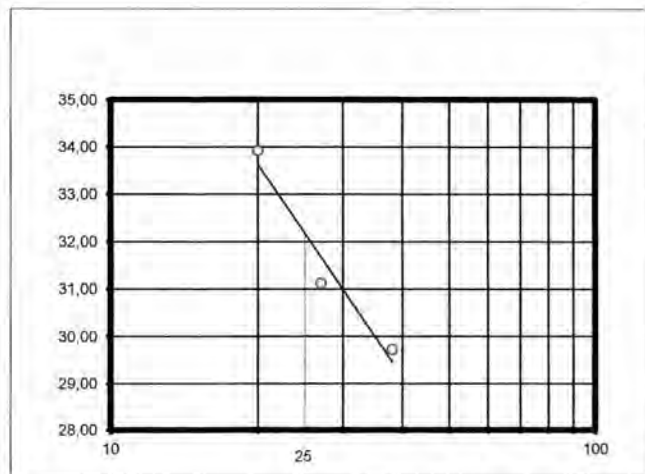
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>28</u>
SECTOR: <u>N1155893 E1044782</u>	PROFUNDIDAD: <u>5.5 M</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>29/12/2014</u>	MUESTRA <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	33,21	35,14	35,66
P ₂	29,96	31,64	31,49
P ₃	19,02	20,39	19,19
P _W	3,25	3,50	4,17
P _S	10,94	11,25	12,30
W%	29,71	31,11	33,90

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	26,54	27,04	216,83
P ₂	24,79	25,54	191,28
P ₃	18,10	19,71	31,49
P _W	1,75	1,50	25,55
P _S	6,69	5,83	159,79
W%	26,16	25,73	15,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 159,79 gr		Peso final: 81,68 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51	0,7	0,4%	0,4%	99,6%
4	4,76	7,4	4,6%	5,0%	95,0%
8	2,38				
10	2,00	13,6	8,5%	13,6%	86,4%
12	1,68	2,4	1,5%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	26,4	16,5%	31,6%	68,4%
50	0,30	8,5	5,3%		
80	0,18				
100	0,15	15,3			
200	0,07	7,5	4,7%	51,1%	48,9%
Pasa 200		78,1	48,9%	100,0%	0,0%
Total		159,8			

RESULTADOS

Límite Líquido	32,2	%
Límite Plástico	25,9	%
Índice Plástico	6,3	%
Gravas	5,0%	
Arenas	46,1%	
Finos	48,9%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	1
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

1983

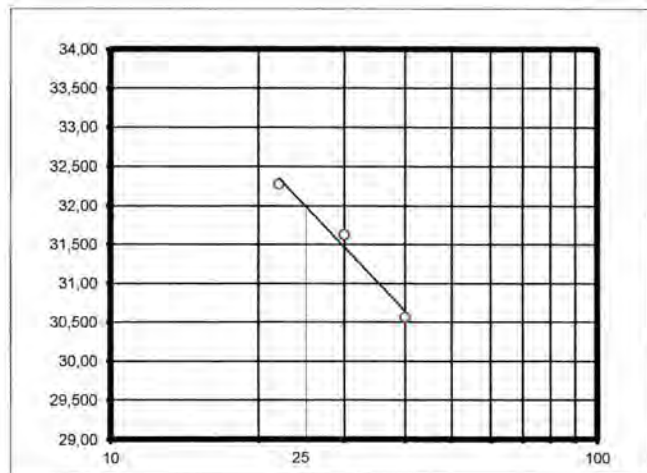
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1155893 E1044782	PROFUNDIDAD 7 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 3	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	32,87	31,24	21,1
P ₂	29,68	28,35	17,35
P ₃	19,24	19,21	5,73
P _W	3,19	2,89	3,75
P _S	10,44	9,14	11,62
W%	30,56	31,62	32,27

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	11,56	11,91	201,85
P ₂	10,28	10,57	181,33
P ₃	5,48	5,52	30,86
P _W	1,28	1,34	20,52
P _S	4,80	5,05	150,47
W%	26,67	26,53	13,64

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % W = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		150,47 gr		Peso final:		94,18 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,7	1,8%	1,8%	98,2%		
8	2,38						
10	2,00	12,7	8,5%	10,2%	89,8%		
12	1,68	3,3	2,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	38,9	25,9%	38,3%	61,7%		
50	0,30	10,9	7,2%				
80	0,18						
100	0,15	18,1					
200	0,07	7,6	5,1%	62,6%	37,4%		
Pasa 200		56,3	37,4%	100,0%	0,0%		
Total		150,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	32,0	%
Límite Plástico	26,6	%
Índice Plástico	5,4	%
Gravas	1,8%	
Arenas	60,8%	
Finos	37,4%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1984

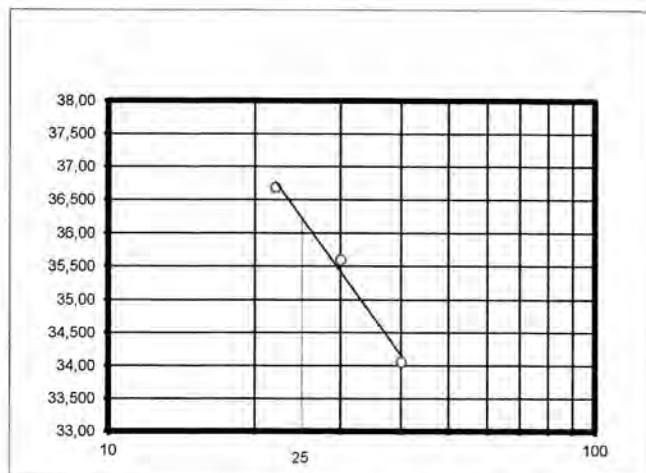
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 28
SECTOR: N1155893 E1044782	PROFUNDIDAD: 8.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	18,8	20,14	19,2
P ₂	15,48	16,35	15,62
P ₃	5,73	5,7	5,86
P _W	3,32	3,79	3,58
P _S	9,75	10,65	9,76
W%	34,05	35,59	36,68

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	12,39	12,80	202,26
P ₂	10,95	11,26	175,40
P ₃	5,49	5,41	32,05
P _W	1,44	1,54	26,86
P _S	5,46	5,85	143,35
W%	26,37	26,32	18,74

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		143,35	gr	Peso final:		39,95	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,2	0,1%	0,1%	99,9%		
8	2,38						
10	2,00	0,6	0,4%	0,5%	99,5%		
12	1,68	0,2	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,1	2,8%	3,5%	96,5%		
50	0,30	5,1	3,6%				
80	0,18						
100	0,15	19,4					
200	0,07	10,3	7,2%	27,9%	72,1%		
Pasa 200		103,4	72,1%	100,0%	0,0%		
Total		143,4					

RESULTADOS

Límite Líquido	36,2	%
Límite Plástico	26,3	%
Índice Plástico	9,8	%
Gravas	0,1%	
Arenas	27,7%	
Finos	72,1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	7
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

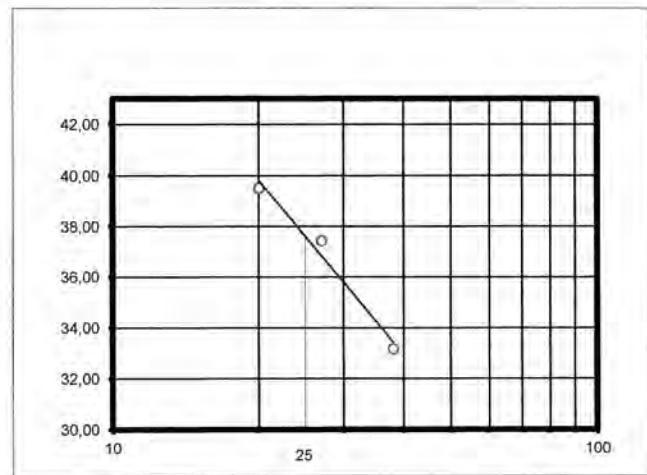
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 28
SECTOR: N1155893 E1044782	PROFUNDIDAD 10 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	19,19	19,2	20,45
P ₂	15,86	15,49	16,32
P ₃	5,81	5,57	5,86
P _W	3,33	3,71	4,13
P _S	10,05	9,92	10,46
W%	33,13	37,40	39,48

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	16,83	11,74	206,09
P ₂	14,91	10,22	172,65
P ₃	7,18	4,03	32,39
P _W	1,92	1,52	33,44
P _S	7,73	6,19	140,26
W%	24,84	24,56	23,84

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		140,26	gr	Peso final:		30,33	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,5	0,4%	0,4%	99,6%		
8	2,38						
10	2,00	1,3	0,9%	1,3%	98,7%		
12	1,68	0,5	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,5	4,7%	6,3%	93,7%		
50	0,30	3,8	2,7%				
80	0,18						
100	0,15	11,4					
200	0,07	6,3	4,5%	21,6%	78,4%		
Pasa 200		109,9	78,4%	100,0%	0,0%		
Total		140,3					

RESULTADOS

Límite Líquido 37,5 %
 Límite Plástico 24,7 %
 Índice Plástico 12,8 %

Gravas 0,4%
 Arenas 21,2%
 Finos 78,4%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 10
 A.A.S.H.T.O. A - 6
 U.S.C CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.067-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 28
SECTOR: N1155893 E1044782	PROFUNDIDAD: 11.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 6

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	16,81	18,3	16,93
P ₂	13,44	14,45	13,32
P ₃	4,05	4,11	4,14
P _W	3,37	3,85	3,61
P _S	9,39	10,34	9,18
W%	35,89	37,23	39,32

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	6
P ₁	12,88	13,41	211,04
P ₂	10,88	11,29	175,76
P ₃	4,10	4,06	30,52
P _W	2,00	2,12	35,28
P _S	6,78	7,23	145,24
W%	29,50	29,32	24,29

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		145,24	gr	Peso final:		50,37	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,3	0,9%	0,9%	99,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,8	1,9%	2,8%	97,2%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	13,1	9,0%	12,6%	87,4%		
50	0,30	7,1	4,9%				
80	0,18						
100	0,15	16,3					
200	0,07	8,7	6,0%	34,7%	65,3%		
Pasa 200		94,9	65,3%	100,0%	0,0%		
Total		145,2					

RESULTADOS

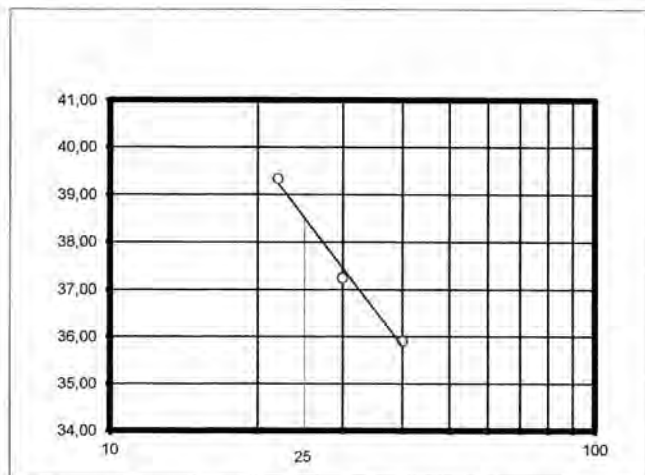
Límite Líquido	38,5	%
Límite Plástico	29,4	%
Índice Plástico	9,1	%
Gravas	0,9%	
Arenas	33,8%	
Finos	65,3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	5
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

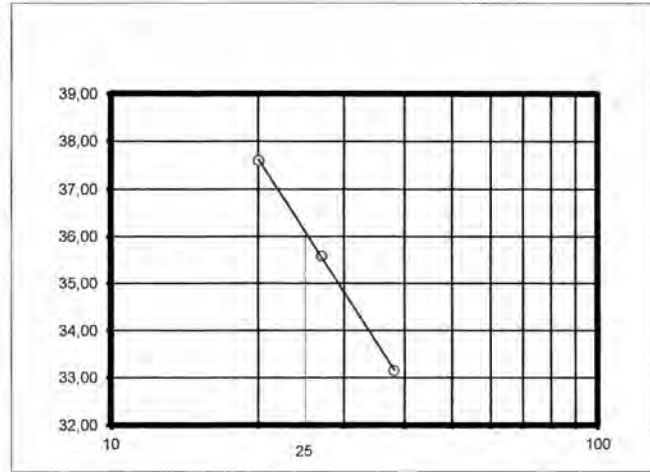
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>29</u>
SECTOR: <u>N1155599 E1044843</u>	PROFUNDIDAD: <u>3.5 M</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>20/12/2014</u>	MUESTRA <u>1</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	33,04	32,6	32,8
P ₂	29,72	29,26	29,24
P ₃	19,7	19,87	19,77
P _W	3,32	3,34	3,56
P _S	10,02	9,39	9,47
W%	33,13	35,57	37,59

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	27,70	28,15	211,82
P ₂	26,10	26,42	177,60
P ₃	19,85	19,78	52,46
P _W	1,60	1,73	34,22
P _S	6,25	6,64	125,14
W%	25,60	26,05	27,35

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,14	gr	Peso final:		40,08	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,5	2,0%	2,0%	98,0%		
8	2,38						
10	2,00	7,5	6,0%	8,0%	92,0%		
12	1,68	1,5	1,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,5	10,0%	19,1%	80,9%		
50	0,30	3,8	3,0%				
80	0,18						
100	0,15	7,7					
200	0,07	4,6	3,7%	32,0%	68,0%		
Pasa 200		85,1	68,0%	100,0%	0,0%		
Total		125,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	36,1	%
Límite Plástico	25,8	%
Índice Plástico	10,2	%
Gravas	2,0%	
Arenas	30,0%	
Finos	68,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1985

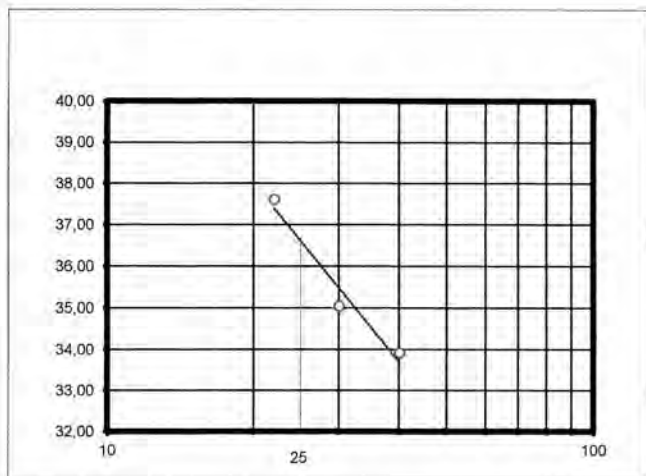
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1155599 E1044843	PROFUNDIDAD 5,50 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	33,96	34,21	33,5
P ₂	30,18	30,63	29,59
P ₃	19,03	20,41	19,19
P _W	3,78	3,58	3,91
P _S	11,15	10,22	10,40
W%	33,90	35,03	37,60

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	26,42	27,68	214,15
P ₂	24,79	26,13	184,20
P ₃	18,11	19,72	53,77
P _W	1,63	1,55	29,95
P _S	6,68	6,41	130,43
W%	24,40	24,18	22,96

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		130,43 gr	Peso final: 40,29 gr		
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,4	0,3%	0,3%	99,7%
8	2,38				
10	2,00	3,8	2,9%	3,2%	96,8%
12	1,68	1,0	0,7%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	10,0	7,7%	11,6%	88,4%
50	0,30	5,6	4,3%		
80	0,18				
100	0,15	12,7			
200	0,07	6,8	5,2%	30,9%	69,1%
Pasa 200		90,1	69,1%	100,0%	0,0%
Total		130,4			

RESULTADOS

Límite Líquido	36,7	%
Límite Plástico	24,3	%
Índice Plástico	12,4	%
Gravas	0,3%	
Arenas	30,6%	
Finos	69,1%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

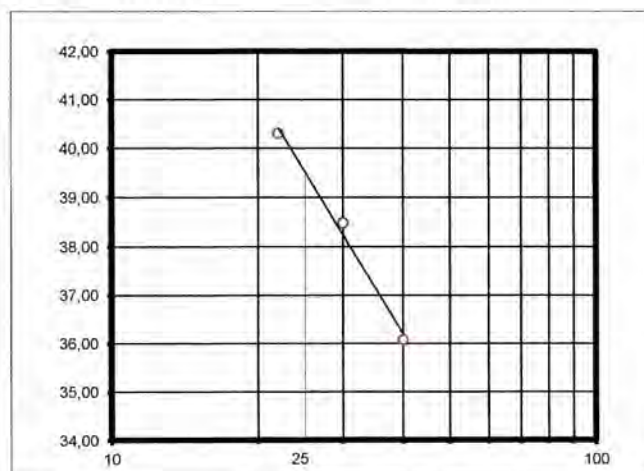
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1155599 E1044843	PROFUNDIDAD: 7 M	SONDEO: 29	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA: 3	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	33,69	33,69	19,12
P ₂	29,86	29,67	15,28
P ₃	19,24	19,22	5,75
P _W	3,83	4,02	3,84
P _S	10,62	10,45	9,53
W%	36,06	38,47	40,29

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	14,35	14,38	213,10
P ₂	12,55	12,53	181,98
P ₃	5,50	5,53	53,76
P _W	1,80	1,85	31,12
P _S	7,05	7,00	128,22
W%	25,53	26,43	24,27

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		128,22	gr	Peso final:		37,75	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	1,1	0,8%	0,8%	99,2%		
12	1,68	0,2	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,8	3,7%	4,7%	95,3%		
50	0,30	5,3	4,1%				
80	0,18						
100	0,15	16,8					
200	0,07	9,6	7,5%	29,4%	70,6%		
Pasa 200		90,5	70,6%	100,0%	0,0%		
Total		128,2					

RESULTADOS

Límite Líquido 39,5 %
 Límite Plástico 26,0 %
 Índice Plástico 13,5 %

Gravas 0,0%
 Arenas 29,4%
 Finos 70,6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 9
 A.A.S.H.T.O. A - 6
 U.S.C ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

1987

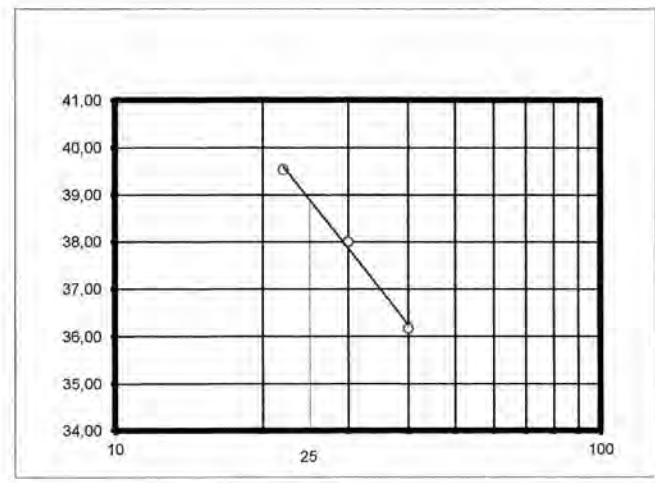
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 29	
SECTOR: N1155599 E1044843	PROFUNDIDAD 8.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	18,42	19,95	20
P ₂	15,05	16,03	16
P ₃	5,73	5,71	5,88
P _W	3,37	3,92	4,00
P _S	9,32	10,32	10,12
W%	36,16	37,98	39,53

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	14,92	14,48	213,79
P ₂	13,08	12,69	187,78
P ₃	5,50	5,40	54,16
P _W	1,84	1,79	26,01
P _S	7,58	7,29	133,62
W%	24,27	24,55	19,47

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		133,62 gr		Peso final:		32,68 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	0,3	0,2%	0,2%	99,8%		
12	1,68	0,1	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,0	1,5%	1,8%	98,2%		
50	0,30	3,4	2,5%				
80	0,18						
100	0,15	15,6					
200	0,07	11,4	8,5%	24,5%	75,5%		
Pasa 200		100,9	75,5%	100,0%	0,0%		
Total		133,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	38,9	%
Límite Plástico	24,4	%
Índice Plástico	14,4	%
Gravas	0,0%	
Arenas	24,5%	
Finos	75,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

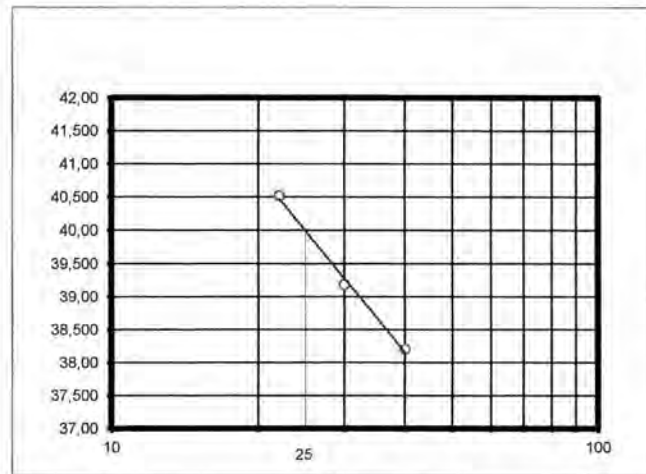
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 30
SECTOR: N1156104 E1044650	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	18,61	20,24	20,1
P ₂	15,05	16,15	16
P ₃	5,73	5,71	5,88
P _W	3,56	4,09	4,10
P _S	9,32	10,44	10,12
W%	38,20	39,18	40,51

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	15,02	14,63	207,85
P ₂	13,08	12,69	192,08
P ₃	5,50	5,40	53,48
P _W	1,94	1,94	15,77
P _S	7,58	7,29	138,60
W%	25,59	26,61	11,38

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		138,60	gr	Peso final:		63,52	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,7	1,9%	1,9%	98,1%		
8	2,38						
10	2,00	10,8	7,8%	9,7%	90,3%		
12	1,68	2,1	1,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	19,9	14,4%	25,6%	74,4%		
50	0,30	5,8	4,2%				
80	0,18						
100	0,15	12,9					
200	0,07	9,4	6,7%	45,8%	54,2%		
Pasa 200		75,1	54,2%	100,0%	0,0%		
Total		138,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	40,0	%
Límite Plástico	26,1	%
Índice Plástico	13,9	%
Gravas	1,9%	
Arenas	43,9%	
Finos	54,2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	5
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML


3,19E+09

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

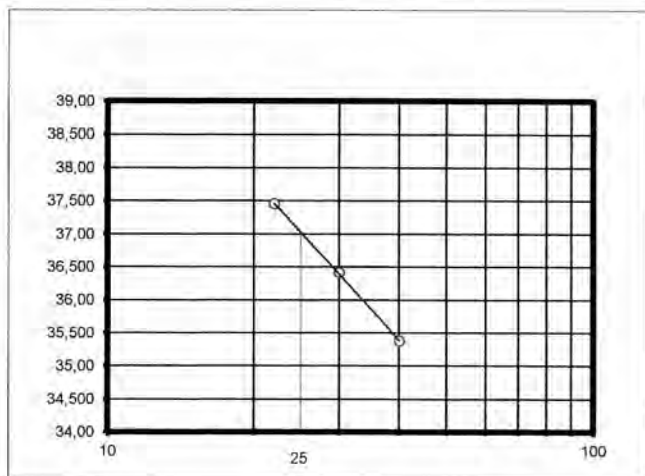
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 31
SECTOR: N1156203 E1044683	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	17	18	19
P ₁	29,6	31,04	15,8
P ₂	26,88	27,88	13,04
P ₃	19,19	19,2	5,67
P _W	2,72	3,16	2,76
P _S	7,69	8,68	7,37
W%	35,37	36,41	37,45

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	20	21	10
P ₁	9,80	9,83	215,39
P ₂	8,98	8,95	185,42
P ₃	5,49	5,53	51,00
P _W	0,82	0,88	29,97
P _S	3,49	3,42	134,42
W%	23,50	25,73	22,30

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,42 gr	Peso final:		39,68 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	4,1	3,1%	3,1%	96,9%
8	2,38				
10	2,00	11,4	8,5%	11,5%	88,5%
12	1,68	2,7	2,0%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	11,4	8,5%	22,0%	78,0%
50	0,30	2,7	2,0%		
80	0,18				
100	0,15	4,6			
200	0,07	2,8	2,1%	29,5%	70,5%
Pasa 200		94,7	70,5%	100,0%	0,0%
Total		134,4			

RESULTADOS

Límite Líquido	37,0	%
Límite Plástico	24,6	%
Índice Plástico	12,4	%
Gravas	3,1%	
Arenas	26,5%	
Finos	70,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	8
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION		
	LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		
	I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 31
SECTOR:	N1156203 E1044683	PROFUNDIDAD 3 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2

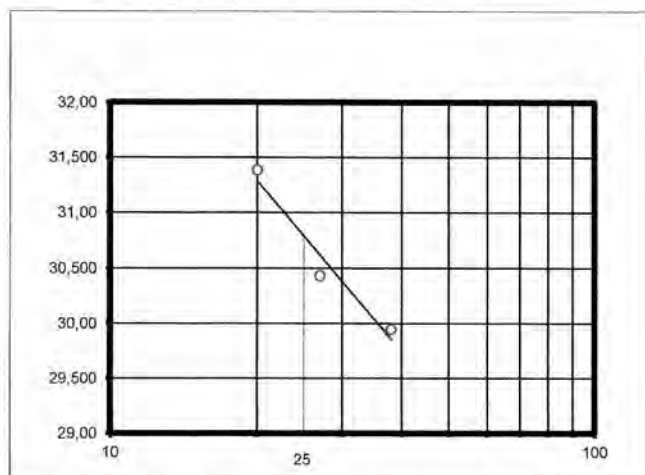
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	22	23	24
P ₁	18,48	18,2	17,74
P ₂	15,54	15,27	14,9
P ₃	5,72	5,64	5,85
P _W	2,94	2,93	2,84
P _S	9,82	9,63	9,05
W%	29,94	30,43	31,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	25	26	11
P ₁	13,53	11,69	210,07
P ₂	12,12	10,57	193,93
P ₃	5,49	5,41	33,06
P _W	1,41	1,12	16,14
P _S	6,63	5,16	160,87
W%	21,27	21,71	10,03

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		160,87	gr	Peso final:		73,59	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	3,1	2,0%				
3/8"	9,51	4,0	2,5%	4,5%	95,5%		
4	4,76	13,5	8,4%	12,8%	87,2%		
8	2,38						
10	2,00	13,6	8,4%	21,3%	78,7%		
12	1,68	2,0	1,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	15,7	9,7%	32,3%	67,7%		
50	0,30	4,7	2,9%				
80	0,18						
100	0,15	10,2					
200	0,07	6,8	4,2%	45,7%	54,3%		
Pasa 200		87,3	54,3%	100,0%	0,0%		
Total		160,9					

RESULTADOS

Límite Líquido	30,8	%
Límite Plástico	21,5	%
Índice Plástico	9,3	%
Gravas	12,8%	
Arenas	32,9%	
Finos	54,3%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	3
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓJAVIER CABALLERO
REVISÓ

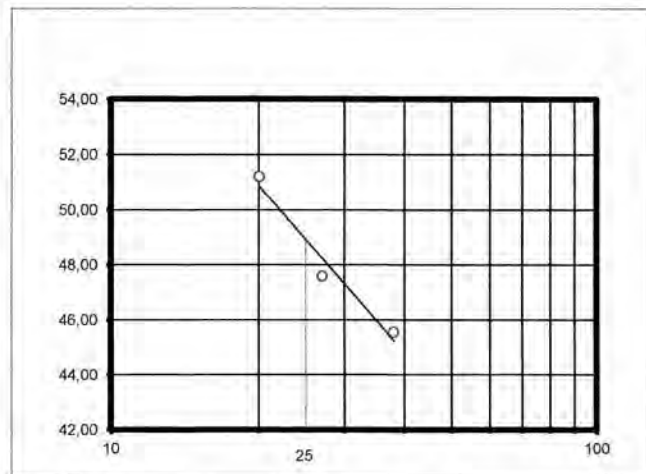
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 32
SECTOR: N1156037 E1044436	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	14,72	14,06	15,91
P ₂	11,92	11,32	12,49
P ₃	5,77	5,56	5,81
P _w	2,80	2,74	3,42
P _s	6,15	5,76	6,68
W%	45,53	47,57	51,20

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	12,18	8,39	224,72
P ₂	11,06	7,44	192,02
P ₃	7,21	4,10	32,48
P _w	1,12	0,95	32,70
P _s	3,85	3,34	159,54
W%	29,09	28,44	20,50

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		159,54 gr		Peso final:		26,59 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	18,3	11,4%				
3/8"	9,51	1,3	0,8%	12,2%	87,8%		
4	4,76	0,3	0,2%	12,4%	87,6%		
8	2,38						
10	2,00	1,0	0,6%	13,1%	86,9%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,3	1,4%	14,7%	85,3%		
50	0,30	0,6	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	1,2					
200	0,07	1,3	0,8%	16,7%	83,3%		
Pasa 200		133,0	83,3%	100,0%	0,0%		
Total		159,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	49,0	%
Límite Plástico	28,8	%
Índice Plástico	20,2	%
Gravas	12,4%	
Arenas	4,2%	
Finos	83,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

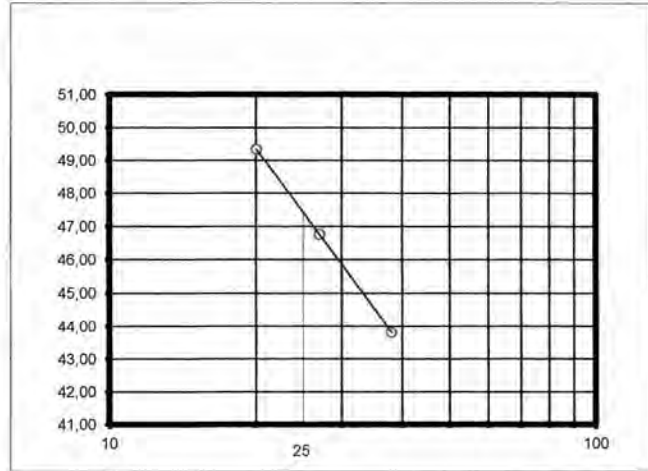
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 32
SECTOR: N1156037 E1044436	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	44,88	43,31	41,42
P ₂	41,28	39,86	37,74
P ₃	33,06	32,48	30,28
P _W	3,60	3,45	3,68
P _S	8,22	7,38	7,46
W%	43,80	46,75	49,33

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	37,28	37,17	207,45
P ₂	35,88	35,74	176,63
P ₃	31,04	30,58	30,29
P _W	1,40	1,43	30,82
P _S	4,84	5,16	146,34
W%	28,93	27,71	21,06

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 146,34 gr		Peso final: 28,91 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51	2,5	1,7%	1,7%	98,3%
4	4,76	3,4	2,3%	4,1%	95,9%
8	2,38				
10	2,00	5,7	3,9%	8,0%	92,0%
12	1,68	1,2	0,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	7,8	5,3%	14,1%	85,9%
50	0,30	1,8	1,2%		
80	0,18				
100	0,15	3,6			
200	0,07	2,9	2,0%	19,8%	80,2%
Pasa 200		117,4	80,2%	100,0%	0,0%
Total		146,3			

RESULTADOS

Límite Líquido	47,4	%
Límite Plástico	28,3	%
Índice Plástico	19,1	%
Gravas	4,1%	
Arenas	15,7%	
Finos	80,2%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.867-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156360 E1044446	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 33	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA: 1	

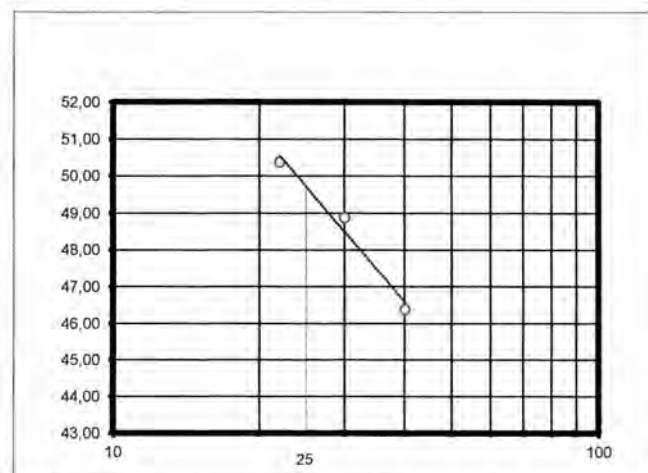
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	19,93	19,45	20,44
P ₂	15,46	14,9	15,57
P ₃	5,82	5,59	5,9
P _W	4,47	4,55	4,87
P _S	9,64	9,31	9,67
W%	46,37	48,87	50,36

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	18,16	14,48	213,88
P ₂	15,73	12,20	180,98
P ₃	7,18	4,10	54,20
P _W	2,43	2,28	32,90
P _S	8,55	8,10	126,78
W%	28,42	28,15	25,95

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		126,78 gr		Peso final:		10,98 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,7	0,6%	0,6%	99,4%		
8	2,38						
10	2,00	1,1	0,9%	1,5%	98,5%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,2	2,5%	4,3%	95,7%		
50	0,30	1,2	1,0%				
80	0,18						
100	0,15	2,8					
200	0,07	1,5	1,2%	8,7%	91,3%		
Pasa 200		115,8	91,3%	100,0%	0,0%		
Total		126,8					

RESULTADOS

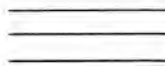

Límite Líquido	49,6	%
Límite Plástico	28,3	%
Índice Plástico	21,3	%

Gravas	0,6%
Arenas	8,1%
Finos	91,3%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	23
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.947-J

1994

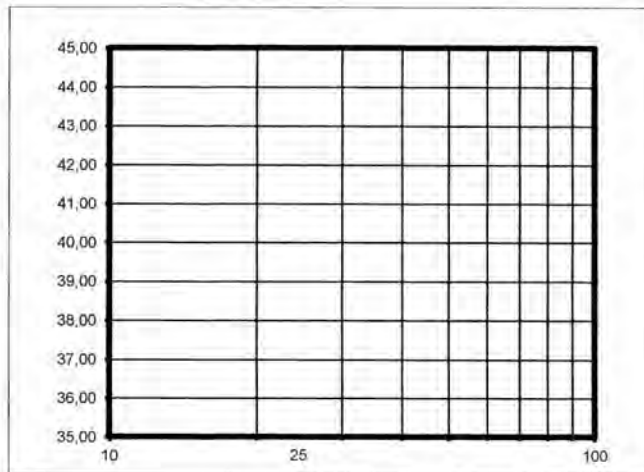
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 33
SECTOR: N1156360 E1044446	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _W			
P _S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			7
P ₁			216,5
P ₂			194,90
P ₃			54,23
P _W			21,60
P _S			140,67
W%			15,36

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		140,67	gr	Peso final:		105,78	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	6,0	4,3%				
3/8"	9,51	2,3	1,6%	5,9%	94,1%		
4	4,76	3,5	2,5%	8,4%	91,6%		
8	2,38						
10	2,00	5,3	3,8%	12,1%	87,9%		
12	1,68	3,5	2,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	32,3	23,0%	37,6%	62,4%		
50	0,30	27,0	19,2%				
80	0,18						
100	0,15	16,5					
200	0,07	9,5	6,7%	75,2%	24,8%		
Pasa 200		34,9	24,8%	100,0%	0,0%		
Total		140,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%
Gravas	8,4%	
Arenas	66,8%	
Finos	24,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
 La muestra no presenta límites

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

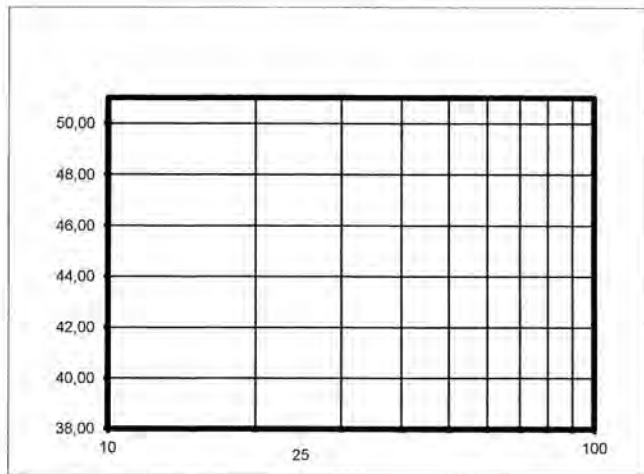
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>34</u>
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD <u>2 M</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>29/12/2014</u>	MUESTRA <u>1</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _W			
P _S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			6
P ₁			190,98
P ₂			163,58
P ₃			33,06
P _W			27,40
P _S			130,52
W%			20,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		130,52	gr	Peso final:		113,89	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	11,5	8,8%				
3/8"	9,51			8,8%	91,2%		
4	4,76	7,3	5,6%	14,4%	85,6%		
8	2,38						
10	2,00	9,1	6,9%	21,3%	78,7%		
12	1,68	1,7	1,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	35,0	26,8%	49,4%	50,6%		
50	0,30	27,0	20,7%				
80	0,18						
100	0,15	17,0					
200	0,07	5,4	4,1%	87,3%	12,7%		
Pasa 200		16,6	12,7%	100,0%	0,0%		
Total		130,5					

RESULTADOS

Limite Líquido	<u> </u>	N.L.	%
Limite Plástico	<u> </u>	N.P.	%
Índice Plástico	<u> </u>	-	%
Gravas	<u> </u>	14,4%	
Arenas	<u> </u>	72,9%	
Finos	<u> </u>	12,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	<u> </u>	0
A.A.S.H.T.O.	<u> </u>	A - 2 - 4
U.S.C	<u> </u>	SM

OBSERVACIONES:


La muestra no presenta limites

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

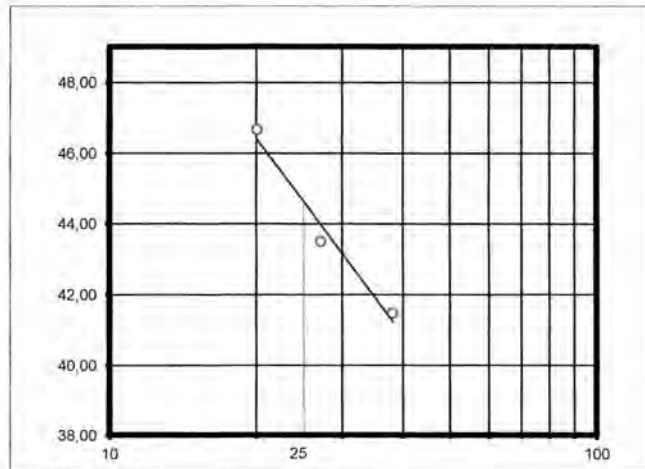
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 34
SECTOR: _____ PROFUNDIDAD 3.5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		FECHA: 29/12/2014 MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	27	28	29
P ₁	20,11	20,24	18,79
P ₂	15,9	15,83	14,67
P ₃	5,75	5,69	5,84
P _W	4,21	4,41	4,12
P _S	10,15	10,14	8,83
W%	41,48	43,49	46,66

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	30	31	7
P ₁	14,89	14,10	206,66
P ₂	12,68	12,00	176,53
P ₃	5,48	5,40	32,48
P _W	2,21	2,10	30,13
P _S	7,20	6,60	144,05
W%	30,69	31,82	20,92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		144,05	gr	Peso final:		33,15	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,7	0,5%	0,5%	99,5%		
8	2,38						
10	2,00	2,1	1,5%	1,9%	98,1%		
12	1,68	0,9	0,7%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	11,1	7,7%	10,2%	89,8%		
50	0,30	4,6	3,2%				
80	0,18						
100	0,15	9,0					
200	0,07	4,8	3,3%	23,0%	77,0%		
Pasa 200		110,9	77,0%	100,0%	0,0%		
Total		144,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	44,7	%
Límite Plástico	31,3	%
Índice Plástico	13,4	%
Gravas	0,5%	
Arenas	22,6%	
Finos	77,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

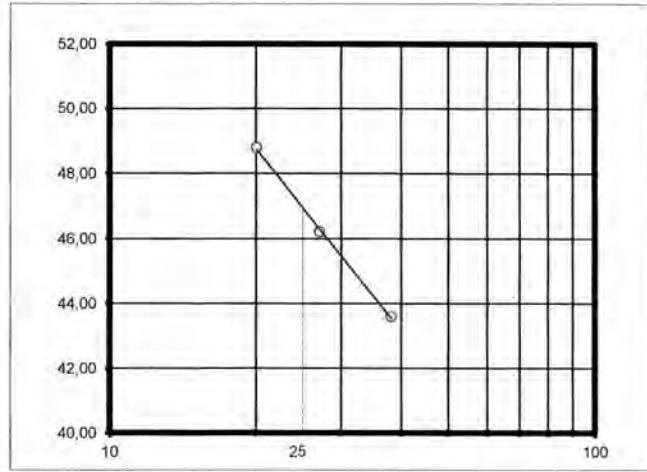
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 34
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	18,9	20,8	20,56
P ₂	14,93	16	15,75
P ₃	5,82	5,61	5,89
P _W	3,97	4,80	4,81
P _S	9,11	10,39	9,86
W%	43,58	46,20	48,78

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	8
P ₁	13,51	11,87	207,70
P ₂	12,01	10,05	166,76
P ₃	7,18	4,12	30,27
P _W	1,50	1,82	40,94
P _S	4,83	5,93	136,49
W%	31,06	30,69	29,99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		136,49	gr	Peso final:		13,12	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	0,8%	0,8%	99,2%		
8	2,38						
10	2,00	1,8	1,3%	2,1%	97,9%		
12	1,68	0,6	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,9	2,1%	4,7%	95,3%		
50	0,30	1,9	1,4%				
80	0,18						
100	0,15	2,9					
200	0,07	1,9	1,4%	9,6%	90,4%		
Pasa 200		123,4	90,4%	100,0%	0,0%		
Total		136,5					

RESULTADOS

Límite Líquido 46,9 %
 Límite Plástico 30,9 %
 Índice Plástico 16,1 %

Gravas 0,8%
 Arenas 8,8%
 Finos 90,4%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 18
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 5
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD 6.5 M	MUESTRA 4	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014		

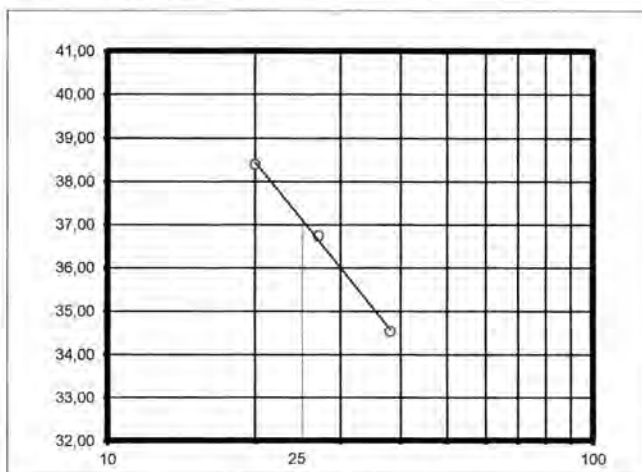
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	47,71	46,7	46,7
P ₂	43,95	42,88	42,14
P ₃	33,06	32,48	30,26
P _W	3,76	3,82	4,56
P _S	10,89	10,40	11,88
W%	34,53	36,73	38,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	9
P ₁	38,43	38,69	192,45
P ₂	36,82	36,89	162,03
P ₃	31,04	30,56	31,04
P _W	1,61	1,80	30,42
P _S	5,78	6,33	130,99
W%	27,85	28,44	23,22

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		130,99	gr	Peso final:			27,78	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70	2,6	2,0%					
3/8"	9,51	0,9	0,7%	2,7%	97,3%			
4	4,76	2,5	1,9%	4,6%	95,4%			
8	2,38							
10	2,00	3,2	2,4%	7,1%	92,9%			
12	1,68	0,7	0,5%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	5,6	4,3%	11,9%	88,1%			
50	0,30	3,3	2,5%					
80	0,18							
100	0,15	5,6						
200	0,07	3,3	2,5%	21,2%	78,8%			
Pasa 200		103,2	78,8%	100,0%	0,0%			
Total		131,0						

RESULTADOS

Límite Líquido	37,1	%
Límite Plástico	28,1	%
Índice Plástico	8,9	%

Gravas	4,6%
Arenas	16,6%
Finos	78,8%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	7
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.907-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

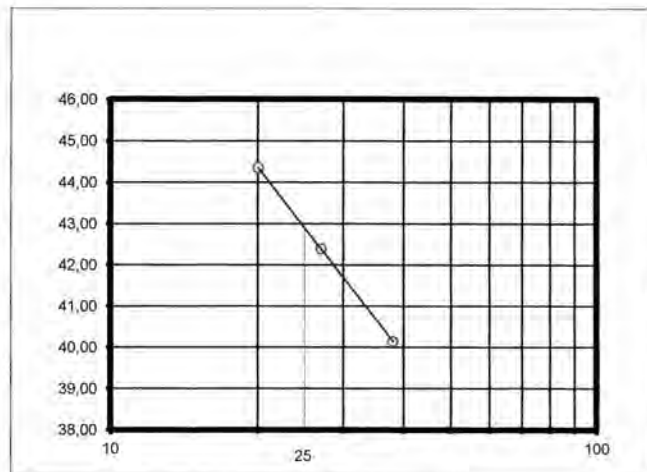
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 34
SECTOR:	PROFUNDIDAD 8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	17,25	19,05	16,5
P ₂	13,47	14,6	12,7
P ₃	4,05	4,1	4,13
P _W	3,78	4,45	3,80
P _S	9,42	10,50	8,57
W%	40,13	42,38	44,34

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	10
P ₁	12,25	11,07	204,39
P ₂	10,32	9,44	181,00
P ₃	4,11	4,08	30,58
P _W	1,93	1,63	23,39
P _S	6,21	5,36	150,42
W%	31,08	30,41	15,55

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		150,42 gr		Peso final:		64,63 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	2,1	1,4%	1,4%	98,6%		
4	4,76	3,2	2,1%	3,5%	96,5%		
8	2,38						
10	2,00	5,9	3,9%	7,5%	92,5%		
12	1,68	1,2	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	16,4	10,9%	19,2%	80,8%		
50	0,30	7,6	5,0%				
80	0,18						
100	0,15	17,5					
200	0,07	10,6	7,1%	43,0%	57,0%		
Pasa 200		85,8	57,0%	100,0%	0,0%		
Total		150,4					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,9 %
Límite Plástico	30,7 %
Índice Plástico	12,1 %
Gravas	3,5%
Arenas	39,4%
Finos	57,0%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 909.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

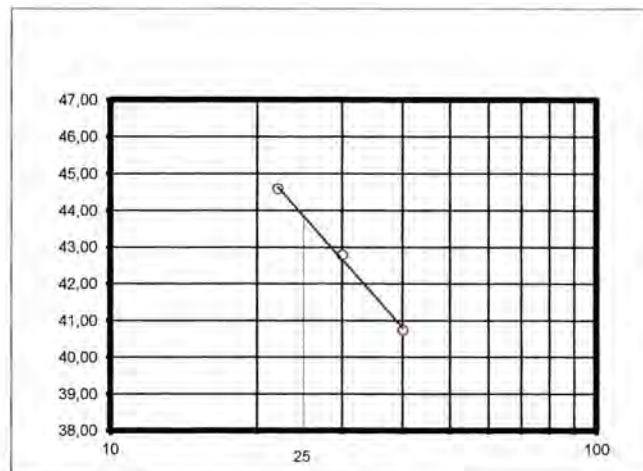
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 34
SECTOR:	PROFUNDIDAD	10 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/12/2014 MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	18,04	18,97	19,78
P ₂	14	14,53	14,97
P ₃	4,08	4,15	4,18
P _W	4,04	4,44	4,81
P _S	9,92	10,38	10,79
W%	40,73	42,77	44,58

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	13,00	11,75	192,15
P ₂	10,98	9,96	158,58
P ₃	4,10	4,08	31,49
P _W	2,02	1,79	33,57
P _S	6,88	5,88	127,09
W%	29,36	30,44	26,41

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		127,09 gr	Peso final:		27,88 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	1,8	1,4%	1,4%	98,6%
8	2,38				
10	2,00	5,9	4,6%	6,0%	94,0%
12	1,68	1,1	0,9%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	8,7	6,9%	13,7%	86,3%
50	0,30	2,5	2,0%		
80	0,18				
100	0,15	5,0			
200	0,07	2,9	2,3%	21,9%	78,1%
Pasa 200		99,2	78,1%	100,0%	0,0%
Total		127,1			

RESULTADOS

Límite Líquido	43,8	%
Límite Plástico	29,9	%
Índice Plástico	13,9	%
Gravas	1,4%	
Arenas	20,6%	
Finos	78,1%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156397 E1044701	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 35	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA: 1	

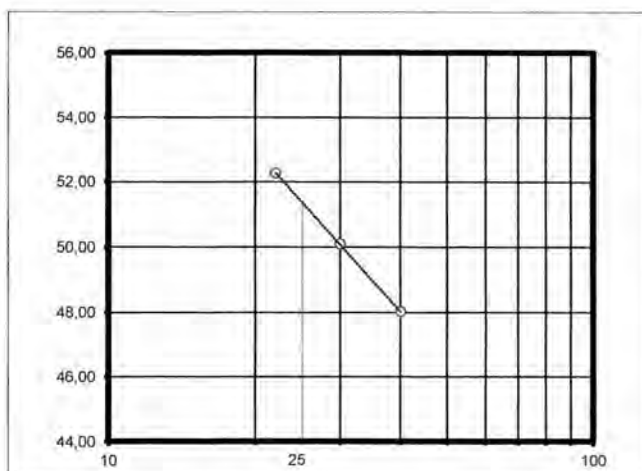
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	41,13	40,81	43,2
P ₂	38	37,48	39,38
P ₃	31,48	30,83	32,07
P _W	3,13	3,33	3,82
P _S	6,52	6,65	7,31
W%	48,01	50,08	52,26

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	37,02	36,21	193,84
P ₂	35,96	34,90	150,06
P ₃	32,40	30,43	31,04
P _W	1,06	1,31	43,78
P _S	3,56	4,47	119,02
W%	29,78	29,31	36,78

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		119,02 gr		Peso final:		9,10 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	0,5	0,5%	0,5%	99,5%		
12	1,68	0,2	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,3	1,9%	2,5%	97,5%		
50	0,30	0,7	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	1,4					
200	0,07	4,0	3,3%	7,6%	92,4%		
Pasa 200		109,9	92,4%	100,0%	0,0%		
Total		119,0					

RESULTADOS

Límite Líquido	51,4	%
Límite Plástico	29,5	%
Índice Plástico	21,8	%

Gravas	0,0%
Arenas	7,6%
Finos	92,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	24
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

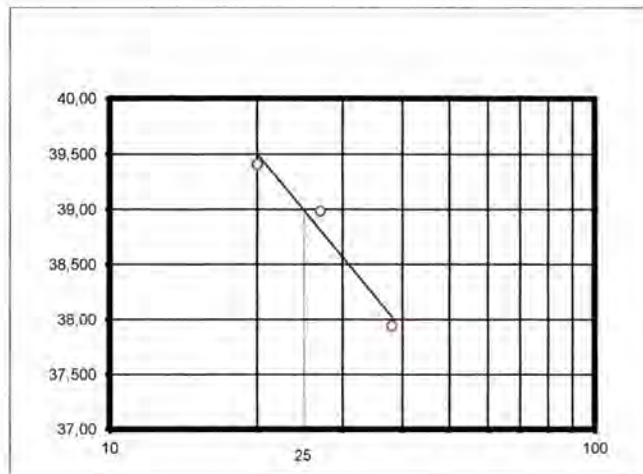
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>35</u>
SECTOR: <u>N1156397 E1044701</u>	PROFUNDIDAD: <u>4 M</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>04/12/2014</u>	MUESTRA <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	30,44	30,22	31,45
P ₂	27,5	27,32	28,14
P ₃	19,75	19,88	19,74
P _W	2,94	2,90	3,31
P _S	7,75	7,44	8,40
W%	37,94	38,98	39,40

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	25,02	25,86	206,86
P ₂	24,10	24,74	178,08
P ₃	19,84	19,80	30,60
P _W	0,92	1,12	28,78
P _S	4,26	4,94	147,48
W%	21,60	22,67	19,51

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 147,48 gr		Peso final: 52,07 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	2,7	1,9%		
3/8"	9,51	6,0	4,1%	5,9%	94,1%
4	4,76	5,6	3,8%	9,7%	90,3%
8	2,38				
10	2,00	4,0	2,7%	12,4%	87,6%
12	1,68	0,5	0,3%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	4,2	2,9%	15,6%	84,4%
50	0,30	2,1	1,4%		
80	0,18				
100	0,15	8,2			
200	0,07	18,7	12,7%	35,3%	64,7%
Pasa 200		95,4	64,7%	100,0%	0,0%
Total		147,5			

RESULTADOS

Límite Líquido	39,0	%
Límite Plástico	22,1	%
Índice Plástico	16,8	%
Gravas	9,7%	
Arenas	25,6%	
Finos	64,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	
SECTOR:	N1156397 E1044701	PROFUNDIDAD 7 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 4

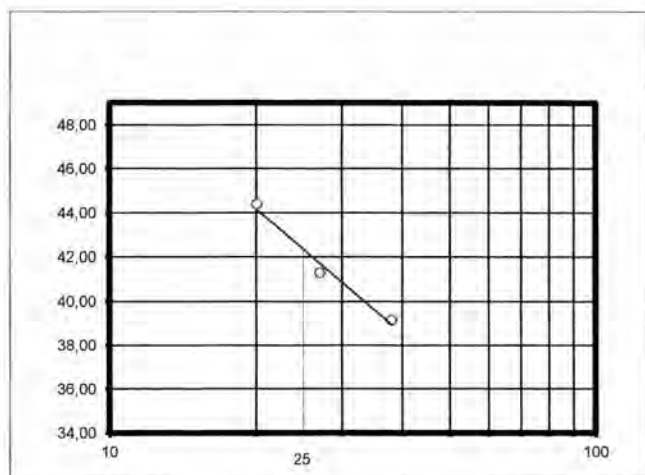
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	31,34	31,68	31,3
P ₂	27,87	28,37	27,56
P ₃	19	20,35	19,13
P _W	3,47	3,31	3,74
P _S	8,87	8,02	8,43
W%	39,12	41,27	44,37

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	25,00	26,89	201,42
P ₂	23,74	25,60	170,60
P ₃	18,10	19,71	31,48
P _W	1,26	1,29	30,82
P _S	5,64	5,89	139,12
W%	22,34	21,90	22,15

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,12 gr		Peso final:		35,69 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70	8,0	5,7%				
3/8"	9,51	3,0	2,1%	7,9%	92,1%		
4	4,76	4,8	3,4%	11,3%	88,7%		
8	2,38						
10	2,00	5,0	3,6%	14,9%	85,1%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,3	4,5%	20,2%	79,8%		
50	0,30	1,2	0,8%				
80	0,18						
100	0,15	2,2					
200	0,07	4,2	3,0%	25,7%	74,3%		
Pasa 200		103,4	74,3%	100,0%	0,0%		
Total		139,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	42,4	%
Límite Plástico	22,1	%
Índice Plástico	20,3	%

Gravas	11,3%
Arenas	14,3%
Finos	74,3%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:



INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.

 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

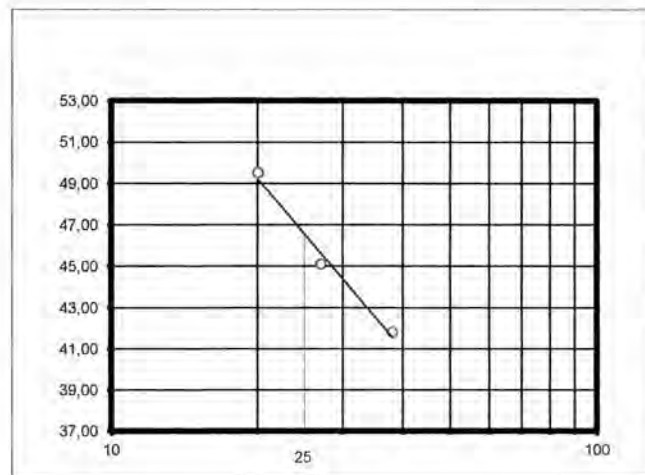
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO: 35	
SECTOR: N1156397 E1044701	PROFUNDIDAD: 8 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	
	MUESTRA: 5	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	31,1	30,82	18,51
P ₂	27,59	27,21	14,27
P ₃	19,19	19,2	5,7
P _W	3,51	3,61	4,24
P _S	8,40	8,01	8,57
W%	41,79	45,07	49,47

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	30	31	6
P ₁	11,86	11,74	223,74
P ₂	10,66	10,56	185,89
P ₃	5,47	5,52	30,84
P _W	1,20	1,18	37,85
P _S	5,19	5,04	155,05
W%	23,12	23,41	24,41

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		155,05	gr	Peso final:		6,72	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,1	0,7%	0,7%	99,3%		
8	2,38						
10	2,00	0,6	0,4%	1,1%	98,9%		
12	1,68	0,2	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,2	0,8%	2,0%	98,0%		
50	0,30	0,4	0,2%				
80	0,18						
100	0,15	0,8					
200	0,07	2,4	1,6%	4,3%	95,7%		
Pasa 200		148,3	95,7%	100,0%	0,0%		
Total		155,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	46,6	%
Límite Plástico	23,3	%
Índice Plástico	23,3	%
Gravas	0,7%	
Arenas	3,6%	
Finos	95,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

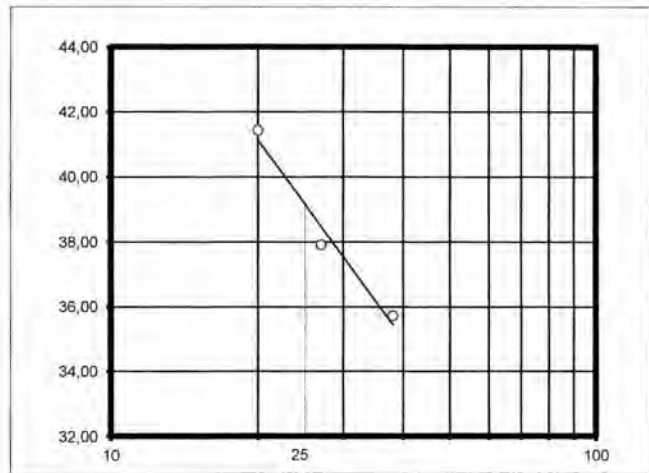
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 35
SECTOR: N1156397 E1044701	PROFUNDIDAD 9 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 6

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	16,06	16	15,85
P ₂	13,34	13,15	12,93
P ₃	5,72	5,63	5,88
P _W	2,72	2,85	2,92
P _S	7,62	7,52	7,05
W%	35,70	37,90	41,42

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	7
P ₁	13,02	12,59	210,36
P ₂	11,73	11,33	186,33
P ₃	5,50	5,40	32,04
P _W	1,29	1,26	24,03
P _S	6,23	5,93	154,29
W%	20,71	21,25	15,57

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		154,29 gr	Peso final:		33,01 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	1,8	1,2%		
3/8"	9,51	2,0	1,3%	2,5%	97,5%
4	4,76	4,0	2,6%	5,1%	94,9%
8	2,38				
10	2,00	8,0	5,2%	10,3%	89,7%
12	1,68	1,3	0,9%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	8,1	5,2%	16,4%	83,6%
50	0,30	1,4	0,9%		
80	0,18				
100	0,15	2,7			
200	0,07	3,6	2,4%	21,4%	78,6%
Pasa 200		121,3	78,6%	100,0%	0,0%
Total		154,3			

RESULTADOS

Límite Líquido	39,2 %
Límite Plástico	21,0 %
Índice Plástico	18,2 %
Gravas	5,1%
Arenas	16,3%
Finos	78,6%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

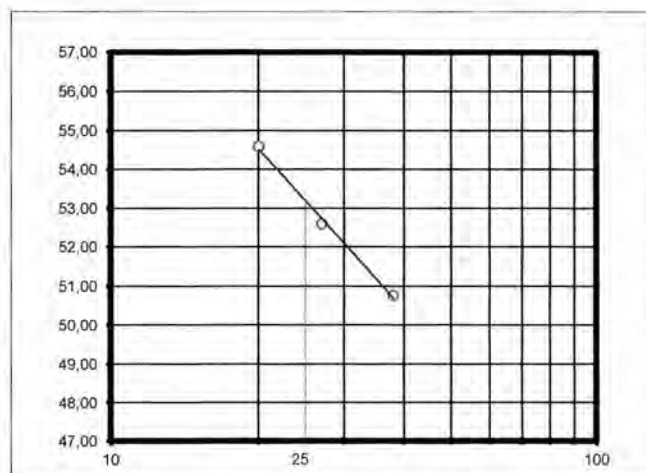
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 36
SECTOR: N1156436 E1044624	PROFUNDIDAD: 5.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	33	30,53	31,55
P ₂	28,55	26,86	27,38
P ₃	19,78	19,88	19,74
P _w	4,45	3,67	4,17
P _s	8,77	6,98	7,64
W%	50,74	52,58	54,58

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	8
P ₁	24,84	25,69	222,06
P ₂	23,67	24,30	172,16
P ₃	19,85	19,78	52,51
P _w	1,17	1,39	49,90
P _s	3,82	4,52	119,65
W%	30,63	30,75	41,70

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		119,65 gr		Peso final:		9,54 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	1,3	1,1%	1,1%	98,9%		
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,8	2,3%	3,7%	96,3%		
50	0,30	0,6	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,0					
200	0,07	3,6	3,0%	8,0%	92,0%		
Pasa 200		110,1	92,0%	100,0%	0,0%		
Total		119,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	53,2	%
Límite Plástico	30,7	%
Índice Plástico	22,5	%
Gravas	0,0%	
Arenas	8,0%	
Finos	92,0%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

2007

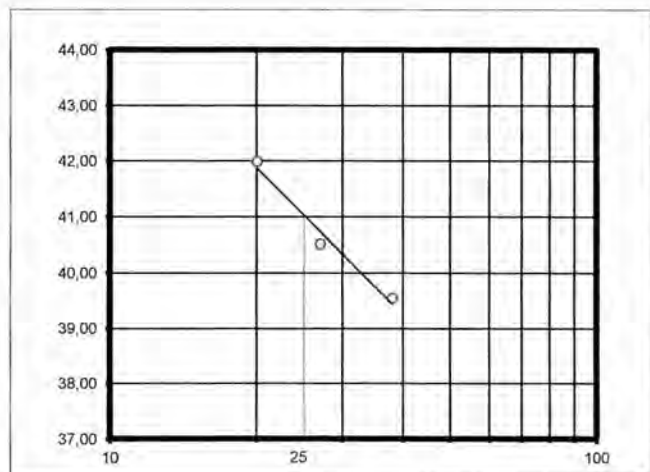
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SECTOR: N1156436 E1044624	SONDEO 36
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	PROFUNDIDAD: 3.5 M FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	32,87	33,6	30,9
P ₂	28,94	29,78	27,42
P ₃	19	20,35	19,13
P _w	3,93	3,82	3,48
P _s	9,94	9,43	8,29
W%	39,54	40,51	41,98

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	24,91	26,77	224,16
P ₂	23,53	25,92	192,90
P ₃	18,10	19,71	53,76
P _w	1,38	0,85	31,26
P _s	5,43	6,21	139,14
W%	25,41	13,69	22,47

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		139,14	gr	Peso final:			20,99	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76	1,7	1,2%	1,2%	98,8%			
8	2,38							
10	2,00	4,8	3,4%	4,7%	95,3%			
12	1,68	0,9	0,7%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	5,9	4,3%	9,6%	90,4%			
50	0,30	1,3	0,9%					
80	0,18							
100	0,15	2,5						
200	0,07	3,9	2,8%	15,1%	84,9%			
Pasa 200		118,2	84,9%	100,0%	0,0%			
Total		139,1						

RESULTADOS

Limite Líquido	41,0	%
Limite Plástico	19,6	%
Índice Plástico	21,5	%
Gravas	1,2%	
Arenas	13,8%	
Finos	84,9%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156508 E1044544	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 37	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	30,54	30,76	17,56
P ₂	26,65	26,74	13,32
P ₃	19,19	19,2	5,68
P _W	3,89	4,02	4,24
P _S	7,46	7,54	7,64
W%	52,14	53,32	55,50

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	11,86	11,44	215,60
P ₂	10,31	10,01	184,20
P ₃	5,48	5,53	53,81
P _W	1,55	1,43	31,40
P _S	4,83	4,48	130,39
W%	32,09	31,92	24,08

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

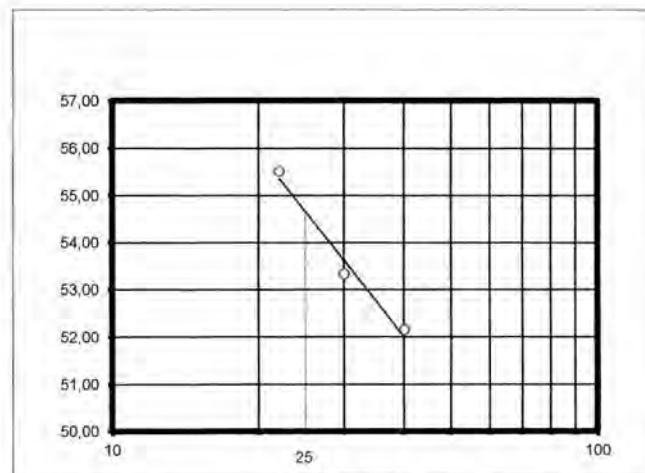
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		130,39 gr	Peso final:			34,00 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa	
3"	76,10					
2 ½"	64,00				100,0%	
2"	50,80				100,0%	
1 ½"	38,10				100,0%	
1"	25,40				100,0%	
¾"	19,00				100,0%	
½"	12,70					
3/8"	9,51				100,0%	
4	4,76	5,8	4,4%	4,4%	95,6%	
8	2,38					
10	2,00	8,3	6,4%	10,8%	89,2%	
12	1,68	1,7	1,3%			
16	1,19					
30	0,59					
40	0,42	9,1	6,9%	19,1%	80,9%	
50	0,30	2,1	1,6%			
80	0,18					
100	0,15	3,5				
200	0,07	3,5	2,7%	26,1%	73,9%	
Pasa 200		96,4	73,9%	100,0%	0,0%	
Total		130,4				

RESULTADOS

Límite Líquido	54,7	%
Límite Plástico	32,0	%
Índice Plástico	22,7	%

Gravas	4,4%
Arenas	21,6%
Finos	73,9%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

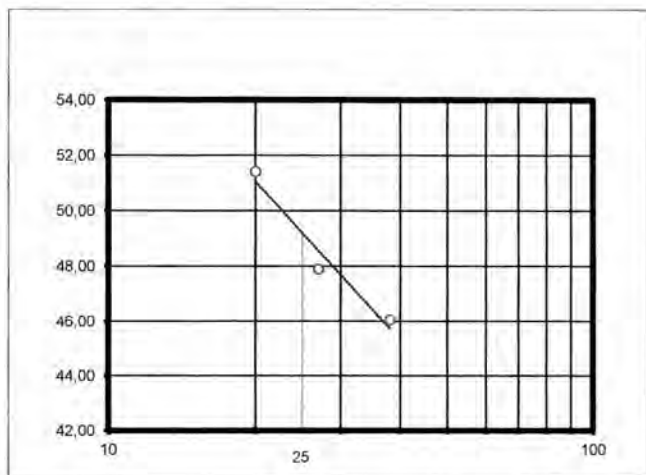
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156508 E1044544	PROFUNDIDAD 4 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	16,54	16,38	17,83
P ₂	13,13	12,91	13,77
P ₃	5,72	5,66	5,87
P _W	3,41	3,47	4,06
P _S	7,41	7,25	7,90
W%	46,02	47,86	51,39

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	10
P ₁	12,27	12,40	223,65
P ₂	10,73	10,78	195,80
P ₃	5,49	5,41	54,20
P _W	1,54	1,62	27,85
P _S	5,24	5,37	141,60
W%	29,39	30,17	19,67

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 141,60 gr		Peso final: 33,50 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	6,5	4,6%		
3/8"	9,51	0,8	0,6%	5,2%	94,8%
4	4,76	3,1	2,2%	7,3%	92,7%
8	2,38				
10	2,00	5,5	3,9%	11,3%	88,8%
12	1,68	1,0	0,7%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	8,1	5,7%	17,6%	82,4%
50	0,30	2,2	1,5%		
80	0,18				
100	0,15	3,8			
200	0,07	2,6	1,8%	23,7%	76,3%
Pasa 200		108,1	76,3%	100,0%	0,0%
Total		141,6			

RESULTADOS

Límite Líquido	49,3	%
Límite Plástico	29,8	%
Índice Plástico	19,5	%
Gravas	7,3%	
Arenas	16,3%	
Finos	76,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	16
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

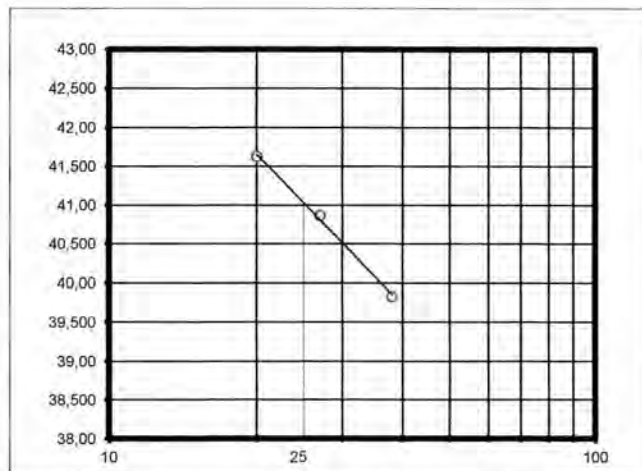
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 2 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	32,2	32,67	32,55
P ₂	28,64	28,96	28,8
P ₃	19,7	19,88	19,79
P _w	3,56	3,71	3,75
P _s	8,94	9,08	9,01
W%	39,82	40,86	41,62

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	8
P ₁	28,25	27,30	203,62
P ₂	26,26	25,48	172,19
P ₃	19,85	19,80	49,42
P _w	1,99	1,82	31,43
P _s	6,41	5,68	122,77
W%	31,05	32,04	25,60

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		122,77 gr		Peso final:		38,06 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,5	2,0%	2,0%	98,0%		
8	2,38						
10	2,00	3,9	3,2%	5,2%	94,8%		
12	1,68	1,0	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	12,0	9,8%	15,8%	84,2%		
50	0,30	4,5	3,7%				
80	0,18						
100	0,15	8,7					
200	0,07	5,4	4,4%	31,0%	69,0%		
Pasa 200		84,7	69,0%	100,0%	0,0%		
Total		122,8					

RESULTADOS

Límite Líquido 41,0 %
 Límite Plástico 31,5 %
 Índice Plástico 9,5 %

Gravas 2,0%
 Arenas 29,0%
 Finos 69,0%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 7
 A.A.S.H.T.O. A - 5
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

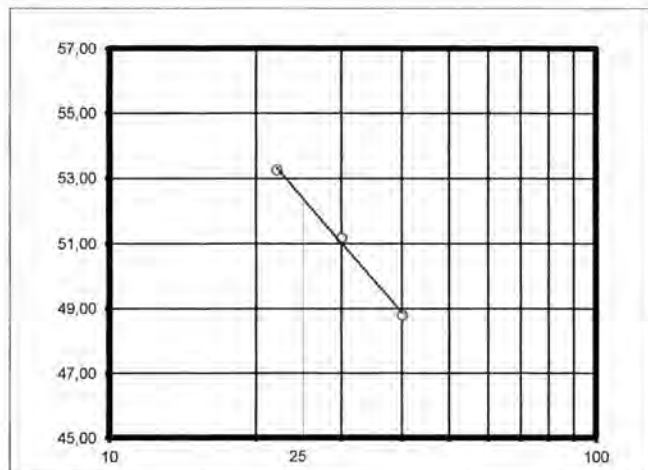
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 39	
SECTOR: N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	30,58	32,1	31,03
P ₂	26,79	28,14	26,92
P ₃	19,02	20,4	19,2
P _W	3,79	3,96	4,11
P _S	7,77	7,74	7,72
W%	48,78	51,16	53,24

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	25,03	28,79	221,17
P ₂	23,28	25,01	175,74
P ₃	18,12	19,72	54,06
P _W	1,75	1,78	45,43
P _S	5,16	5,29	121,68
W%	33,91	33,65	37,34

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		121,68 gr		Peso final:		14,97 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	1,3	1,1%	1,1%	98,9%		
4	4,76	3,7	3,0%	4,1%	95,9%		
8	2,38						
10	2,00	2,6	2,1%	6,2%	93,8%		
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,4	2,8%	9,2%	90,8%		
50	0,30	0,9	0,7%				
80	0,18						
100	0,15	1,6					
200	0,07	1,3	1,1%	12,3%	87,7%		
Pasa 200		106,7	87,7%	100,0%	0,0%		
Total		121,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	52,3	%
Límite Plástico	33,8	%
Índice Plástico	18,6	%
Gravas	4,1%	
Arenas	8,2%	
Finos	87,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	20
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

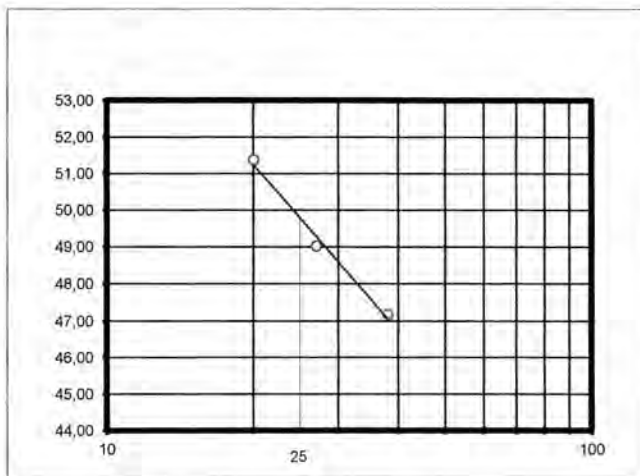
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 39	
SECTOR: N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 6 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	31,71	31,97	19,08
P ₂	27,72	27,78	14,56
P ₃	19,26	19,23	5,76
P _w	3,99	4,19	4,52
P _s	8,46	8,55	8,80
W%	47,16	49,01	51,36

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	20	21	10
P ₁	11,83	12,95	203,24
P ₂	10,24	11,12	156,42
P ₃	5,49	5,53	51,08
P _w	1,59	1,83	46,82
P _s	4,75	5,59	105,34
W%	33,47	32,74	44,45

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		105,34 gr	Peso final:		9,21 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	1,4	1,3%	1,3%	98,7%
8	2,38				
10	2,00	2,0	1,9%	3,2%	96,8%
12	1,68	0,4	0,3%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	2,2	2,1%	5,7%	94,3%
50	0,30	0,5	0,4%		
80	0,18				
100	0,15	1,2			
200	0,07	1,6	1,5%	8,7%	91,3%
Pasa 200		96,1	91,3%	100,0%	0,0%
Total		105,3			

RESULTADOS

Límite Líquido	49,8 %
Límite Plástico	33,1 %
Índice Plástico	16,7 %
Gravas	1,3%
Arenas	7,4%
Finos	91,3%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	
SECTOR:	N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 5 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 4

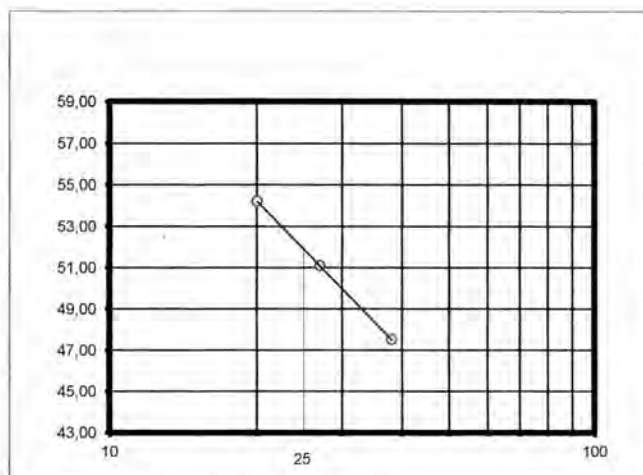
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	22	23	24
P ₁	15,97	17,75	19,81
P ₂	12,68	13,68	14,9
P ₃	5,75	5,71	5,84
P _W	3,29	4,07	4,91
P _S	6,93	7,97	9,06
W%	47,47	51,07	54,19

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	25	26	10
P ₁	13,42	12,98	210,88
P ₂	11,42	11,04	158,91
P ₃	5,50	5,41	33,06
P _W	2,00	1,94	51,97
P _S	5,92	5,63	125,85
W%	33,78	34,46	41,30

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 125,85 gr		Peso final: 5,22 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,7	0,6%	0,6%	99,4%
8	2,38				
10	2,00	0,9	0,7%	1,2%	98,8%
12	1,68	0,2	0,2%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	1,5	1,2%	2,6%	97,4%
50	0,30	0,4	0,3%		
80	0,18				
100	0,15	0,8			
200	0,07	0,8	0,6%	4,1%	95,9%
Pasa 200		120,6	95,9%	100,0%	0,0%
Total		125,9			

RESULTADOS

Límite Líquido	51,9	%
Límite Plástico	34,1	%
Índice Plástico	17,7	%

Gravas	0,6%
Arenas	3,6%
Finos	95,9%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	22
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓJAVIER CABALLERO
REVISÓ

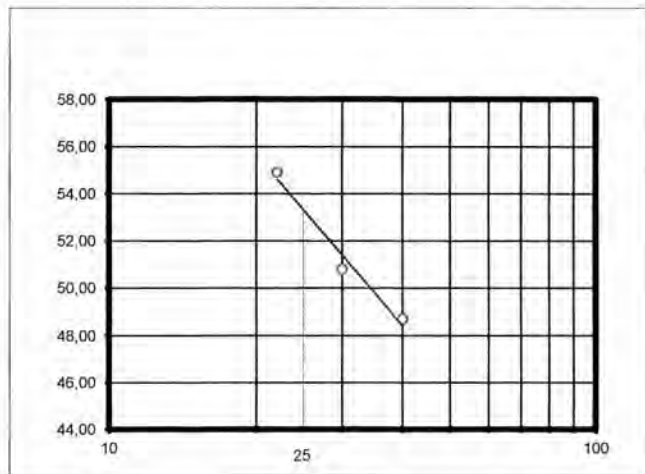
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 39	
SECTOR: N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 6.2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	27	28	29
P ₁	17,25	18,14	19,35
P ₂	13,51	13,92	14,58
P ₃	5,83	5,61	5,89
P _W	3,74	4,22	4,77
P _S	7,68	8,31	8,69
W%	48,70	50,78	54,89

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	30	31	11
P ₁	15,47	12,26	203,05
P ₂	13,41	10,24	157,60
P ₃	7,18	4,11	32,48
P _W	2,06	2,02	45,45
P _S	6,23	6,13	125,12
W%	33,07	32,95	36,33

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,12 gr	Peso final:			7,19 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa	
3"	76,10					
2 1/2"	64,00				100,0%	
2"	50,80				100,0%	
1 1/2"	38,10				100,0%	
1"	25,40				100,0%	
3/4"	19,00				100,0%	
1/2"	12,70				100,0%	
3/8"	9,51				100,0%	
4	4,76				100,0%	
8	2,38					
10	2,00	0,8	0,6%	0,6%	99,4%	
12	1,68	0,3	0,2%			
16	1,19					
30	0,59					
40	0,42	2,7	2,2%	3,0%	97,0%	
50	0,30	0,9	0,7%			
80	0,18					
100	0,15	1,5				
200	0,07	1,1	0,9%	5,7%	94,3%	
Pasa 200		117,9	94,3%	100,0%	0,0%	
Total		125,1				

RESULTADOS

Límite Líquido	53,4	%
Límite Plástico	33,0	%
Índice Plástico	20,4	%
Gravas	0,0%	
Arenas	5,7%	
Finos	94,3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	24
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	
SECTOR:	N1156177 E1044482	PROFUNDIDAD 11 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 6

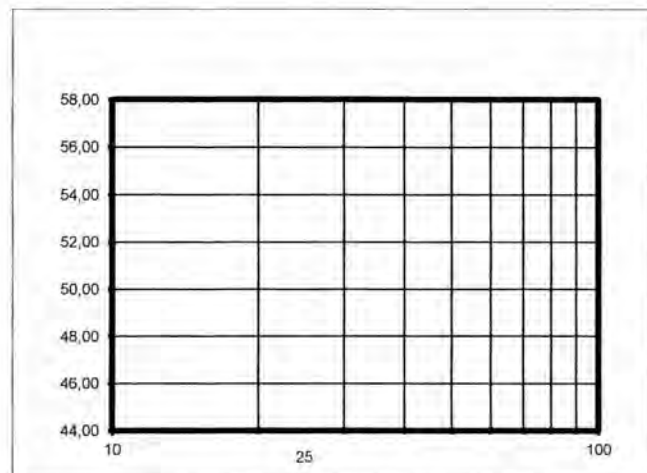
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _w			
P _s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			12
P ₁			213,96
P ₂			188,38
P ₃			30,29
P _w			25,58
P _s			158,09
W%			16,18

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_w = Peso del Agua, en gP_w = P₁ - P₂P_s = Peso Suelo Seco, en gP_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 158,09 gr		Peso final: 119,59 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51	3,3	2,1%	2,1%	97,9%
4	4,76	5,0	3,2%	5,2%	94,8%
8	2,38				
10	2,00	14,5	9,2%	14,4%	85,6%
12	1,68	2,8	1,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	35,0	22,1%	38,3%	61,7%
50	0,30	28,0	17,7%		
80	0,18				
100	0,15	19,0			
200	0,07	12,0	7,6%	75,6%	24,4%
Pasa 200		38,5	24,4%	100,0%	0,0%
Total		158,1			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%

Gravas	5,2%
Arenas	70,4%
Finos	24,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A-2-4
U.S.C.	SM


OBSERVACIONES:

La muestra no presentó límites

**INGENIERÍA Y
SUELOS S.A.S.**
NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓJAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156149 E1044283	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 40	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA: 1	

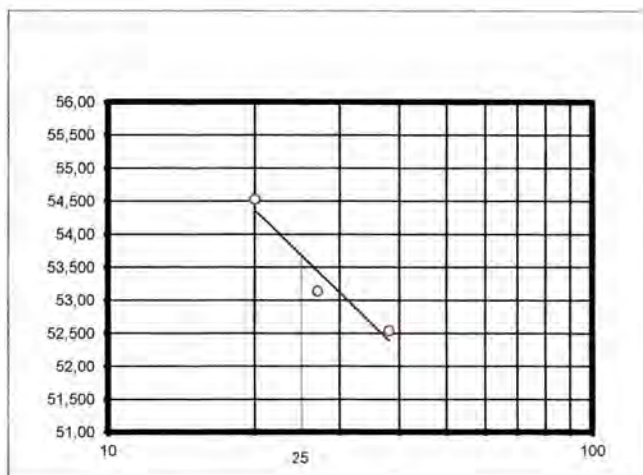
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	17,8	15,36	17,4
P ₂	13,65	11,96	13,3
P ₃	5,75	5,56	5,78
P _W	4,15	3,40	4,10
P _S	7,90	6,40	7,52
W%	52,53	53,13	54,52

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	11
P ₁	12,55	9,88	214,33
P ₂	11,15	8,35	157,13
P ₃	7,19	4,04	53,52
P _W	1,40	1,53	57,20
P _S	3,96	4,31	103,61
W%	35,35	35,50	55,21

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		103,61 gr		Peso final:		6,86 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00						100,0%
2"	50,80						100,0%
1 1/2"	38,10						100,0%
1"	25,40						100,0%
3/4"	19,00						100,0%
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	0,8	0,8%	0,8%			99,2%
4	4,76	0,7	0,7%	1,5%			98,5%
8	2,38						
10	2,00	1,3	1,2%	2,7%			97,3%
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,1	2,0%	5,0%			95,0%
50	0,30	0,4	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	0,7					
200	0,07	0,6	0,5%	6,6%			93,4%
Pasa 200		96,8	93,4%	100,0%			0,0%
Total		103,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	53,7	%
Límite Plástico	35,4	%
Índice Plástico	18,3	%

Gravas	1,5%
Arenas	5,1%
Finos	93,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	22
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


N1156149 E1044283

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.947-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

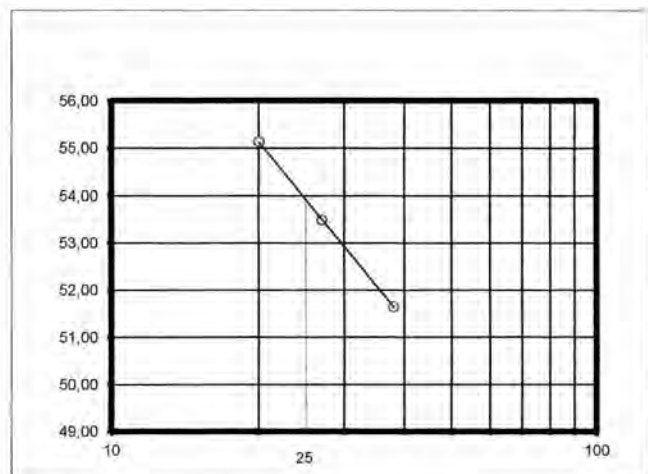
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 40	
SECTOR: N1156149 E1044283	PROFUNDIDAD 4 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 04/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	31	32	33
P ₁	44,22	44,85	41,79
P ₂	40,42	40,54	37,7
P ₃	33,06	32,48	30,28
P _w	3,80	4,31	4,09
P _s	7,36	8,06	7,42
W%	51,63	53,47	55,12

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	34	35	12
P ₁	37,41	37,41	221,62
P ₂	35,96	35,83	179,40
P ₃	31,03	30,58	54,18
P _w	1,45	1,58	42,22
P _s	4,93	5,25	125,22
W%	29,41	30,10	33,72

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,22	gr	Peso final:		11,67	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,1	0,1%	0,1%	99,9%		
8	2,38						
10	2,00	1,5	1,2%	1,3%	98,7%		
12	1,68	0,6	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	4,2	3,4%	5,2%	94,8%		
50	0,30	1,1	0,9%				
80	0,18						
100	0,15	2,0					
200	0,07	2,1	1,7%	9,3%	90,7%		
Pasa 200		113,6	90,7%	100,0%	0,0%		
Total		125,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	53,9	%
Límite Plástico	29,8	%
Índice Plástico	24,2	%
Gravas	0,1%	
Arenas	9,2%	
Finos	90,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	26
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

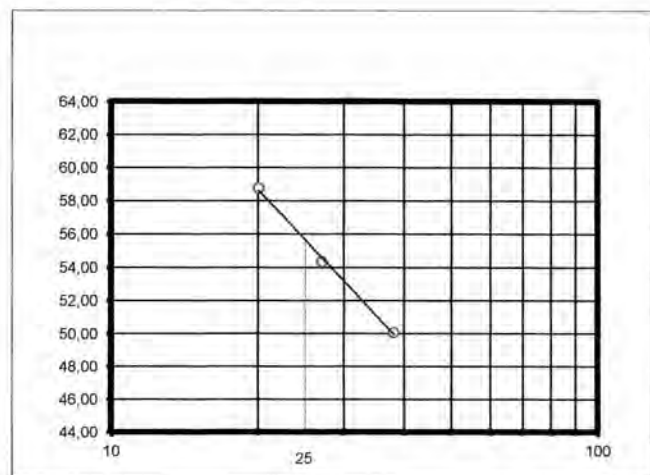
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 41
SECTOR: N1156453 E1044904	PROFUNDIDAD: 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	46,06	44,47	45,23
P ₂	41,72	40,25	39,69
P ₃	33,05	32,48	30,26
P _W	4,34	4,22	5,54
P _S	8,67	7,77	9,43
W%	50,06	54,31	58,75

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	39,90	39,04	203,24
P ₂	37,72	36,94	171,24
P ₃	31,04	30,57	31,04
P _W	2,18	2,10	32,00
P _S	6,68	6,37	140,20
W%	32,63	32,97	22,82

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		140,20	gr	Peso final:		14,51	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	0,8	0,5%	0,5%	99,5%		
4	4,76	3,7	2,6%	3,2%	96,8%		
8	2,38						
10	2,00	1,9	1,3%	4,5%	95,5%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,1	1,5%	6,2%	93,8%		
50	0,30	0,5	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	1,4					
200	0,07	3,8	2,7%	10,3%	89,7%		
Pasa 200		125,7	89,7%	100,0%	0,0%		
Total		140,2					

RESULTADOS

Limite Líquido	55,6	%
Limite Plástico	32,8	%
Índice Plástico	22,8	%
Gravas	3,2%	
Arenas	7,2%	
Finos	89,7%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C.	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

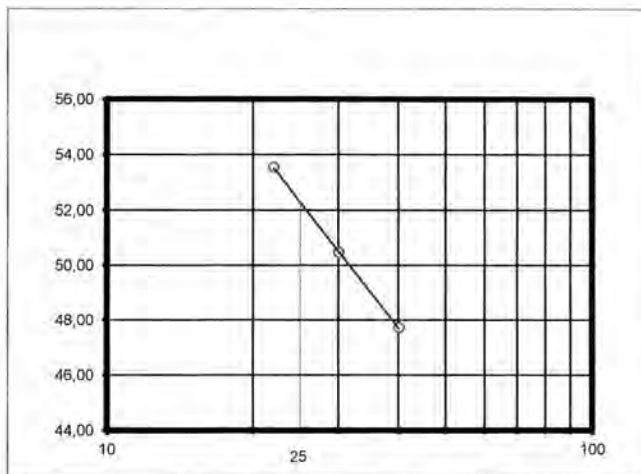
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		
SECTOR: <u>N1156453 E1044904</u>	PROFUNDIDAD: <u>4 M</u>	SONDEO: <u>41</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>20/12/2014</u>	MUESTRA: <u>2</u>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	45	44,7	44,23
P ₂	40,64	40,06	39,98
P ₃	31,5	30,86	32,04
P _W	4,36	4,64	4,25
P _S	9,14	9,20	7,94
W%	47,70	50,43	53,53

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	39,93	38,82	202,69
P ₂	38,28	37,00	181,28
P ₃	32,42	30,52	30,58
P _W	1,65	1,82	21,41
P _S	5,86	6,48	150,70
W%	28,16	28,09	14,21

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 150,70 gr		Peso final: 15,23 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76				100,0%
8	2,38				
10	2,00	0,4	0,2%	0,2%	99,8%
12	1,68	0,2	0,1%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	3,9	2,6%	2,9%	97,1%
50	0,30	2,0	1,3%		
80	0,18				
100	0,15	5,7			
200	0,07	3,2	2,1%	10,1%	89,9%
Pasa 200		135,5	89,9%	100,0%	0,0%
Total		150,7			

RESULTADOS

Límite Líquido	52,3	%
Límite Plástico	28,1	%
Índice Plástico	24,1	%
Gravas	0,0%	
Arenas	10,1%	
Finos	89,9%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	25
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

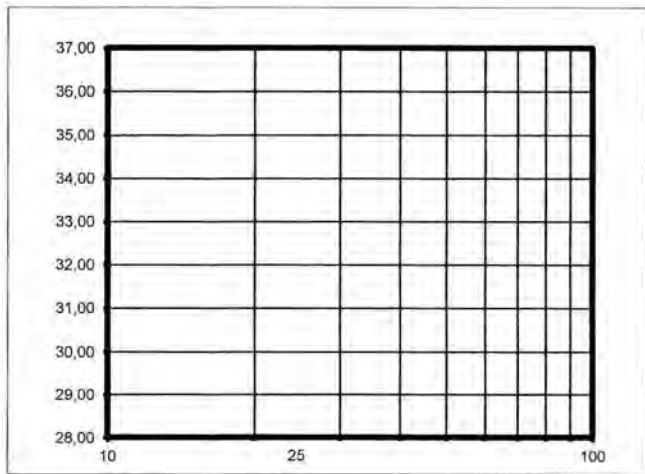
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 42
SECTOR: N1156506 E1045028	PROFUNDIDAD: 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _w			
P _s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			
P ₁			3
P ₂			192,91
P ₃			171,68
P _w			31,49
P _s			21,23
P _s			140,19
W%			15,14

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 140,19 gr		Peso final: 104,31 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	3,5	2,5%	2,5%	97,5%
8	2,38				
10	2,00	13,2	9,4%	11,9%	88,1%
12	1,68	2,5	1,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	35,0	25,0%	38,7%	61,3%
50	0,30	27,0	19,3%		
80	0,18				
100	0,15	14,7			
200	0,07	8,4	6,0%	74,4%	25,6%
Pasa 200		35,9	25,6%	100,0%	0,0%
Total		140,2			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%
Gravas	2,5%	
Arenas	71,9%	
Finos	25,6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:
 La muestra no presenta límites

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

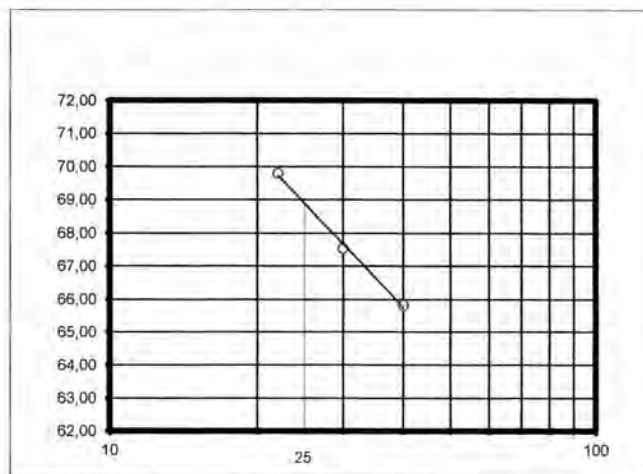
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD 2 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	15,64	13,2	16,42
P ₂	11,04	9,54	11,36
P ₃	4,05	4,12	4,11
P _W	4,60	3,66	5,06
P _S	6,99	5,42	7,25
W%	65,81	67,53	69,79

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	11,27	10,56	219,58
P ₂	9,35	8,86	177,02
P ₃	4,10	4,08	31,50
P _W	1,92	1,70	42,56
P _S	5,25	4,78	145,52
W%	36,57	35,56	29,25

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		145,52 gr		Peso final:		9,39 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,4	1,0%	1,0%	99,0%		
8	2,38						
10	2,00	2,0	1,4%	2,3%	97,7%		
12	1,68	0,3	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,3	1,6%	4,1%	95,9%		
50	0,30	0,7	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,6					
200	0,07	1,2	0,8%	6,5%	93,5%		
Pasa 200		136,1	93,5%	100,0%	0,0%		
Total		145,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	68,9	%
Límite Plástico	36,1	%
Índice Plástico	32,8	%
Gravas	1,0%	
Arenas	5,5%	
Finos	93,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	38
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

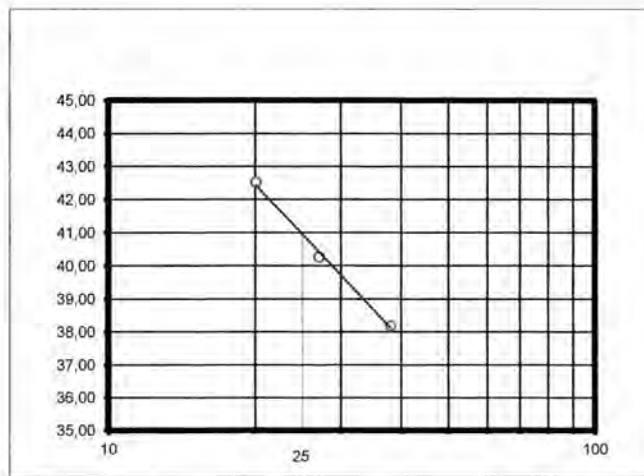
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 43
SECTOR: 0	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	16,19	16,67	18,2
P ₂	12,85	13,06	14
P ₃	4,1	4,09	4,12
P _W	3,34	3,61	4,20
P _S	8,75	8,97	9,88
W%	38,17	40,25	42,51

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	11,56	12,19	205,65
P ₂	9,98	10,48	164,92
P ₃	4,11	4,10	30,86
P _W	1,58	1,71	40,73
P _S	5,87	6,38	134,06
W%	26,92	26,80	30,38

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,06	gr	Peso final:		9,66	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,8	0,6%	0,6%	99,4%		
8	2,38						
10	2,00	1,7	1,3%	1,9%	98,1%		
12	1,68	0,4	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,0	2,2%	4,4%	95,6%		
50	0,30	0,8	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	1,5					
200	0,07	1,5	1,1%	7,2%	92,8%		
Pasa 200		124,4	92,8%	100,0%	0,0%		
Total		134,1					

RESULTADOS

Limite Líquido	40,9	%
Limite Plástico	26,9	%
Índice Plástico	14,1	%
Gravas	0,6%	
Arenas	6,6%	
Finos	92,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

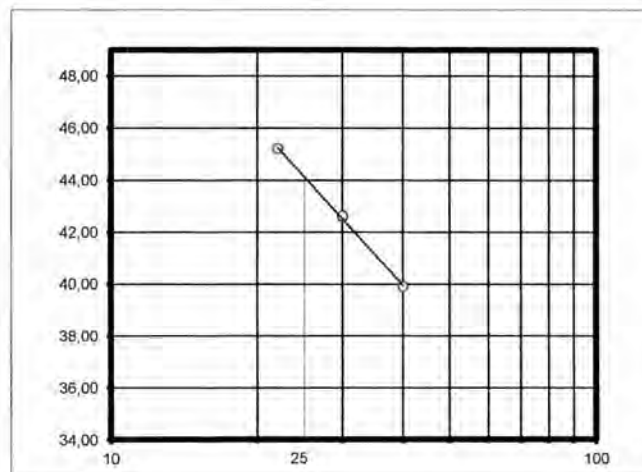
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: 0	PROFUNDIDAD 6 M	MUESTRA 4	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014		

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	32,2	32,6	34,07
P ₂	28,65	28,8	29,61
P ₃	19,75	19,88	19,74
P _W	3,55	3,80	4,46
P _S	8,90	8,92	9,87
W%	39,89	42,60	45,19

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	26,44	26,97	214,93
P ₂	25,16	25,60	182,53
P ₃	19,84	19,78	32,08
P _W	1,28	1,37	32,40
P _S	5,32	5,82	150,45
W%	24,06	23,54	21,54

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		150,45 gr	Peso final:		39,51 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,9	0,6%	0,6%	99,4%
8	2,38				
10	2,00	3,1	2,0%	2,7%	97,3%
12	1,68	0,7	0,4%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	4,7	3,2%	6,2%	93,8%
50	0,30	0,9	0,6%		
80	0,18				
100	0,15	4,2			
200	0,07	25,0	16,6%	26,3%	73,7%
Pasa 200		110,9	73,7%	100,0%	0,0%
Total		150,5			

RESULTADOS

Límite Líquido	44,1	%
Límite Plástico	23,8	%
Índice Plástico	20,3	%
Gravas	0,6%	
Arenas	25,7%	
Finos	73,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C.	CL


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

2024

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 43
SECTOR:	PROFUNDIDAD 7 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	29,44	32,28	32,3
P ₂	26,64	29	28,53
P ₃	19	20,38	19,13
P _W	2,80	3,28	3,77
P _S	7,64	8,62	9,40
W%	36,65	38,05	40,11

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	24,18	26,61	209,56
P ₂	23,05	25,32	177,56
P ₃	18,04	19,70	32,40
P _W	1,13	1,29	32,00
P _S	5,01	5,62	145,16
W%	22,55	22,95	22,04

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		145,16 gr		Peso final:		14,07 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	0,2	0,1%	0,1%	99,9%		
12	1,68	0,2	0,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,2	2,2%	2,4%	97,6%		
50	0,30	1,0	0,7%				
80	0,18						
100	0,15	1,8					
200	0,07	7,8	5,4%	9,7%	90,3%		
Pasa 200		131,1	90,3%	100,0%	0,0%		
Total		145,2					

RESULTADOS

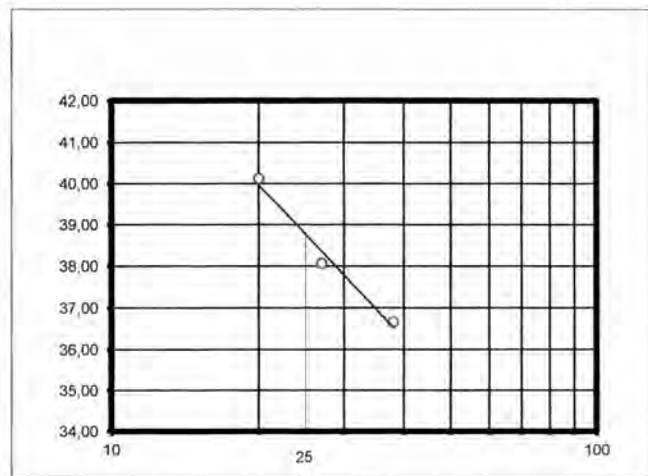
Limite Líquido	38,8 %
Limite Plástico	22,8 %
Índice Plástico	16,0 %
Gravas	0,0%
Arenas	9,7%
Finos	90,3%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		SONDEO <u>44</u>
SECTOR: <u>N1156882 E1044455</u>	PROFUNDIDAD: <u>2 M</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>13/10/2014</u>	MUESTRA <u>1</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	19,27	18,49	15,65
P ₂	14,75	13,98	12,08
P ₃	5,73	5,53	5,73
P _W	4,52	4,51	3,57
P _S	9,02	8,45	6,35
W%	50,11	53,37	56,22

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	10,53	7,41	202,63
P ₂	9,72	6,64	160,54
P ₃	7,21	4,08	53,41
P _W	0,81	0,77	42,09
P _S	2,51	2,56	107,13
W%	32,27	30,08	39,29

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		107,13	gr	Peso final:		19,59	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 ½"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 ½"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
¾"	19,00				100,0%		
½"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	3,4	3,2%	3,2%	96,8%		
8	2,38						
10	2,00	2,6	2,4%	5,6%	94,4%		
12	1,68	0,6	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	5,4	5,0%	11,2%	88,8%		
50	0,30	1,9	1,8%				
80	0,18						
100	0,15	3,5					
200	0,07	2,2	2,0%	18,3%	81,7%		
Pasa 200		87,5	81,7%	100,0%	0,0%		
Total		107,1					

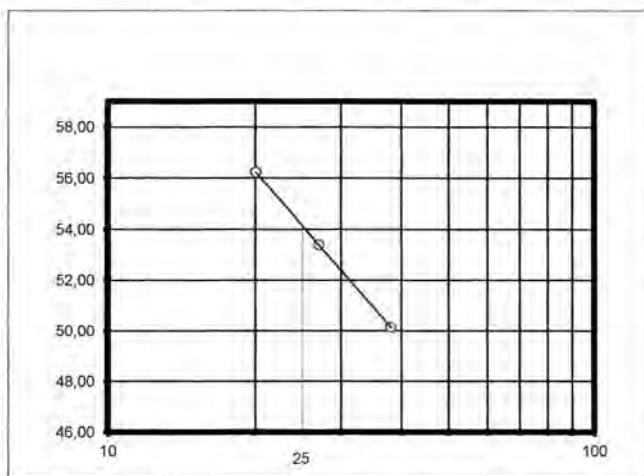
RESULTADOS

Límite Líquido	54,1	%
Límite Plástico	31,2	%
Índice Plástico	22,9	%
Gravas	3,2%	
Arenas	15,1%	
Finos	81,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	21
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

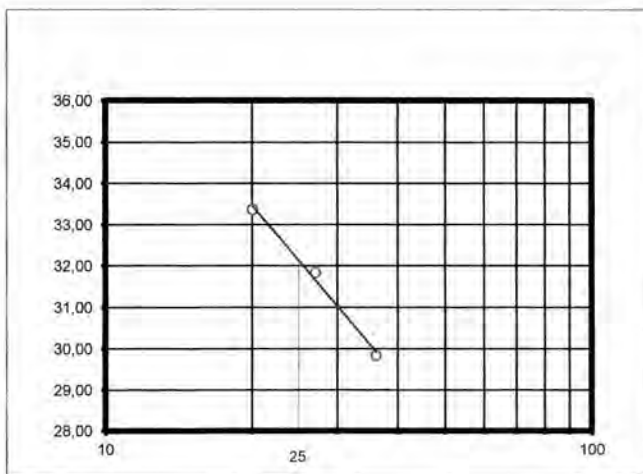
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 44
SECTOR: N1156882 E1044455	PROFUNDIDAD: 3 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 13/10/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	48,25	47,56	48,99
P ₂	44,76	43,92	44,31
P ₃	33,06	32,48	30,28
P _W	3,49	3,64	4,68
P _S	11,70	11,44	14,03
W%	29,83	31,82	33,36

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	6
P ₁	34,86	34,36	212,81
P ₂	34,19	33,74	181,83
P ₃	31,04	30,58	54,13
P _W	0,67	0,62	30,98
P _S	3,15	3,16	127,70
W%	21,27	19,62	24,26

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		127,70 gr		Peso final:		8,92 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,2	0,1%	0,1%	99,9%		
8	2,38						
10	2,00	0,8	0,6%	0,8%	99,2%		
12	1,68	0,3	0,2%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	3,6	2,8%	3,8%	96,2%		
50	0,30	1,1	0,9%				
80	0,18						
100	0,15	1,9					
200	0,07	1,1	0,8%	7,0%	93,0%		
Pasa 200		118,8	93,0%	100,0%	0,0%		
Total		127,7					

RESULTADOS

Límite Líquido	32,1	%
Límite Plástico	20,4	%
Índice Plástico	11,6	%
Gravas	0,1%	
Arenas	6,9%	
Finos	93,0%	


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

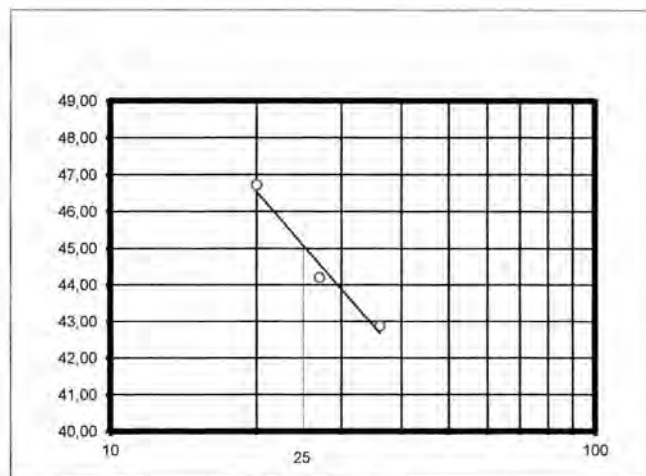
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 45
SECTOR: N1156623 E1045090	EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014
		MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	17,39	18,23	17,7
P ₂	13,4	13,9	13,38
P ₃	4,09	4,1	4,13
P _W	3,99	4,33	4,32
P _S	9,31	9,80	9,25
W%	42,86	44,18	46,70

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	4
P ₁	12,21	12,35	205,95
P ₂	10,20	10,33	184,44
P ₃	4,11	4,10	30,86
P _W	2,01	2,02	21,51
P _S	6,09	6,23	153,58
W%	33,00	32,42	14,01

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		153,58 gr		Peso final:		28,05 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	3,2	2,1%	2,1%	97,9%		
4	4,76	2,8	1,8%	3,9%	96,1%		
8	2,38						
10	2,00	2,4	1,5%	5,4%	94,6%		
12	1,68	0,8	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,6	4,9%	10,8%	89,2%		
50	0,30	2,6	1,7%				
80	0,18						
100	0,15	5,0					
200	0,07	3,9	2,5%	18,3%	81,7%		
Pasa 200		125,5	81,7%	100,0%	0,0%		
Total		153,6					

RESULTADOS

Límite Líquido	45,1	%
Límite Plástico	32,7	%
Índice Plástico	12,4	%
Gravas	3,9%	
Arenas	14,4%	
Finos	81,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.947-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

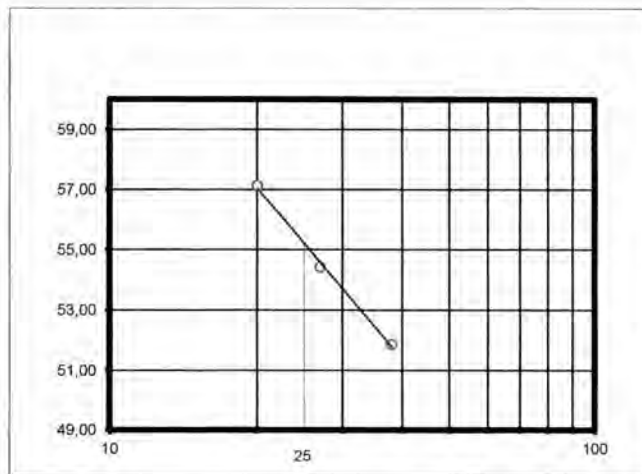
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156623 E1045090	PROFUNDIDAD 2.5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	17,72	17,64	17,1
P ₂	13,06	12,88	12,4
P ₃	4,07	4,13	4,17
P _W	4,66	4,76	4,70
P _S	8,99	8,75	8,23
W%	51,84	54,40	57,11

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	5
P ₁	10,69	11,44	183,12
P ₂	9,05	9,63	161,46
P ₃	4,00	4,00	32,04
P _W	1,64	1,81	21,66
P _S	5,05	5,63	129,42
W%	32,48	32,15	16,74

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		129,42 gr		Peso final:		28,99 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	0,8	0,6%	0,6%	99,4%		
8	2,38						
10	2,00	2,5	2,0%	2,5%	97,5%		
12	1,68	0,7	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	10,1	7,8%	10,9%	89,1%		
50	0,30	3,6	2,8%				
80	0,18						
100	0,15	7,4					
200	0,07	3,9	3,0%	22,4%	77,6%		
Pasa 200		100,4	77,6%	100,0%	0,0%		
Total		129,4					

RESULTADOS

Límite Líquido 55,2 %
 Límite Plástico 32,3 %
 Índice Plástico 22,9 %

Gravas 0,6%
 Arenas 21,8%
 Finos 77,6%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 20
 A.A.S.H.T.O. A-7-5
 U.S.C. MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.067-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 46
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	30,84	32,02	29,92
P ₂	27,08	28,08	26,17
P ₃	19,01	20,37	19,18
P _W	3,76	3,94	3,75
P _S	8,07	7,71	6,99
W%	46,59	51,10	53,65

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	10
P ₁	25,14	26,36	212,81
P ₂	23,58	24,88	178,76
P ₃	18,10	19,73	54,21
P _W	1,56	1,48	34,05
P _S	5,48	5,15	124,55
W%	28,47	28,74	27,34

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial:		124,55 gr		Peso final:		15,70 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	1,8	1,5%	1,5%	98,5%		
8	2,38						
10	2,00	1,8	1,4%	2,9%	97,1%		
12	1,68	0,5	0,4%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,8	2,3%	5,5%	94,5%		
50	0,30	0,6	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,1					
200	0,07	7,1	5,7%	12,6%	87,4%		
Pasa 200		108,9	87,4%	100,0%	0,0%		
Total		124,6					

RESULTADOS

Límite Líquido 52,4 %
 Límite Plástico 28,6 %
 Índice Plástico 23,8 %

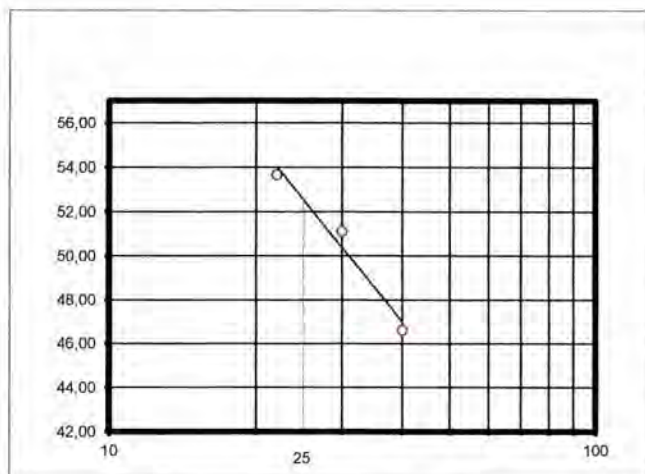
Gravas 1,5%
 Arenas 11,2%
 Finos 87,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 24
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 6
 U.S.C. CH

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

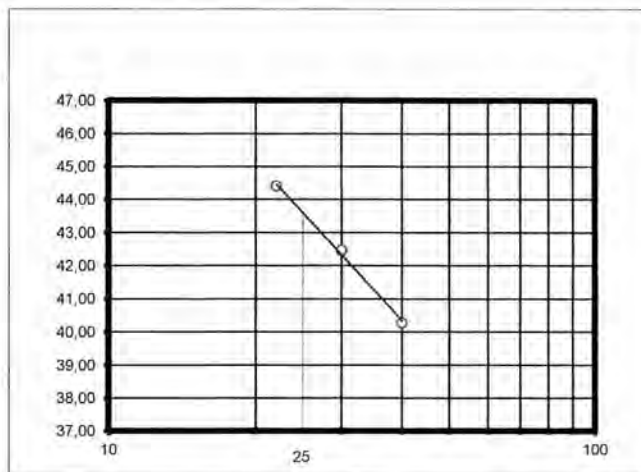
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD: 3.5 M	SONDEO: 46	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	32,17	31,08	17,78
P ₂	28,45	27,54	14,06
P ₃	19,21	19,2	5,68
P _W	3,72	3,54	3,72
P _S	9,24	8,34	8,38
W%	40,26	42,45	44,39

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	11
P ₁	13,49	13,57	225,40
P ₂	11,80	11,87	192,44
P ₃	5,50	5,53	49,34
P _W	1,69	1,70	32,96
P _S	6,30	6,34	143,10
W%	26,83	26,81	23,03

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		143,10 gr		Peso final:		22,20 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,7	1,9%	1,9%	98,1%		
8	2,38						
10	2,00	6,1	4,2%	6,1%	93,9%		
12	1,68	1,2	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	5,0	3,5%	10,4%	89,6%		
50	0,30	0,9	0,6%				
80	0,18						
100	0,15	2,2					
200	0,07	4,2	2,9%	15,5%	84,5%		
Pasa 200		120,9	84,5%	100,0%	0,0%		
Total		143,1					

RESULTADOS

Límite Líquido	43,6	%
Límite Plástico	26,8	%
Índice Plástico	16,7	%
Gravas	1,9%	
Arenas	13,6%	
Finos	84,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	15
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C.	ML

OBSERVACIONES:

**INGENIERIA Y
SUELOS S.A.S.**
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

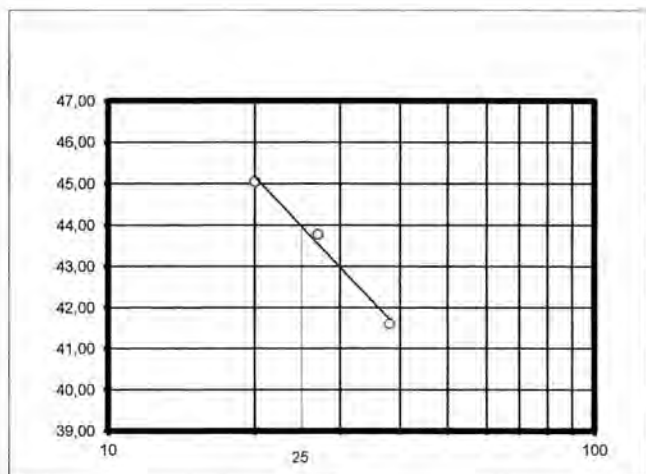
INGENIERIA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD: <u>5 M</u>	SONDEO: <u>46</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>06/12/2014</u>	MUESTRA: <u>3</u>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	18,52	16,87	19,02
P ₂	14,76	13,46	14,94
P ₃	5,72	5,67	5,88
P _W	3,76	3,41	4,08
P _S	9,04	7,79	9,06
W%	41,59	43,77	45,03

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	12
P ₁	13,96	12,23	221,58
P ₂	12,27	10,88	188,24
P ₃	5,50	5,41	54,03
P _W	1,69	1,35	33,34
P _S	6,77	5,47	134,21
W%	24,96	24,68	24,84

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		134,21	gr	Peso final:		14,64	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,3	1,7%	1,7%	98,3%		
8	2,38						
10	2,00	4,9	3,6%	5,4%	94,6%		
12	1,68	0,8	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,9	2,2%	8,2%	91,8%		
50	0,30	0,4	0,3%				
80	0,18						
100	0,15	0,9					
200	0,07	2,4	1,8%	10,9%	89,1%		
Pasa 200		119,6	89,1%	100,0%	0,0%		
Total		134,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	43,9	%
Límite Plástico	24,8	%
Índice Plástico	19,1	%
Gravas	1,7%	
Arenas	9,2%	
Finos	89,1%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	19
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

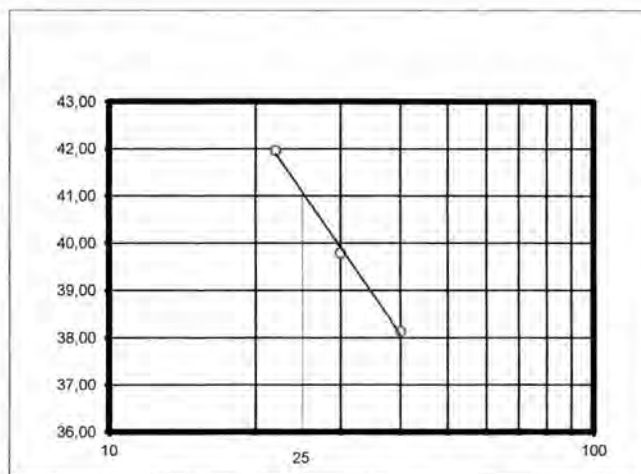
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD: <u>6.5 M</u>	SONDEO: <u>46</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>06/12/2014</u>	MUESTRA: <u>4</u>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	20	18,86	18,04
P ₂	16,07	15,07	14,42
P ₃	5,76	5,54	5,79
P _W	3,93	3,79	3,62
P _S	10,31	9,53	8,63
W%	38,12	39,77	41,95

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	13
P ₁	14,57	12,00	212,96
P ₂	13,20	10,47	187,20
P ₃	7,17	4,03	51,00
P _W	1,37	1,53	25,76
P _S	6,03	6,44	136,20
W%	22,72	23,76	18,91

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		136,20 gr		Peso final:		28,08 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70				100,0%		
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	4,9	3,6%	3,6%	96,4%		
8	2,38						
10	2,00	5,3	3,9%	7,5%	92,5%		
12	1,68	1,1	0,8%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	6,3	4,6%	13,0%	87,0%		
50	0,30	1,6	1,1%				
80	0,18						
100	0,15	3,6					
200	0,07	5,2	3,8%	20,6%	79,4%		
Pasa 200		108,1	79,4%	100,0%	0,0%		
Total		136,2					

RESULTADOS

Límite Líquido 41,1 %
 Límite Plástico 23,2 %
 Índice Plástico 17,8 %

Gravas 3,6 %
 Arenas 17,0 %
 Finos 79,4 %

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 14
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 6
 U.S.C. CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

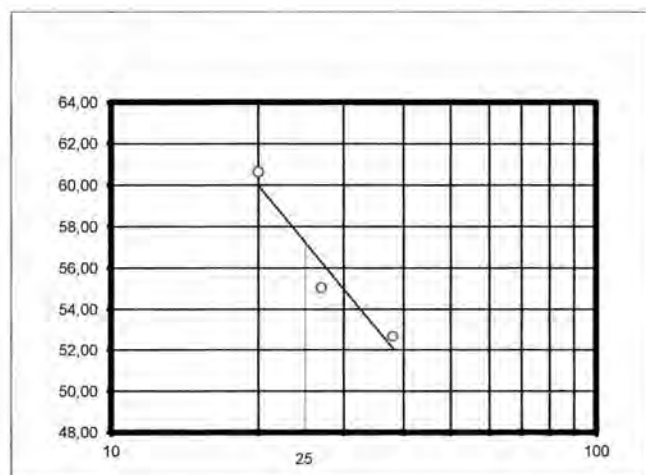
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156274 E1045193	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 47	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	29,58	29,15	31,24
P ₂	26,19	25,86	26,9
P ₃	19,75	19,88	19,74
P _w	3,39	3,29	4,34
P _s	6,44	5,98	7,16
W%	52,64	55,02	60,61

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	25,94	25,39	220,21
P ₂	24,25	23,85	177,04
P ₃	19,84	19,79	54,22
P _w	1,69	1,54	43,17
P _s	4,41	4,06	122,82
W%	38,32	37,93	35,15

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		122,82	gr	Peso final: 11,54 gr	
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,3	0,3%	0,3%	99,7%
8	2,38				
10	2,00	3,1	2,5%	2,8%	97,2%
12	1,68	0,5	0,4%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	2,9	2,3%	5,6%	94,4%
50	0,30	0,8	0,6%		
80	0,18				
100	0,15	1,1			
200	0,07	2,8	2,3%	9,4%	90,6%
Pasa 200		111,3	90,6%	100,0%	0,0%
Total		122,8			

RESULTADOS

Límite Líquido	57,4	%
Límite Plástico	38,1	%
Índice Plástico	19,3	%
Gravas	0,3%	
Arenas	9,1%	
Finos	90,6%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	23
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156274 E1045193	PROFUNDIDAD 5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	30,17	31,36	30,84
P ₂	25,91	27,02	26,1
P ₃	19	20,36	19,14
P _w	4,26	4,34	4,74
P _s	6,91	6,66	6,96
W%	61,65	65,17	68,10

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	24,26	26,16	214,65
P ₂	22,68	24,50	168,50
P ₃	18,09	19,70	49,35
P _w	1,58	1,66	46,15
P _s	4,59	4,80	119,15
W%	34,42	34,58	38,73

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 119,15 gr		Peso final: 8,70 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	1,6	1,4%	1,4%	98,6%
8	2,38				
10	2,00	2,2	1,8%	3,2%	96,8%
12	1,68	0,3	0,2%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	1,6	1,3%	4,7%	95,3%
50	0,30	0,4	0,4%		
80	0,18				
100	0,15	0,9			
200	0,07	1,7	1,4%	7,3%	92,7%
Pasa 200		110,5	92,7%	100,0%	0,0%
Total		119,2			

RESULTADOS

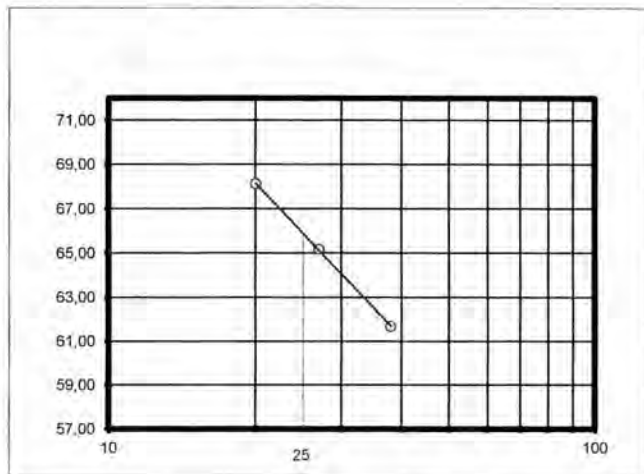
Limite Líquido	65,9	%
Limite Plástico	34,5	%
Índice Plástico	31,4	%
Gravas	1,4%	
Arenas	5,9%	
Finos	92,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	36
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

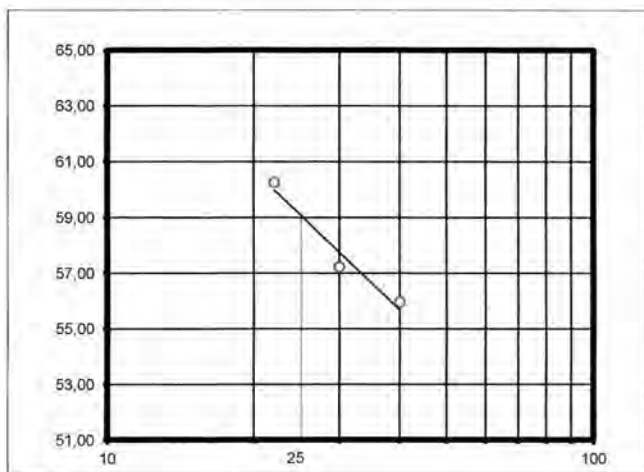
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 47
SECTOR: N1156274 E1045193	PROFUNDIDAD: 7 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	29,57	29,83	17,1
P ₂	25,85	25,94	12,81
P ₃	19,2	19,14	5,69
P _w	3,72	3,89	4,29
P _s	6,65	6,80	7,12
W%	55,94	57,21	60,25

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	11,55	11,20	210,04
P ₂	9,97	9,78	160,48
P ₃	5,49	5,53	54,01
P _w	1,58	1,42	49,56
P _s	4,48	4,25	106,47
W%	35,27	33,41	46,55

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		106,47 gr		Peso final:		9,14 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76	2,6	2,5%	2,5%	97,5%		
8	2,38						
10	2,00	1,8	1,6%	4,1%	95,9%		
12	1,68	0,3	0,3%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	1,8	1,7%	6,0%	94,0%		
50	0,30	0,5	0,4%				
80	0,18						
100	0,15	0,7					
200	0,07	1,6	1,5%	8,6%	91,4%		
Pasa 200		97,3	91,4%	100,0%	0,0%		
Total		106,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	59,2 %
Límite Plástico	34,3 %
Índice Plástico	24,8 %
Gravas	2,5%
Arenas	6,1%
Finos	91,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	28
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

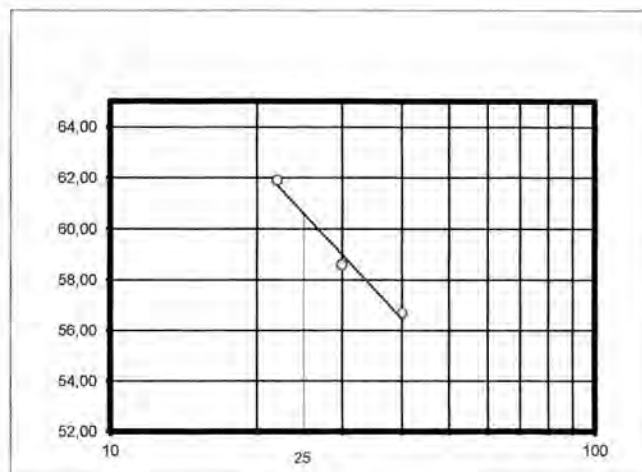
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156274 E1045193	PROFUNDIDAD: 8.5 M	SONDEO: 47	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	16,06	16,81	16,5
P ₂	12,32	12,71	12,44
P ₃	5,72	5,71	5,88
P _W	3,74	4,10	4,06
P _S	6,60	7,00	6,56
W%	56,67	58,57	61,89

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	11,45	11,62	219,76
P ₂	9,95	10,11	159,28
P ₃	5,49	5,41	51,04
P _W	1,50	1,51	60,48
P _S	4,46	4,70	108,24
W%	33,63	32,13	55,88

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
Peso inicial:		108,24 gr	Peso final: 5,98 gr		
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	0,4	0,4%	0,4%	99,6%
8	2,38				
10	2,00	1,2	1,1%	1,5%	98,5%
12	1,68	0,4	0,3%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	1,9	1,7%	3,5%	96,5%
50	0,30	0,4	0,4%		
80	0,18				
100	0,15	0,6			
200	0,07	1,1	1,1%	5,5%	94,5%
Pasa 200		102,3	94,5%	100,0%	0,0%
Total		108,2			

RESULTADOS

Límite Líquido 60,6 %
 Límite Plástico 32,9 %
 Índice Plástico 27,8 %

Gravas 0,4%
 Arenas 5,2%
 Finos 94,5%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 32
 A.A.S.H.T.O. A - 7 - 5
 U.S.C MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 48
SECTOR:	N1156227 E1045481	PROFUNDIDAD 2 M	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	32,51	33,54	34,7
P ₂	29,05	29,75	30,5
P ₃	19,7	19,87	19,78
P _W	3,46	3,79	4,20
P _S	9,35	9,88	10,72
W%	37,01	38,36	39,18

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	28,66	27,72	207,92
P ₂	26,70	25,96	177,96
P ₃	19,84	19,79	52,44
P _W	1,96	1,76	29,96
P _S	6,86	6,17	125,52
W%	28,57	28,53	23,87

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

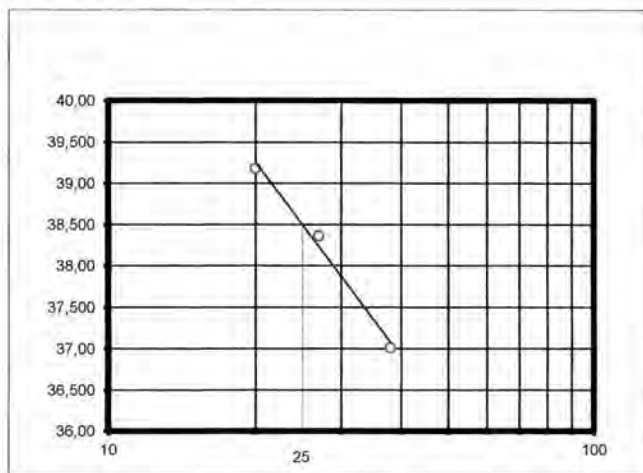
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,52 gr		Peso final:		52,16 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00					100,0%	
2"	50,80					100,0%	
1 1/2"	38,10					100,0%	
1"	25,40					100,0%	
3/4"	19,00					100,0%	
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	2,8	2,2%	2,2%	97,8%		
4	4,76	6,0	4,8%	7,0%	93,0%		
8	2,38						
10	2,00	7,9	6,3%	13,3%	86,7%		
12	1,68	1,3	1,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	13,6	10,9%	25,2%	74,8%		
50	0,30	4,9	3,9%				
80	0,18						
100	0,15	9,8					
200	0,07	5,9	4,7%	41,6%	58,4%		
Pasa 200		73,4	58,4%	100,0%	0,0%		
Total		125,5					

RESULTADOS

Límite Líquido	38,5	%
Límite Plástico	28,5	%
Índice Plástico	9,9	%

Gravas	7,0%
Arenas	34,6%
Finos	58,4%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	4
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

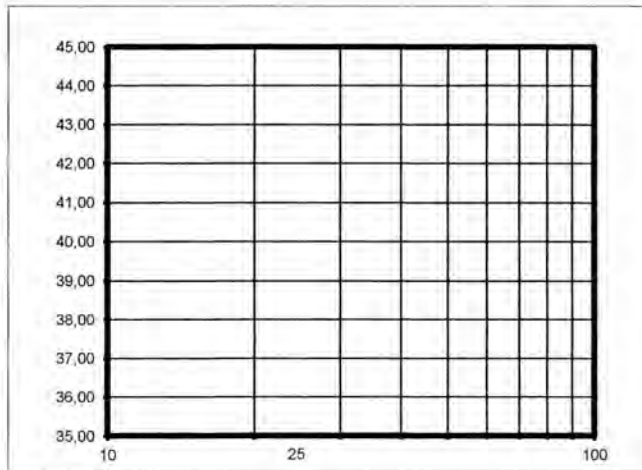
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>	PROFUNDIDAD: <u>3.5 M</u>	SONDEO: <u>48</u>
SECTOR: <u>N1156227 E1045481</u>	EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>20/12/2014</u>
		MUESTRA: <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _W			
P _S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			7
P ₁			204,14
P ₂			173,90
P ₃			53,75
P _W			30,24
P _S			120,15
W%			25,17

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		120,15	gr	Peso final:		104,80	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	4,7	3,9%	3,9%	96,1%		
4	4,76	8,7	7,3%	11,2%	88,8%		
8	2,38						
10	2,00	7,6	6,3%	17,5%	82,5%		
12	1,68	1,4	1,1%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	38,9	32,4%	51,0%	49,0%		
50	0,30	13,0	10,8%				
80	0,18						
100	0,15	19,5					
200	0,07	11,0	9,2%	87,2%	12,8%		
Pasa 200		15,4	12,8%	100,0%	0,0%		
Total		120,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plástico	-	%
Gravas	11,2%	
Arenas	76,1%	
Finos	12,8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 1 - b
U.S.C	SM


OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

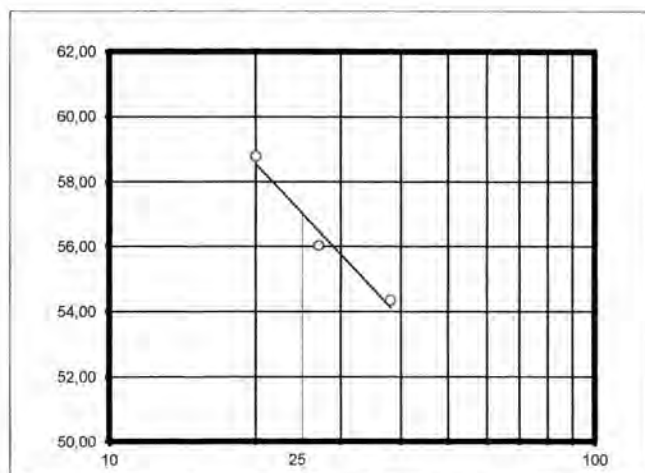
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 48
SECTOR: N1156227 E1045481	PROFUNDIDAD: 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	30,78	32,32	32,75
P ₂	26,64	28,04	27,73
P ₃	19,02	20,4	19,19
P _W	4,14	4,28	5,02
P _S	7,62	7,64	8,54
W%	54,33	56,02	58,78

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	8
P ₁	23,53	25,79	202,60
P ₂	21,81	23,82	147,40
P ₃	18,11	19,71	53,69
P _W	1,72	1,97	55,20
P _S	3,70	4,11	93,71
W%	46,49	47,93	58,91

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		93,71	gr	Peso final:			41,45	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51	3,6	3,8%	3,8%	96,2%			
4	4,76	5,4	5,7%	9,5%	90,5%			
8	2,38							
10	2,00	12,6	13,4%	22,9%	77,1%			
12	1,68	2,1	2,3%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	10,9	11,6%	36,8%	63,2%			
50	0,30	1,8	2,0%					
80	0,18							
100	0,15	2,9						
200	0,07	2,2	2,3%	44,2%	55,8%			
Pasa 200		52,3	55,8%	100,0%	0,0%			
Total		93,7						

RESULTADOS

Límite Líquido	57,1	%
Límite Plástico	47,2	%
Índice Plástico	9,9	%
Gravas	9,5%	
Arenas	34,7%	
Finos	55,8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156227 E1045481	PROFUNDIDAD 6,5 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 4	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	9	10	11
P ₁	31,6	32,21	18,1
P ₂	27,76	28,04	14,03
P ₃	19,24	19,22	5,76
P _W	3,84	4,17	4,07
P _S	8,52	8,82	8,27
W%	45,07	47,28	49,21

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	13	9
P ₁	14,90	16,38	210,21
P ₂	12,58	13,68	175,92
P ₃	5,49	5,52	54,18
P _W	2,32	2,70	34,29
P _S	7,09	8,16	121,74
W%	32,72	33,09	28,17

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

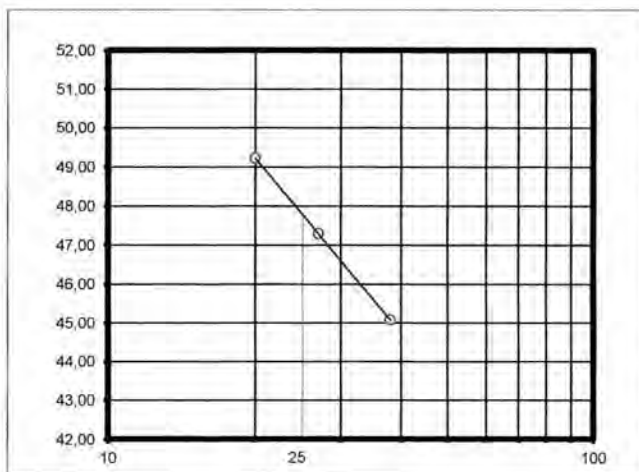
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100


GRADACIÓN

Peso inicial:		121,74	gr	Peso final:			29,12	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76	1,4	1,1%	1,1%	98,9%			
8	2,38							
10	2,00	4,1	3,3%	4,5%	95,5%			
12	1,68	0,8	0,7%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	8,5	7,0%	12,1%	87,9%			
50	0,30	3,4	2,8%					
80	0,18							
100	0,15	7,1						
200	0,07	4,0	3,3%	23,9%	76,1%			
Pasa 200		92,6	76,1%	100,0%	0,0%			
Total		121,7						

RESULTADOS

Límite Líquido	47,8	%
Límite Plástico	32,9	%
Índice Plástico	14,9	%

Gravas	1,1%
Arenas	22,8%
Finos	76,1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	13
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

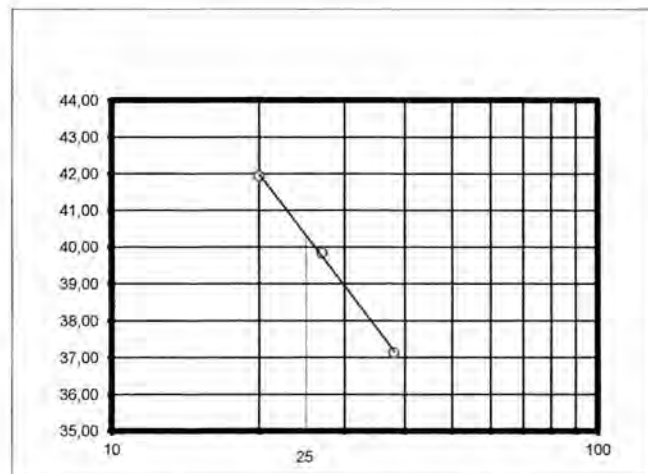
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 48
SECTOR: N1156227 E1045481	PROFUNDIDAD: 7,50 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	14	15	16
P ₁	20,98	20,14	21,23
P ₂	16,86	16,03	16,69
P ₃	5,76	5,71	5,86
P _W	4,12	4,11	4,54
P _S	11,10	10,32	10,83
W%	37,12	39,83	41,92

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	17	18	10
P ₁	12,84	13,11	218,80
P ₂	11,26	11,43	183,88
P ₃	5,50	5,41	53,48
P _W	1,58	1,68	34,92
P _S	5,76	6,02	130,40
W%	27,43	27,91	26,78

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		130,40 gr	Peso final:		27,25 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	1,2	0,9%	0,9%	99,1%
8	2,38				
10	2,00	4,7	3,6%	4,5%	95,5%
12	1,68	1,0	0,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	10,2	7,8%	13,0%	87,0%
50	0,30	2,8	2,2%		
80	0,18				
100	0,15	5,0			
200	0,07	2,5	1,9%	20,9%	79,1%
Pasa 200		103,2	79,1%	100,0%	0,0%
Total		130,4			

RESULTADOS

Límite Líquido	40,3 %
Límite Plástico	27,7 %
Índice Plástico	12,6 %
Gravas	0,9%
Arenas	20,0%
Finos	79,1%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.462.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

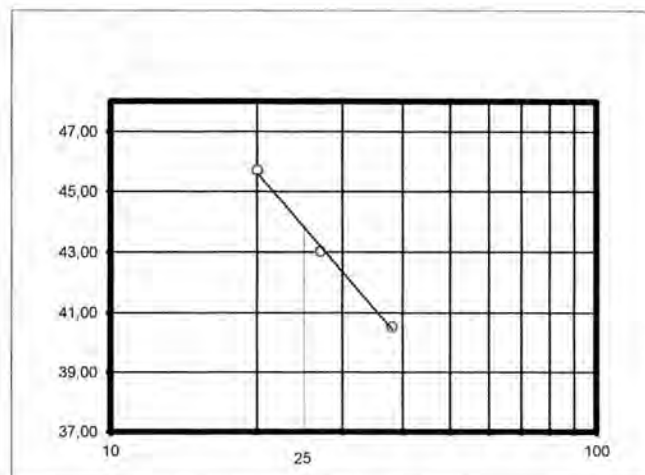
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			
SECTOR: N1156630 E1045492	PROFUNDIDAD 2 M			
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014		MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	31,31	31,96	31,92
P ₂	27,98	28,33	28,1
P ₃	19,76	19,89	19,74
P _W	3,33	3,63	3,82
P _S	8,22	8,44	8,36
W%	40,51	43,01	45,69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	25,27	26,37	211,50
P ₂	23,89	24,71	176,50
P ₃	19,85	19,79	52,50
P _W	1,38	1,66	35,00
P _S	4,04	4,92	124,00
W%	34,16	33,74	28,23

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 124,00 gr		Peso final: 70,12 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70	32,8	26,4%		
3/8"	9,51	0,7	0,5%	27,0%	73,0%
4	4,76	7,8	6,3%	33,2%	66,8%
8	2,38				
10	2,00	5,9	4,8%	38,0%	62,0%
12	1,68	1,0	0,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	5,2	4,2%	43,0%	57,0%
50	0,30	1,4	1,1%		
80	0,18				
100	0,15	4,0			
200	0,07	11,4	9,2%	56,5%	43,5%
Pasa 200		53,9	43,5%	100,0%	0,0%
Total		124,0			

RESULTADOS

Límite Líquido	43,8 %
Límite Plástico	33,9 %
Índice Plástico	9,9 %
Gravas	33,2%
Arenas	23,3%
Finos	43,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	GM

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.492.987-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	PROFUNDIDAD: 4 M	SONDEO: 49
SECTOR: N1156630 E1045492	EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014
		MUESTRA: 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	31,21	32,49	30,82
P ₂	27,86	29,06	27,38
P ₃	19,02	20,36	19,13
P _W	3,35	3,43	3,44
P _S	8,84	8,70	8,25
W%	37,90	39,43	41,70

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	25,96	26,17	216,15
P ₂	24,39	24,89	193,84
P ₃	18,10	19,72	53,80
P _W	1,57	1,28	22,31
P _S	6,29	5,17	140,04
W%	24,96	24,76	15,93

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 140,04 gr		Peso final: 39,40 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	6,9	4,9%	4,9%	95,1%
8	2,38				
10	2,00	12,0	8,6%	13,5%	86,5%
12	1,68	2,5	1,8%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	12,3	8,8%	24,1%	75,9%
50	0,30	1,5	1,0%		
80	0,18				
100	0,15	1,8			
200	0,07	2,4	1,7%	28,1%	71,9%
Pasa 200		100,6	71,9%	100,0%	0,0%
Total		140,0			

RESULTADOS

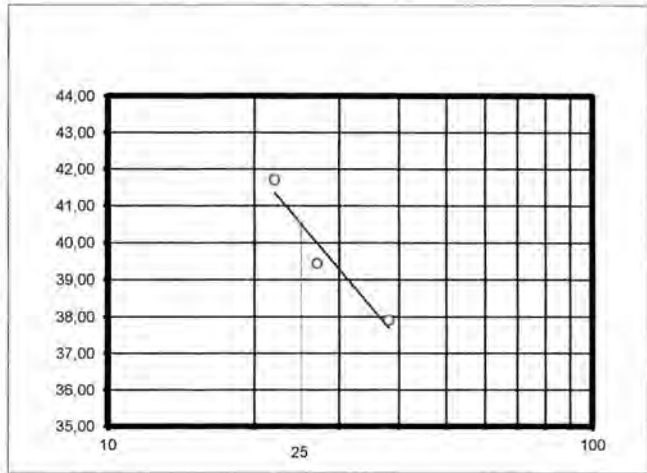
Límite Líquido	40,6 %
Límite Plástico	24,9 %
Índice Plástico	15,7 %
Gravas	4,9%
Arenas	23,2%
Finos	71,9%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 50
SECTOR: N1156793 E1045356	PROFUNDIDAD 2 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

GRADACIÓN

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	32,11	31,52	17,84
P ₂	28,27	27,65	13,76
P ₃	19,2	19,2	5,64
P _W	3,84	3,87	4,08
P _S	9,07	8,45	8,12
W%	42,34	45,80	50,25

Peso inicial:		101,17	gr	Peso final:		13,79	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00					100,0%	
2"	50,80					100,0%	
1 1/2"	38,10					100,0%	
1"	25,40					100,0%	
3/4"	19,00					100,0%	
1/2"	12,70						
3/8"	9,51					100,0%	
4	4,76	4,4	4,3%	4,3%		95,7%	
8	2,38						
10	2,00	3,9	3,9%	8,2%		91,8%	
12	1,68	0,5	0,5%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	2,2	2,1%	10,9%		89,1%	
50	0,30	0,5	0,5%				
80	0,18						
100	0,15	1,2					
200	0,07	1,1	1,1%	13,6%		86,4%	
Pasa 200		87,4	86,4%	100,0%		0,0%	
Total		101,2					

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	7
P ₁	12,68	12,74	200,53
P ₂	10,84	10,37	154,94
P ₃	5,48	5,52	53,77
P _W	1,84	2,37	45,59
P _S	5,36	4,85	101,17
W%	34,33	48,87	45,06

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

RESULTADOS

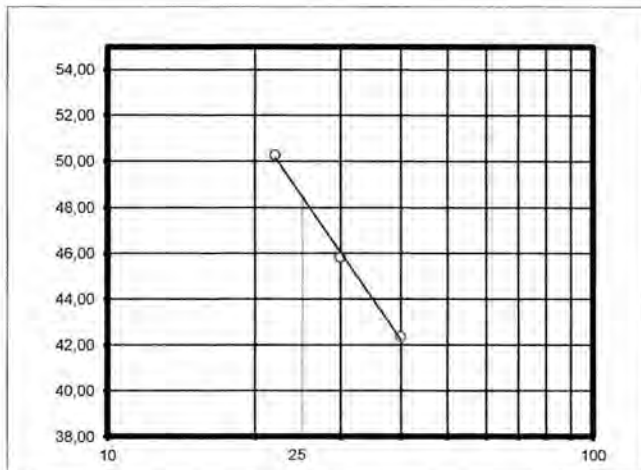
Limite Líquido	48,5	%
Limite Plástico	41,6	%
Índice Plástico	6,9	%
Gravas	4,3%	
Arenas	9,3%	
Finos	86,4%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	10
A.A.S.H.T.O	A - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1




No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

2045

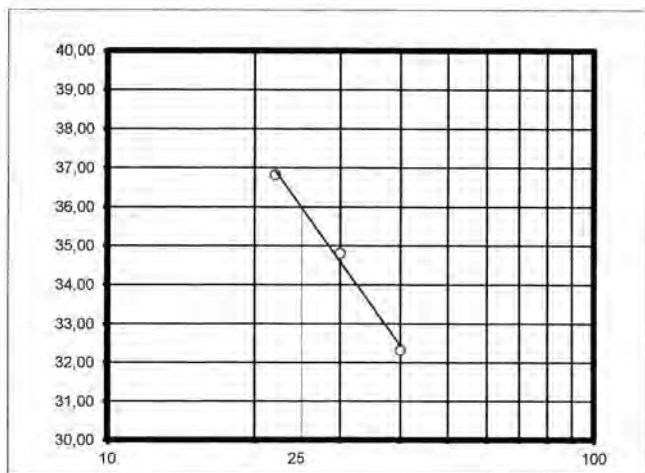
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 50
SECTOR: N1156793 E1045356	PROFUNDIDAD: 3.5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	19,14	18,53	18,84
P ₂	15,86	15,21	15,35
P ₃	5,71	5,67	5,87
P _W	3,28	3,32	3,49
P _S	10,15	9,54	9,48
W%	32,32	34,80	36,81

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	8
P ₁	10,57	12,36	214,80
P ₂	9,49	10,90	183,64
P ₃	5,50	5,41	54,11
P _W	1,08	1,46	31,16
P _S	3,99	5,49	129,53
W%	27,07	26,59	24,06

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		129,53	gr	Peso final:			38,28	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70				100,0%			
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76				100,0%			
8	2,38							
10	2,00	0,5	0,4%	0,4%	99,6%			
12	1,68	0,3	0,2%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	10,5	8,1%	8,8%	91,2%			
50	0,30	6,5	5,0%					
80	0,18							
100	0,15	12,8						
200	0,07	7,7	5,9%	29,6%	70,4%			
Pasa 200		91,3	70,4%	100,0%	0,0%			
Total		129,5						

RESULTADOS

Límite Líquido	35,9	%
Límite Plástico	26,8	%
Índice Plástico	9,1	%
Gravas	0,0%	
Arenas	29,6%	
Finos	70,4%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	6
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

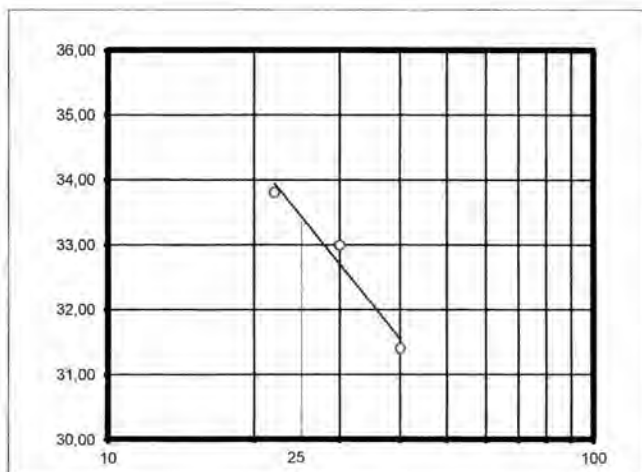
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: N1156793 E1045356	PROFUNDIDAD: 4.5 M	SONDEO: 50	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA: 3	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	19,74	17,13	20
P ₂	16,4	14,26	16,41
P ₃	5,76	5,56	5,79
P _W	3,34	2,87	3,59
P _S	10,64	8,70	10,62
W%	31,39	32,99	33,80

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	9
P ₁	12,63	11,04	205,48
P ₂	11,48	9,62	178,72
P ₃	7,18	4,02	53,51
P _W	1,15	1,42	26,76
P _S	4,30	5,60	125,21
W%	26,74	25,36	21,37

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51				100,0%
4	4,76	1,1	0,9%	0,9%	99,1%
8	2,38				
10	2,00	4,8	3,9%	4,7%	95,3%
12	1,68	1,4	1,1%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	13,9	11,1%	16,9%	83,1%
50	0,30	4,6	3,7%		
80	0,18				
100	0,15	8,3			
200	0,07	5,3	4,2%	31,5%	68,5%
Pasa 200		85,8	68,5%	100,0%	0,0%
Total		125,2			

RESULTADOS

Límite Líquido 33,4 %
 Límite Plástico 26,1 %
 Índice Plástico 7,3 %

Gravas 0,9%
 Arenas 30,6%
 Finos 68,5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 4
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSÉ DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

2047

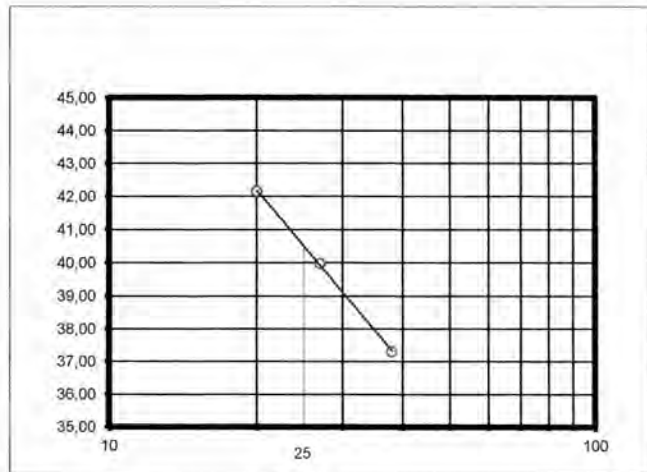
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	SONDEO 50	
SECTOR: N1156793 E1045356	PROFUNDIDAD 5 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 06/12/2014	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	31,79	29,02	30,6
P ₂	28,52	26,41	27,38
P ₃	19,75	19,88	19,74
P _W	3,27	2,61	3,22
P _S	8,77	6,53	7,64
W%	37,29	39,97	42,15

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	10
P ₁	25,64	25,63	211,71
P ₂	24,33	24,31	172,67
P ₃	19,85	19,79	54,16
P _W	1,31	1,32	39,04
P _S	4,48	4,52	118,51
W%	29,24	29,20	32,94

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		118,51	gr	Peso final:			28,27	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76	0,3	0,3%	0,3%	99,7%			
8	2,38							
10	2,00	1,7	1,5%	1,7%	98,3%			
12	1,68	0,5	0,4%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	9,9	8,4%	10,5%	89,5%			
50	0,30	3,6	3,0%					
80	0,18							
100	0,15	7,8						
200	0,07	4,4	3,7%	23,9%	76,1%			
Pasa 200		90,2	76,1%	100,0%	0,0%			
Total		118,5						

RESULTADOS

Límite Líquido	40,5	%
Límite Plástico	29,2	%
Índice Plástico	11,3	%
Gravas	0,3%	
Arenas	23,6%	
Finos	76,1%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD: 2 M	SONDEO: 51	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	19,98	18,85	20,1
P ₂	16,07	15,1	15,98
P ₃	5,83	5,61	5,91
P _W	3,91	3,75	4,12
P _S	10,24	9,49	10,07
W%	38,18	39,52	40,91

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	15,36	12,12	218,15
P ₂	13,39	10,70	185,13
P ₃	5,83	5,61	54,16
P _W	1,97	1,42	33,02
P _S	7,56	5,09	130,97
W%	26,06	27,90	25,21

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

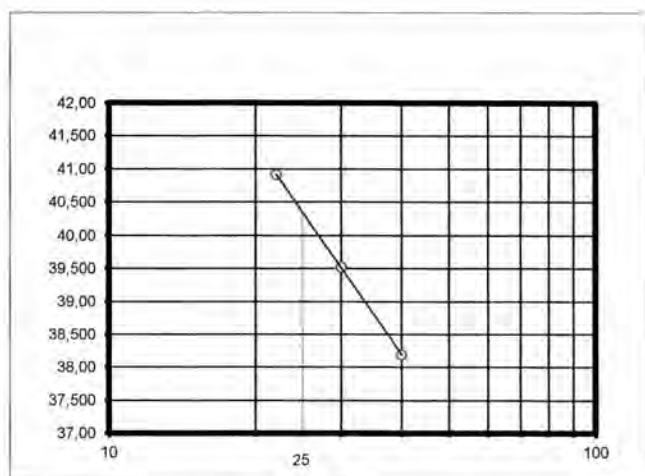
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		130,97 gr		Peso final:		32,66 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00					100,0%	
2"	50,80					100,0%	
1 1/2"	38,10					100,0%	
1"	25,40					100,0%	
3/4"	19,00					100,0%	
1/2"	12,70	3,7	2,8%				
3/8"	9,51			2,8%		97,2%	
4	4,76	1,8	1,4%	4,2%		95,8%	
8	2,38						
10	2,00	2,6	2,0%	6,2%		93,8%	
12	1,68	0,8	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	7,6	5,8%	12,6%		87,4%	
50	0,30	3,2	2,4%				
80	0,18						
100	0,15	7,6					
200	0,07	5,3	4,0%	24,9%		75,1%	
Pasa 200		98,3	75,1%	100,0%		0,0%	
Total		131,0					

RESULTADOS

Límite Líquido	40,3	%
Límite Plástico	27,0	%
Índice Plástico	13,4	%

Gravas	4,2%
Arenas	20,7%
Finos	75,1%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	10
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD: 3.5 M	SONDEO: 51	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 2	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	16,97	18,04	19,28
P ₂	13,86	14,56	15,33
P ₃	4,05	4,1	4,15
P _w	3,11	3,48	3,95
P _s	9,81	10,46	11,18
W%	31,70	33,27	35,33

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	12,17	11,84	206,48
P ₂	10,47	10,18	179,96
P ₃	4,12	4,11	54,20
P _w	1,70	1,66	26,52
P _s	6,35	6,07	125,76
W%	26,77	27,35	21,09

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

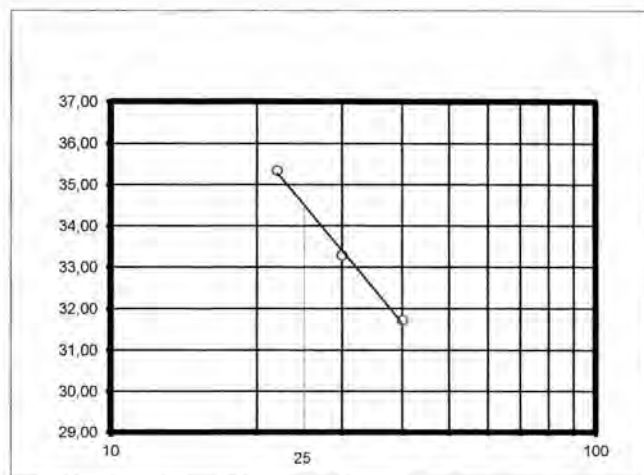
P_s = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_w = P₁ - P₂

P_s = P₂ - P₃

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125,76 gr		Peso final:		50,19 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51				100,0%		
4	4,76				100,0%		
8	2,38						
10	2,00	2,0	1,6%	1,6%	98,4%		
12	1,68	1,3	1,0%				
15	1,19						
30	0,59						
40	0,42	15,9	12,6%	15,2%	84,8%		
50	0,30	7,9	6,3%				
80	0,18						
100	0,15	15,2					
200	0,07	8,0	6,4%	39,9%	60,1%		
Pasa 200		75,6	60,1%	100,0%	0,0%		
Total		125,8					

RESULTADOS

Límite Líquido 34,5 %
 Límite Plástico 27,1 %
 Índice Plástico 7,5 %

Gravas 0,0%
 Arenas 39,9%
 Finos 60,1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 3
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. ML


OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

2010

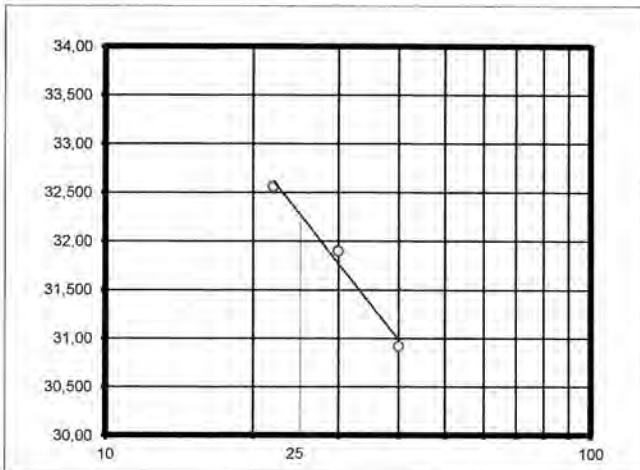
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		SONDEO 51
SECTOR:	PROFUNDIDAD 5 M	MUESTRA 3
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	32	32,12	32,84
P ₂	29,1	29,16	29,63
P ₃	19,72	19,88	19,77
P _w	2,90	2,96	3,21
P _s	9,38	9,28	9,86
W%	30,92	31,90	32,56

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	26,27	25,93	204,70
P ₂	24,87	24,57	171,34
P ₃	19,84	19,78	49,39
P _w	1,40	1,36	33,36
P _s	5,03	4,79	121,95
W%	27,83	28,39	27,36

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		121,95	gr	Peso final:			49,33	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76,10							
2 1/2"	64,00				100,0%			
2"	50,80				100,0%			
1 1/2"	38,10				100,0%			
1"	25,40				100,0%			
3/4"	19,00				100,0%			
1/2"	12,70							
3/8"	9,51				100,0%			
4	4,76				100,0%			
8	2,38							
10	2,00	0,2	0,1%	0,1%	99,9%			
12	1,68	0,1	0,1%					
16	1,19							
30	0,59							
40	0,42	12,2	10,0%	10,2%	89,8%			
50	0,30	8,7	7,1%					
80	0,18							
100	0,15	18,6						
200	0,07	9,6	7,9%	40,5%	59,5%			
Pasa 200		72,6	59,5%	100,0%	0,0%			
Total		122,0						

RESULTADOS

Limite Líquido	32,2	%
Limite Plástico	28,1	%
Índice Plástico	4,1	%
Gravas	0,0%	
Arenas	40,5%	
Finos	59,5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	1
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.402.907-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA:	<i>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</i>	SONDEO <u>51</u>
SECTOR:	PROFUNDIDAD <u>6.5 M</u>	
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: <u>29/12/2014</u> MUESTRA <u>4</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	34,35	32,38	32,91
P ₂	30,06	28,91	28,83
P ₃	19,04	20,44	19,2
P _W	4,29	3,47	4,08
P _S	11,02	8,47	9,63
W%	38,93	40,97	42,37

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	25,02	25,84	209,30
P ₂	23,20	24,22	169,68
P ₃	18,11	19,72	54,07
P _W	1,82	1,62	39,62
P _S	5,09	4,50	115,61
W%	35,76	36,00	34,27

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 115,61 gr		Peso final: 29,59 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10				
2 1/2"	64,00				100,0%
2"	50,80				100,0%
1 1/2"	38,10				100,0%
1"	25,40				100,0%
3/4"	19,00				100,0%
1/2"	12,70				
3/8"	9,51	0,8	0,7%	0,7%	99,3%
4	4,76	0,8	0,7%	1,3%	98,7%
8	2,38				
10	2,00	2,2	1,9%	3,2%	96,8%
12	1,68	0,4	0,4%		
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	7,2	6,3%	9,8%	90,2%
50	0,30	3,8	3,3%		
80	0,18				
100	0,15	9,0			
200	0,07	5,4	4,6%	25,6%	74,4%
Pasa 200		86,0	74,4%	100,0%	0,0%
Total		115,6			

RESULTADOS

Límite Líquido 41,2 %
 Límite Plástico 35,9 %
 Índice Plástico 5,3 %

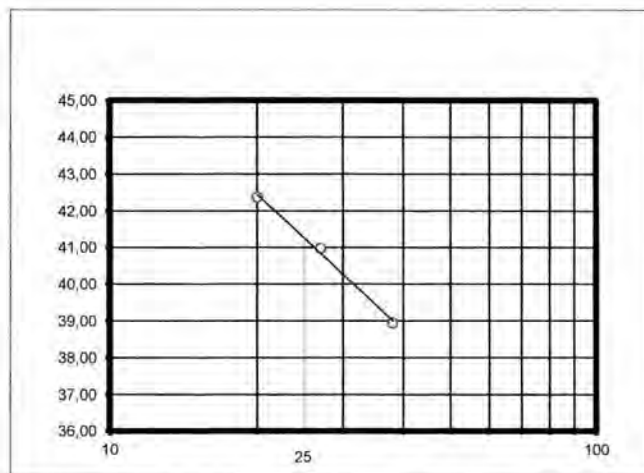
Gravas 1,3%
 Arenas 24,3%
 Finos 74,4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 5
 A.A.S.H.T.O. A - 5
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.067-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

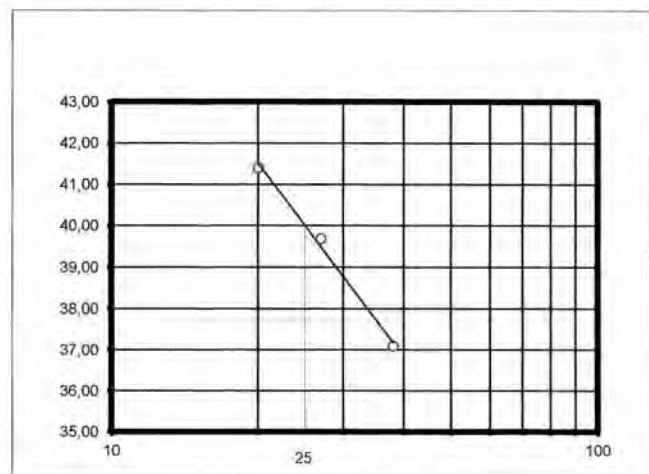
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: <u>ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.</u>		
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD: <u>7 M</u>	SONDEO: <u>51</u>	
EMPRESA: <u>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</u>	FECHA: <u>29/12/2014</u>	MUESTRA: <u>5</u>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	34,53	32,09	19,46
P ₂	30,4	28,44	15,45
P ₃	19,26	19,24	5,76
P _W	4,13	3,65	4,01
P _S	11,14	9,20	9,69
W%	37,07	39,67	41,38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	13,33	13,69	217,72
P ₂	11,63	11,92	191,28
P ₃	5,48	5,52	51,06
P _W	1,70	1,77	26,44
P _S	6,15	6,40	140,22
W%	27,64	27,66	18,86

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		140,22 gr		Peso final:		36,91 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76,10						
2 1/2"	64,00				100,0%		
2"	50,80				100,0%		
1 1/2"	38,10				100,0%		
1"	25,40				100,0%		
3/4"	19,00				100,0%		
1/2"	12,70						
3/8"	9,51	0,5	0,4%	0,4%	99,6%		
4	4,76	1,1	0,8%	1,2%	98,8%		
8	2,38						
10	2,00	3,2	2,3%	3,5%	96,5%		
12	1,68	0,8	0,6%				
16	1,19						
30	0,59						
40	0,42	9,8	7,0%	11,0%	89,0%		
50	0,30	4,6	3,3%				
80	0,18						
100	0,15	10,9					
200	0,07	6,0	4,3%	26,3%	73,7%		
Pasa 200		103,3	73,7%	100,0%	0,0%		
Total		140,2					

RESULTADOS

Límite Líquido	40,0	%
Límite Plástico	27,6	%
Índice Plástico	12,3	%
Gravas	1,2%	
Arenas	25,2%	
Finos	73,7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	9
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

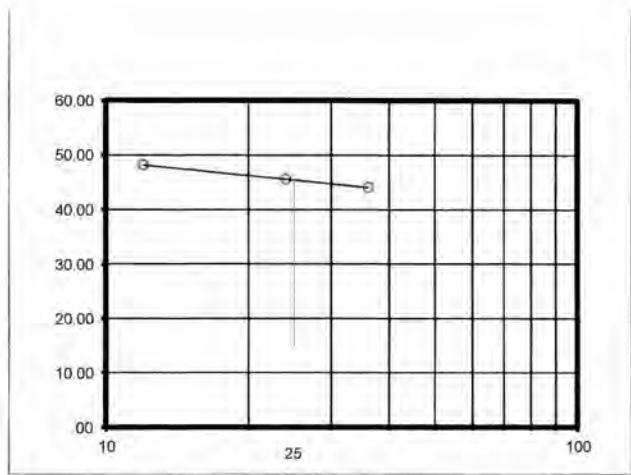
INGENIERIA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 1
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	24	12
Recipiente No.	4	9	36
P ₁	27.9	30.3	31.7
P ₂	24.2	25.7	26.5
P ₃	15.8	15.6	15.7
P _W	3.70	4.60	5.20
P _S	8.40	10.10	10.80
W%	44.05	45.54	48.15

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	2	8	1
P ₁	27.00	27.20	805.30
P ₂	24.70	24.90	646.20
P ₃	15.70	15.90	9.60
P _W	2.30	2.30	159.10
P _S	9.00	9.00	636.60
W%	25.56	25.56	24.99

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, p/g	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70	2.7	0.4%		
3/8"	9.51	10.7	1.7%	2.1%	97.9%
4	4.76	10.4	1.6%	3.7%	96.3%
8	2.38				
10	2.00	11.1	1.7%	5.5%	94.5%
12	1.68	9.4	1.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	10.4	1.6%	8.6%	91.4%
50	0.30	11.8	1.9%		
80	0.18				
100	0.15	16.0			
200	0.07	20.9	3.3%	16.2%	83.8%
Pasa 200		533.2	83.8%	100.0%	0.0%
Total		636.6			

RESULTADOS

Límite Líquido	45.4 %
Límite Plástico	25.6 %
Índice Plástico	19.8 %
Gravas	3.7%
Arenas	12.5%
Finos	83.8%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	18
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CL

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

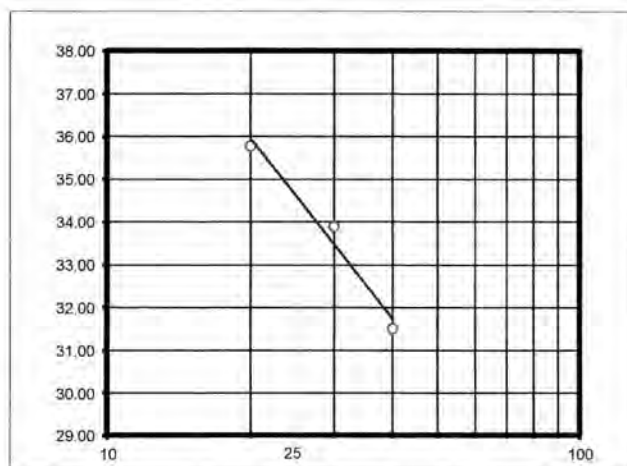
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 3
SECTOR: APIQUE 24	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	31.02	30.62	19.47
P ₂	28.2	27.74	15.86
P ₃	19.25	19.24	5.77
P _w	2.82	2.88	3.61
P _s	8.95	8.50	10.09
W%	31.51	33.88	35.78

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	3
P ₁	11.34	11.26	214.72
P ₂	10.03	10.00	196.70
P ₃	5.50	5.53	53.70
P _w	1.31	1.26	18.02
P _s	4.53	4.47	143.00
W%	28.92	28.19	12.60

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		143.00	gr	Peso final:			91.83	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76.10							
2 1/2"	64.00				100.0%			
2"	50.80				100.0%			
1 1/2"	38.10				100.0%			
1"	25.40				100.0%			
3/4"	19.00				100.0%			
1/2"	12.70	10.5	7.3%					
3/8"	9.51	12.5	8.7%	16.0%	84.0%			
4	4.76	25.6	17.9%	33.9%	66.1%			
8	2.38							
10	2.00	19.8	13.8%	47.8%	52.2%			
12	1.68	2.5	1.7%					
16	1.19							
30	0.59							
40	0.42	13.0	9.1%	58.6%	41.4%			
50	0.30	2.1	1.5%					
80	0.18							
100	0.15	3.3						
200	0.07	2.6	1.8%	64.2%	35.8%			
Pasa 200		51.2	35.8%	100.0%	0.0%			
Total		143.0						

RESULTADOS

Límite Líquido 34.5 %
 Límite Plástico 28.6 %
 Índice Plástico 6.0 %

Gravas 33.9%
 Arenas 30.3%
 Finos 35.8%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. GM

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

2005

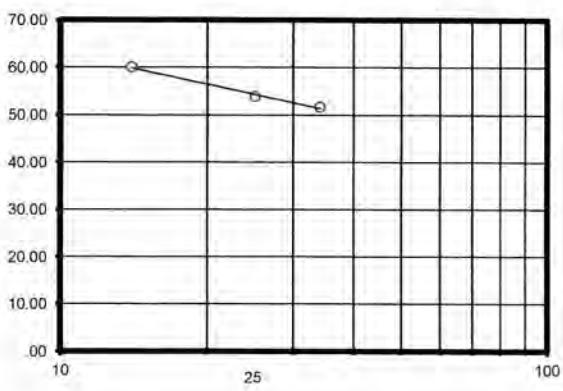
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: 0	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	34	25	14
Recipiente No.	2	8	16
P ₁	33.9	35.6	35.2
P ₂	27.7	28.7	28
P ₃	15.7	15.9	16
P _w	6.20	6.90	7.20
P _s	12.00	12.80	12.00
W%	51.67	53.91	60.00

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	39	1
P ₁	26.60	26.50	801.40
P ₂	24.20	24.10	596.30
P ₃	15.40	15.80	9.60
P _w	2.40	2.40	205.10
P _s	8.80	8.30	586.70
W%	27.27	28.92	34.96

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 586.70 gr		Peso final: 37.20 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	1.7	0.3%	0.3%	99.7%
8	2.38				
10	2.00	1.6	0.3%	0.6%	99.4%
12	1.68	1.4	0.2%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	1.4	0.2%	1.0%	99.0%
50	0.30	1.6	0.3%		
80	0.18				
100	0.15	2.2			
200	0.07	27.3	4.7%	6.3%	93.7%
Pasa 200		549.5	93.7%	100.0%	0.0%
Total		586.7			

RESULTADOS

Límite Líquido	54.3 %
Límite Plástico	28.1 %
Índice Plástico	26.2 %
Gravas	0.3%
Arenas	6.1%
Finos	93.7%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	29
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

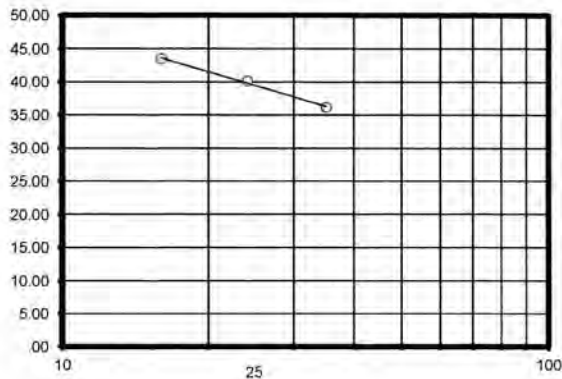
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	24	16
Recipiente No.	23	10	50
P ₁	38.4	41.6	42.2
P ₂	32.4	34.1	34.2
P ₃	15.8	15.4	15.8
P _W	6.00	7.50	8.00
P _S	16.60	18.70	18.40
W%	36.14	40.11	43.48

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	33	41	8
P ₁	26.10	26.00	800.20
P ₂	23.70	23.60	664.20
P ₃	15.80	15.70	9.60
P _W	2.40	2.40	136.00
P _S	7.90	7.90	654.60
W%	30.38	30.38	20.78

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		654.60 gr	Peso final:		389.20 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	18.7	2.9%	2.9%	97.1%
4	4.76	100.1	15.3%	18.1%	81.9%
8	2.38				
10	2.00	70.3	10.7%	28.9%	71.1%
12	1.68	49.6	7.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	47.2	7.2%	43.7%	56.3%
50	0.30	35.1	5.4%		
80	0.18				
100	0.15	38.9			
200	0.07	29.3	4.5%	59.5%	40.5%
Pasa 200		265.4	40.5%	100.0%	0.0%
Total		654.6			

RESULTADOS

Límite Líquido	39.4	%
Límite Plástico	30.4	%
Índice Plástico	9.0	%
Gravas	18.1%	
Arenas	41.3%	
Finos	40.5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	1
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.997-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

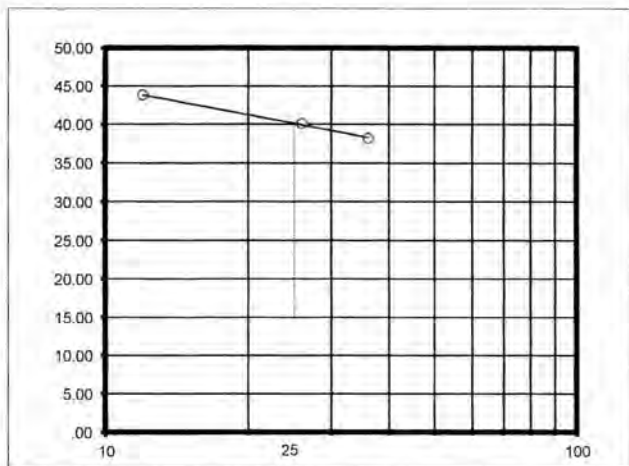
INGENIERIA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE A 9
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	26	12
Recipiente No.	22	15	29
P ₁	37.7	40.8	40
P ₂	31.7	33.5	32.6
P ₃	16	15.3	15.7
P _w	6.00	7.30	7.40
P _s	15.70	18.20	16.90
W%	38.22	40.11	43.79

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	48	4
P ₁	29.20	29.40	800.60
P ₂	26.20	26.30	621.30
P ₃	16.00	15.70	9.60
P _w	3.00	3.10	179.30
P _s	10.20	10.60	611.70
W%	29.41	29.25	29.31

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		611.70	gr	Peso final:		75.20	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	14.6	2.4%				
3/8"	9.51	3.9	0.6%	3.0%	97.0%		
4	4.76	11.3	1.8%	4.9%	95.1%		
8	2.38						
10	2.00	10.8	1.8%	6.6%	93.4%		
12	1.68	6.8	1.1%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	6.2	1.0%	8.8%	91.2%		
50	0.30	5.6	0.9%				
80	0.18						
100	0.15	6.4					
200	0.07	9.6	1.6%	12.3%	87.7%		
Pasa 200		536.5	87.7%	100.0%	0.0%		
Total		611.7					

RESULTADOS

Limite Líquido	40.1	%
Limite Plástico	29.3	%
Índice Plástico	10.8	%
Gravas	4.9%	
Arenas	7.4%	
Finos	87.7%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	11
A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

La muestra no presento limites

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZO

JAVIER CABALLERO
 REVISO

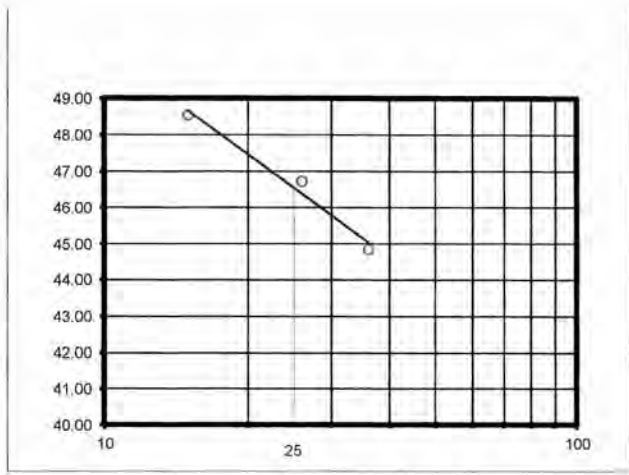
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE <u> </u> A 10
SECTOR: _____	PROFUNDIDAD <u> </u> 1 M	
EMPRESA: <u> </u> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: <u> </u> 20/12/2014	MUESTRA <u> </u> 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	26	15
Recipiente No.	2	36	19
P ₁	36.7	38	35.6
P ₂	30.2	30.9	29
P ₃	15.7	15.7	15.4
P _W	6.50	7.10	6.60
P _S	14.50	15.20	13.60
W%	44.83	46.71	48.53

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	1	3	10
P ₁	28.40	28.50	800.20
P ₂	25.50	25.20	623.00
P ₃	15.60	14.60	9.60
P _W	2.90	3.30	177.20
P _S	9.90	10.60	613.40
W%	29.29	31.13	28.89

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 613.40 gr		Peso final: 71.80 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70	5.5	0.9%		
3/8"	9.51	3.1	0.5%	1.4%	98.6%
4	4.76	8.3	1.4%	2.8%	97.2%
8	2.38				
10	2.00	12.6	2.1%	4.8%	95.2%
12	1.68	9.3	1.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	6.9	1.1%	7.5%	92.5%
50	0.30	5.3	0.9%		
80	0.18				
100	0.15	6.9			
200	0.07	13.9	2.3%	11.7%	88.3%
Pasa 200		541.6	88.3%	100.0%	0.0%
Total		613.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	46.5	%
Límite Plástico	30.2	%
Índice Plástico	16.3	%
Gravas	2.8%	
Arenas	9.0%	
Finos	88.3%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

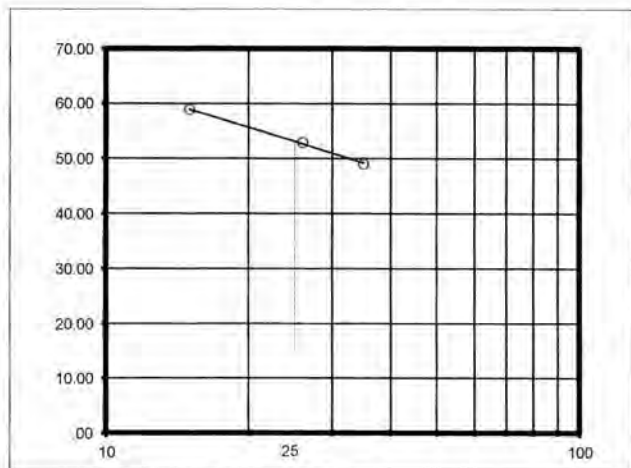
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 11
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	15
Recipiente No.	7	9	4
P ₁	38.5	37.6	37.4
P ₂	31	30.1	29.4
P ₃	15.7	15.9	15.8
P _W	7.50	7.50	8.00
P _S	15.30	14.20	13.60
W%	49.02	52.82	58.82

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	3	36	2
P ₁	26.20	26.20	800.00
P ₂	23.50	23.60	582.30
P ₃	14.60	15.70	9.60
P _W	2.70	2.60	217.70
P _S	8.90	7.90	572.70
W%	30.34	32.91	38.01

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 572.70 gr		Peso final: 100.40 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00	9.1	1.6%	1.6%	98.4%
1/2"	12.70	11.0	1.9%		
3/8"	9.51	8.6	1.5%	5.0%	95.0%
4	4.76	10.1	1.8%	6.8%	93.2%
8	2.38				
10	2.00	7.2	1.3%	8.0%	92.0%
12	1.68	3.6	0.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	4.3	0.8%	9.4%	90.6%
50	0.30	4.3	0.8%		
80	0.18				
100	0.15	7.9			
200	0.07	34.3	6.0%	17.5%	82.5%
Pasa 200		472.3	82.5%	100.0%	0.0%
Total		572.7			

RESULTADOS

Límite Líquido	53.0 %
Límite Plástico	31.6 %
Índice Plástico	21.4 %
Gravas	6.8%
Arenas	10.8%
Finos	82.5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	20
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:

La muestra no presento limites

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

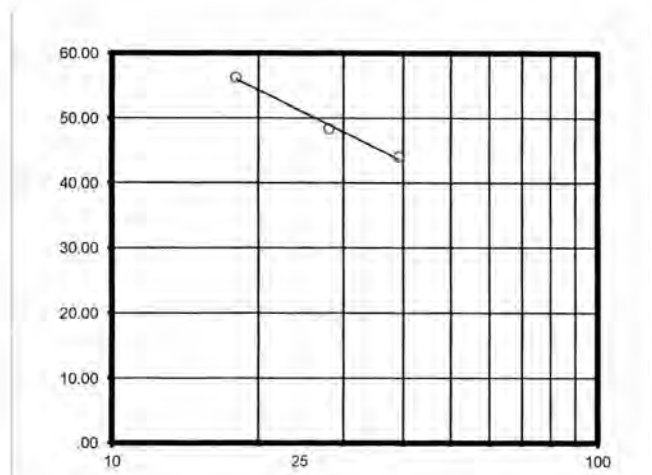
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 14
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	35	24	12
Número de Golpes	39	28	18
Recipiente No.	34.5	38.2	40.2
P ₁	42.9	43.1	44.2
P ₂	35.6	35.7	35.2
P ₃	19.02	20.4	19.19
P _W	7.30	7.40	9.00
P _S	16.58	15.30	16.01
W%	44.03	48.37	56.21

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	5	42	3
P ₁	23.33	25.49	800.60
P ₂	21.81	23.82	647.40
P ₃	18.11	19.71	53.69
P _W	1.52	1.67	153.20
P _S	3.70	4.11	593.71
W%	41.08	40.63	25.80

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		593.71 gr		Peso final:		114.70 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	5.1	0.9%				
3/8"	9.51	5.9	1.0%	1.9%	98.1%		
4	4.76	19.8	3.3%	5.2%	94.8%		
8	2.38						
10	2.00	8.8	1.5%	6.7%	93.3%		
12	1.68	11.5	1.9%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	10.7	1.8%	10.4%	89.6%		
50	0.30	10.6	1.8%				
80	0.18						
100	0.15	19.7					
200	0.07	22.6	3.8%	19.3%	80.7%		
Pasa 200		479.0	80.7%	100.0%	0.0%		
Total		593.7					

RESULTADOS

Límite Líquido 50.8 %
 Límite Plástico 40.9 %
 Índice Plástico 10.0 %

Gravas 5.2%
 Arenas 14.1%
 Finos 80.7%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 12
 A.A.S.H.T.O. A - 5
 U.S.C. MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

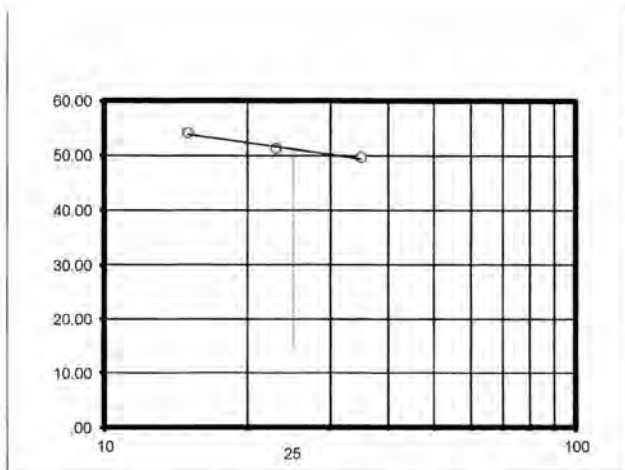
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 16
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	23	15
Recipiente No.	17	24	37
P ₁	35.1	35.7	36.7
P ₂	28.7	29	29.3
P ₃	15.8	15.9	15.6
P _W	6.40	6.70	7.40
P _S	12.90	13.10	13.70
W%	49.61	51.15	54.01

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	6	7	4
P ₁	25.70	25.80	800.00
P ₂	23.50	23.50	632.10
P ₃	16.00	15.70	9.70
P _W	2.20	2.30	167.90
P _S	7.50	7.80	622.40
W%	29.33	29.49	26.98

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 622.40 gr		Peso final: 45.40 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum.	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	0.6	0.1%	0.1%	99.9%
4	4.76	7.1	1.1%	1.2%	98.8%
8	2.38				
10	2.00	7.1	1.1%	2.4%	97.6%
12	1.68	3.4	0.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	3.9	0.6%	3.6%	96.4%
50	0.30	4.2	0.7%		
80	0.18				
100	0.15	6.1			
200	0.07	13.0	2.1%	7.3%	92.7%
Pasa 200		577.0	92.7%	100.0%	0.0%
Total		622.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	51.2 %
Límite Plástico	29.4 %
Índice Plástico	21.8 %
Gravas	1.2%
Arenas	6.1%
Finos	92.7%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	24
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.947-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

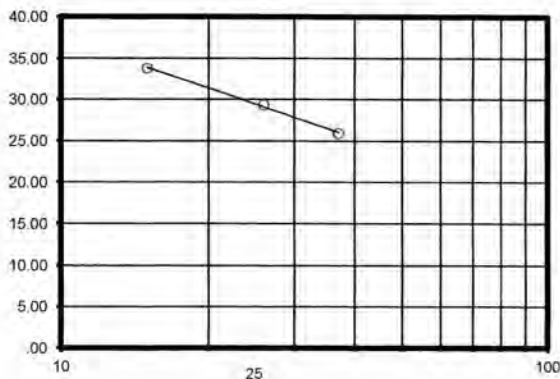
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: 0	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	37	26	15
Recipiente No.	18	36	43
P ₁	41.5	41.6	40.2
P ₂	33.8	33.1	31.1
P ₃	4.07	4.13	4.17
P _w	7.70	8.50	9.10
P _s	29.73	28.97	26.93
W%	25.90	29.34	33.79

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	7	11	5
P ₁	29.60	29.50	800.10
P ₂	26.90	26.90	654.40
P ₃	15.70	16.00	9.60
P _w	2.70	2.60	145.70
P _s	11.20	10.90	644.80
W%	24.11	23.85	22.60

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		644.80 gr		Peso final:		111.30 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	2.3	0.4%				
3/8"	9.51	4.5	0.7%	1.1%	98.9%		
4	4.76	15.2	2.4%	3.4%	96.6%		
8	2.38						
10	2.00	16.7	2.6%	6.0%	94.0%		
12	1.68	12.5	1.9%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	11.7	1.8%	9.8%	90.2%		
50	0.30	12.6	2.0%				
80	0.18						
100	0.15	19.4					
200	0.07	16.4	2.5%	17.3%	82.7%		
Pasa 200		533.5	82.7%	100.0%	0.0%		
Total		644.8					

RESULTADOS

Límite Líquido 29.4 %
 Límite Plástico 24.0 %
 Índice Plástico 5.5 %

Gravas 3.4%
 Arenas 13.8%
 Finos 82.7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 4
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

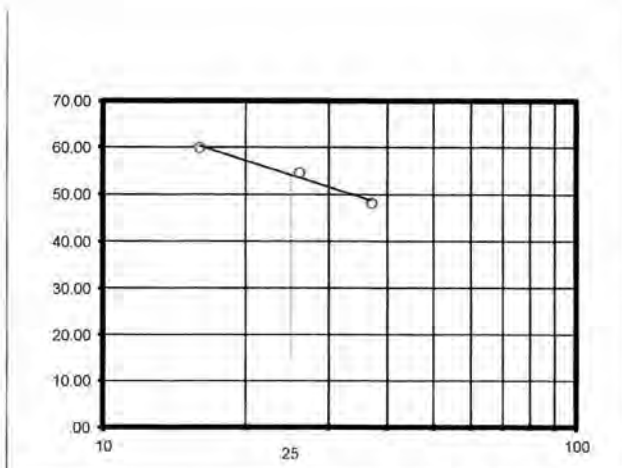
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	20
SECTOR:		PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	20/12/2014	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	37	26	16
Recipiente No.	22	26	38
P ₁	40.3	40.9	42.1
P ₂	32.4	31.9	32.1
P ₃	16	15.4	15.4
P _W	7.90	9.00	10.00
P _S	16.40	16.50	16.70
W%	48.17	54.55	59.88

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	36	43	7
P ₁	26.60	26.60	800.00
P ₂	23.60	23.70	621.70
P ₃	15.30	15.60	9.60
P _W	3.00	2.90	178.30
P _S	8.30	8.10	612.10
W%	36.14	35.80	29.13

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g $P_W = P_1 - P_2$
 P_S = Peso Suelo Seco, en g $P_S = P_2 - P_3$
 W = Contenido de agua, en % $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		612.10 gr		Peso final:		84.70 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	6.7	1.1%				
3/8"	9.51	2.4	0.4%	1.5%	98.5%		
4	4.76	4.6	0.8%	2.2%	97.8%		
8	2.38						
10	2.00	9.9	1.6%	3.9%	96.1%		
12	1.68	10.3	1.7%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	10.9	1.8%	7.3%	92.7%		
50	0.30	9.1	1.5%				
80	0.18						
100	0.15	8.1					
200	0.07	22.7	3.7%	13.8%	86.2%		
Pasa 200		527.4	86.2%	100.0%	0.0%		
Total		612.1					

RESULTADOS

Límite Líquido 54.1 %
 Límite Plástico 36.0 %
 Índice Plástico 18.1 %

Gravos 2.2%
 Arenas 11.6%
 Finos 86.2%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 20
 A.A.S.H.T.O. A-7-5
 U.S.C MH

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

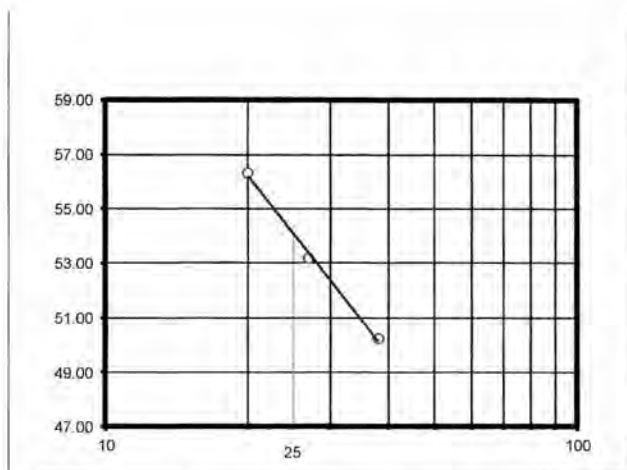
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 21
SECTOR: APIQUE 21	PROFUNDIDAD: 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	29.84	31.52	32.13
P ₂	26.45	27.48	27.67
P ₃	19.7	19.88	19.75
P _W	3.39	4.04	4.46
P _S	6.75	7.60	7.92
W%	50.22	53.16	56.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23.58	24.06	202.24
P ₂	22.44	22.76	167.87
P ₃	19.85	19.79	52.48
P _W	1.14	1.30	34.37
P _S	2.59	2.97	115.39
W%	44.02	43.77	29.79

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material.

GRADACIÓN

Peso inicial: 115.39 gr		Peso final: 22.86 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00	4.2	3.6%	3.6%	96.4%
12	1.68	0.9	0.8%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	6.3	5.5%	9.9%	90.1%
50	0.30	1.7	1.4%		
80	0.18				
100	0.15	3.3			
200	0.07	6.4	5.5%	19.8%	80.2%
Pasa 200		92.5	80.2%	100.0%	0.0%
Total		115.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	54.1 %
Límite Plástico	43.9 %
Índice Plástico	10.2 %
Gravas	0.0%
Arenas	19.8%
Finos	80.2%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 23
SECTOR: APIQUE 23	PROFUNDIDAD: 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	30.46	32.57	30.1
P ₂	26.31	28.04	25.94
P ₃	19.04	20.39	19.18
P _W	4.15	4.53	4.16
P _S	7.27	7.65	6.76
W%	57.08	59.22	61.54

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	2
P ₁	22.86	24.50	213.50
P ₂	21.48	23.10	169.08
P ₃	18.10	19.71	53.68
P _W	1.38	1.40	44.42
P _S	3.38	3.39	115.40
W%	40.83	41.30	38.49

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100

GRADACIÓN

Peso inicial: 115.40 gr		Peso final: 15.75 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	1.0	0.9%	0.9%	99.1%
8	2.38				
10	2.00	2.5	2.2%	3.1%	96.9%
12	1.68	0.7	0.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	5.4	4.6%	8.3%	91.7%
50	0.30	1.4	1.2%		
80	0.18				
100	0.15	2.6			
200	0.07	2.2	1.9%	13.6%	86.4%
Pasa 200		99.7	86.4%	100.0%	0.0%
Total		115.4			

RESULTADOS

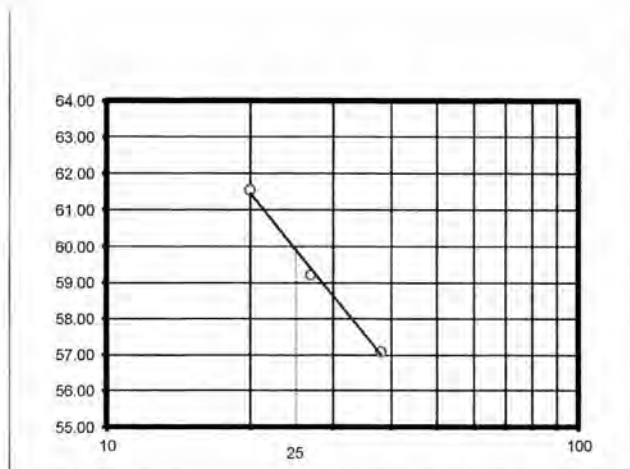
Limite Líquido	59.9 %
Limite Plástico	41.1 %
Índice Plástico	18.9 %
Gravas	0.9%
Arenas	12.8%
Finos	86.4%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	22
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERIA & SUELOS		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	25
SECTOR:	APIQUE 25	PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/12/2014	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	19.9	20.44	20.17
P ₂	15.61	15.6	15.23
P ₃	5.74	5.71	5.88
P _W	4.29	4.84	4.94
P _S	9.87	9.89	9.35
W%	43.47	48.94	52.83

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	4
P ₁	11.12	10.98	214.10
P ₂	9.75	9.62	183.45
P ₃	5.51	5.42	54.16
P _W	1.37	1.36	30.65
P _S	4.24	4.20	129.29
W%	32.31	32.38	23.71

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

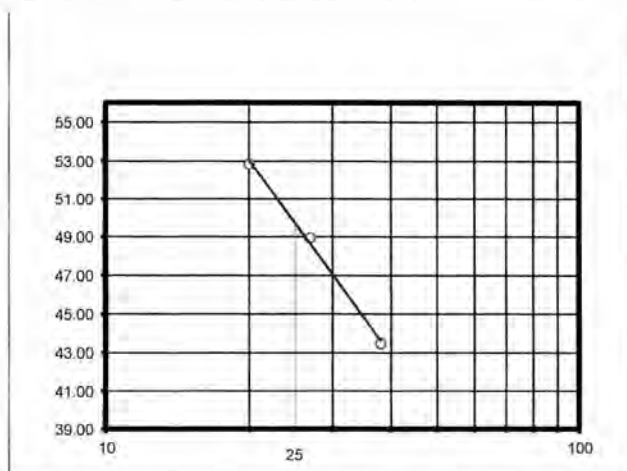
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		129.29 gr	Peso final:		10.45 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.2	1.0%	1.0%	99.0%
4	4.76	1.1	0.9%	1.8%	98.2%
8	2.38				
10	2.00	1.9	1.5%	3.3%	96.7%
12	1.68	0.3	0.3%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	2.5	1.9%	5.5%	94.5%
50	0.30	0.8	0.6%		
80	0.18				
100	0.15	1.4			
200	0.07	1.3	1.0%	8.1%	91.9%
Pasa 200		118.8	91.9%	100.0%	0.0%
Total		129.3			

RESULTADOS

Límite Líquido	49.7	%
Límite Plástico	32.3	%
Índice Plástico	17.4	%

Gravas	1.8%
Arenas	6.3%
Finos	91.9%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	20
A.A.S.H.T.O.	A-7-5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

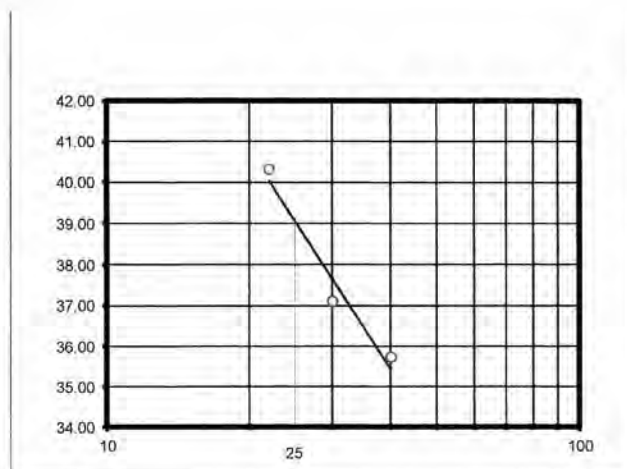
INGENIERIA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	27
SECTOR:	APIQUE 27	PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/12/2014	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	22
Recipiente No.	21	22	23
P ₁	20.04	17.5	21.19
P ₂	16.3	14.28	16.8
P ₃	5.83	5.6	5.91
P _W	3.74	3.22	4.39
P _S	10.47	8.68	10.89
W%	35.72	37.10	40.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	24	25	5
P ₁	13.75	10.97	209.44
P ₂	12.27	9.47	186.42
P ₃	7.20	4.12	53.42
P _W	1.48	1.50	23.02
P _S	5.07	5.35	133.00
W%	29.19	28.04	17.31

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g $P_W = P_1 - P_2$
 P_S = Peso Suelo Seco, en g $P_S = P_2 - P_3$
 W = Contenido de agua, en % $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		133.00	gr	Peso final:			26.74	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76.10							
2 1/2"	64.00				100.0%			
2"	50.80				100.0%			
1 1/2"	38.10				100.0%			
1"	25.40				100.0%			
3/4"	19.00				100.0%			
1/2"	12.70							
3/8"	9.51				100.0%			
4	4.76	3.3	2.5%	2.5%	97.5%			
8	2.38							
10	2.00	7.0	5.2%	7.7%	92.3%			
12	1.68	1.6	1.2%					
16	1.19							
30	0.59							
40	0.42	8.5	6.4%	15.3%	84.7%			
50	0.30	1.6	1.2%					
80	0.18							
100	0.15	3.0						
200	0.07	1.8	1.4%	20.1%	79.9%			
Pasa 200		106.3	79.9%	100.0%	0.0%			
Total		133.0						

RESULTADOS

Límite Líquido 39.1 %
 Límite Plástico 28.6 %
 Índice Plástico 10.5 %

Gravas 2.5%
 Arenas 17.6%
 Finos 79.9%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 9
 A.A.S.H.T.O. A - 6
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

INCENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERIA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	28
SECTOR:	APIQUE 28	PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/12/2014	MUESTRA	1

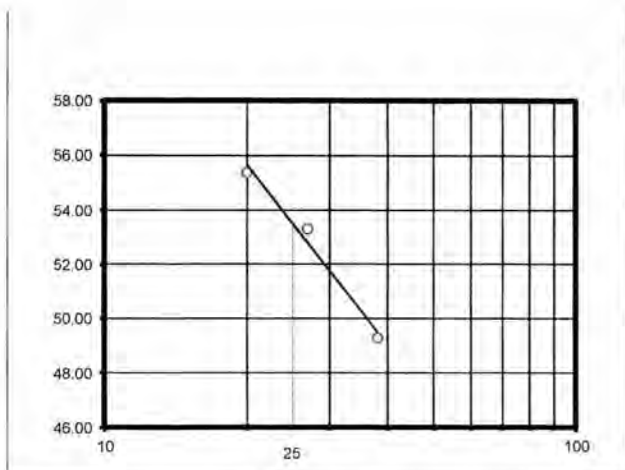
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	26	27	28
P ₁	15.55	17.3	17.28
P ₂	11.88	12.85	12.75
P ₃	4.43	4.5	4.57
P _W	3.67	4.45	4.53
P _S	7.45	8.35	8.18
W%	49.26	53.29	55.38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	29	30	6
P ₁	8.13	9.18	211.79
P ₂	7.13	7.92	176.81
P ₃	4.40	4.49	54.19
P _W	1.00	1.26	34.98
P _S	2.73	3.43	122.62
W%	36.63	36.73	28.53

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en gP₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en gP₃ = Peso Recipiente, en gP_W = Peso del Agua, en gP_W = P₁ - P₂P_S = Peso Suelo Seco, en gP_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		122.62	gr	Peso final:		32.19	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00					100.0%	
2"	50.80					100.0%	
1 1/2"	38.10					100.0%	
1"	25.40					100.0%	
3/4"	19.00					100.0%	
1/2"	12.70						
3/8"	9.51					100.0%	
4	4.76	2.9	2.4%	2.4%	97.6%		
8	2.38						
10	2.00	3.5	2.9%	5.3%	94.7%		
12	1.68	1.0	0.8%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	12.1	9.8%	15.9%	84.1%		
50	0.30	4.1	3.3%				
80	0.18						
100	0.15	6.1					
200	0.07	2.4	2.0%	26.3%	73.7%		
Pasa 200		90.4	73.7%	100.0%	0.0%		
Total		122.6					

RESULTADOS



Límite Líquido	53.4	%
Límite Plástico	36.7	%
Índice Plástico	16.8	%

Gravas	2.4%
Arenas	23.9%
Finos	73.7%


CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:



INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓJAVIER CABALLERO
REVISÓ

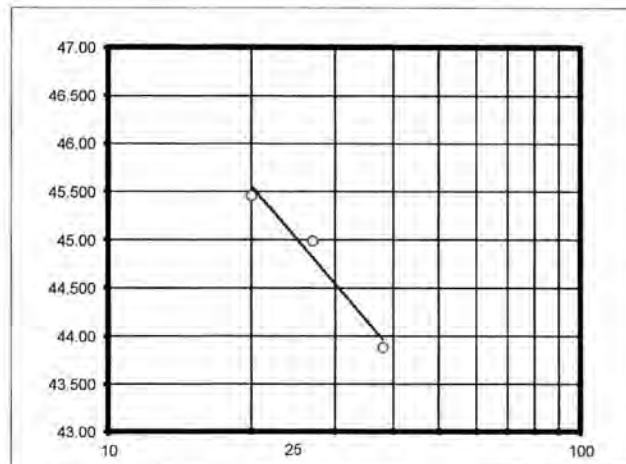
INGENIERIA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: APIQUE 29	PROFUNDIDAD: 1 M	APIQUE: 29	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA: 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	16.96	15.91	18.5
P ₂	13.16	12.41	14.2
P ₃	4.5	4.63	4.74
P _W	3.80	3.50	4.30
P _S	8.66	7.78	9.46
W%	43.88	44.99	45.45

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	7
P ₁	9.40	8.67	210.34
P ₂	8.12	7.56	179.38
P ₃	4.49	4.46	54.20
P _W	1.28	1.11	30.96
P _S	3.63	3.10	125.18
W%	35.26	35.81	24.73

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	0.3	0.2%	0.2%	99.8%
8	2.38				
10	2.00	4.5	3.6%	3.9%	96.1%
12	1.68	0.8	0.7%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	4.5	3.6%	8.1%	91.9%
50	0.30	0.9	0.7%		
80	0.18				
100	0.15	1.5			
200	0.07	1.0	0.8%	10.8%	89.2%
Pasa 200		111.7	89.2%	100.0%	0.0%
Total		125.2			

RESULTADOS

Limite Líquido	45.0	%
Limite Plástico	35.5	%
Índice Plástico	9.4	%
Gravas	0.2%	
Arenas	10.6%	
Finos	89.2%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	12
A.A.S.H.T.O.	A - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

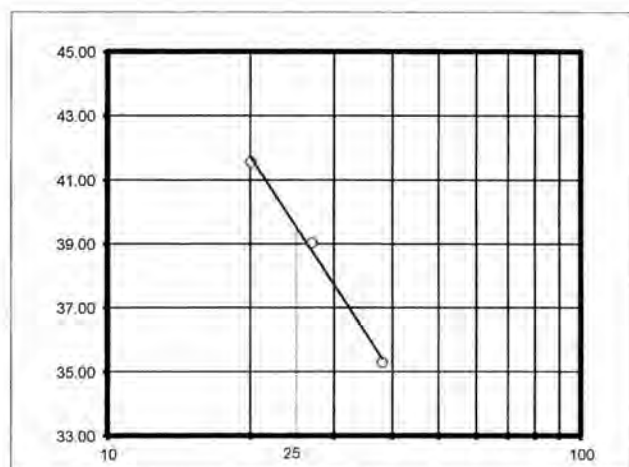
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 31
SECTOR: APIQUE 31	PROFUNDIDAD: 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	47.45	49.03	48.44
P ₂	44.08	45.49	44.2
P ₃	34.53	36.42	34
P _w	3.37	3.54	4.24
P _s	9.55	9.07	10.20
W%	35.29	39.03	41.57

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	8
P ₁	40.73	40.46	202.28
P ₂	39.26	39.08	178.26
P ₃	34.20	34.20	49.29
P _w	1.47	1.38	24.02
P _s	5.06	4.88	128.97
W%	29.05	28.28	18.62

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		128.97 gr	Peso final:		61.66 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.0	0.8%	0.8%	99.2%
4	4.76	13.9	10.8%	11.5%	88.5%
8	2.38				
10	2.00	15.0	11.7%	23.2%	76.8%
12	1.68	2.2	1.7%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	16.0	12.4%	37.3%	62.7%
50	0.30	3.6	2.8%		
80	0.18				
100	0.15	6.3			
200	0.07	3.6	2.8%	47.8%	52.2%
Pasa 200		67.3	52.2%	100.0%	0.0%
Total		129.0			

RESULTADOS

Límite Líquido 39.5 %
 Límite Plástico 28.7 %
 Índice Plástico 10.8 %

Gravas 11.5%
 Arenas 36.3%
 Finos 52.2%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 4
 A.A.S.H.T.O. A-6
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

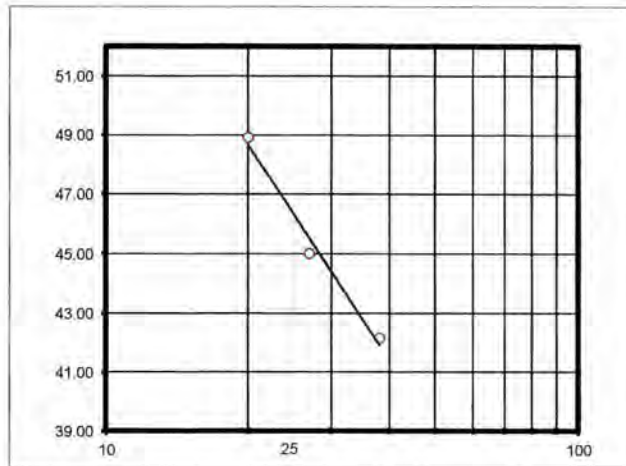
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	APIQUE 32	
SECTOR: APIQUE 32	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	
	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	11	12	13
P ₁	50.78	49.03	49.08
P ₂	46.4	44.75	44.38
P ₃	36.01	35.24	34.77
P _W	4.38	4.28	4.70
P _S	10.39	9.51	9.61
W%	42.16	45.01	48.91

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	9
P ₁	40.18	41.06	205.82
P ₂	38.97	39.69	178.14
P ₃	35.18	34.99	54.00
P _W	1.21	1.37	27.68
P _S	3.79	4.70	124.14
W%	31.93	29.15	22.30

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		124.14	gr	Peso final:			13.39	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa			
3"	76.10							
2 1/2"	64.00				100.0%			
2"	50.80				100.0%			
1 1/2"	38.10				100.0%			
1"	25.40				100.0%			
3/4"	19.00				100.0%			
1/2"	12.70							
3/8"	9.51				100.0%			
4	4.76	0.5	0.4%	0.4%	99.6%			
8	2.38							
10	2.00	1.7	1.4%	1.8%	98.2%			
12	1.68	0.6	0.5%					
16	1.19							
30	0.59							
40	0.42	5.7	4.6%	6.9%	93.1%			
50	0.30	1.5	1.2%					
80	0.18							
100	0.15	2.3						
200	0.07	1.0	0.8%	10.8%	89.2%			
Pasa 200		110.8	89.2%	100.0%	0.0%			
Total		124.1						

RESULTADOS

Límite Líquido	46.4	%
Límite Plástico	30.5	%
Índice Plástico	15.8	%
Gravas	0.4%	
Arenas	10.4%	
Finos	89.2%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	17
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

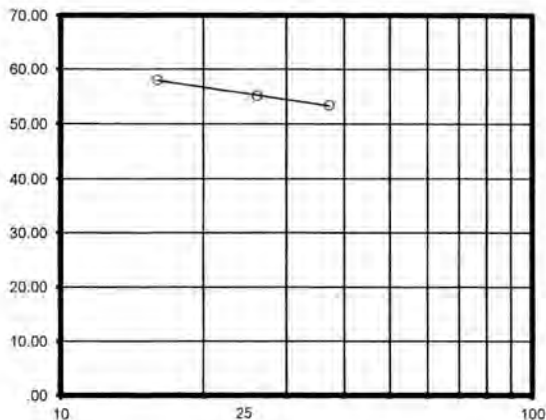
INGENIERÍA & SUELOS		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		is	
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	40
SECTOR:		PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	20/12/2014	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	37	26	16
Recipiente No.	16	19	42
P ₁	36.4	35.1	34.1
P ₂	29.3	28.1	27.2
P ₃	16	15.4	15.3
P _W	7.10	7.00	6.90
P _S	13.30	12.70	11.90
W%	53.38	55.12	57.98

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	3	39	14
P ₁	26.30	26.80	802.20
P ₂	23.30	24.00	630.50
P ₃	14.60	15.80	9.60
P _W	3.00	2.80	171.70
P _S	8.70	8.20	620.90
W%	34.48	34.15	27.65

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g $P_W = P_1 - P_2$
 P_S = Peso Suelo Seco, en g $P_S = P_2 - P_3$
 W = Contenido de agua, en % $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		620.90 gr		Peso final:		94.10 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	3.0	0.5%				
3/8"	9.51	5.4	0.9%	1.4%	98.6%		
4	4.76	12.2	2.0%	3.3%	96.7%		
8	2.38						
10	2.00	13.7	2.2%	5.5%	94.5%		
12	1.68	6.0	1.0%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	3.0	0.5%	7.0%	93.0%		
50	0.30	3.2	0.5%				
80	0.18						
100	0.15	9.1					
200	0.07	38.5	6.2%	15.2%	84.8%		
Pasa 200		526.8	84.8%	100.0%	0.0%		
Total		620.9					

RESULTADOS

Límite Líquido	55.5	%
Límite Plástico	34.3	%
Índice Plástico	21.2	%
Gravas	3.3%	
Arenas	11.8%	
Finos	84.8%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	22
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 5	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	36	28	17
Recipiente No.	17	18	50
P ₁	34.5	36.5	35.5
P ₂	27.1	27.9	27.4
P ₃	15.8	15.2	15.8
P _w	7.40	8.60	8.10
P _s	11.30	12.70	11.60
W%	65.49	67.72	69.83

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	10	15	16
P ₁	27.30	27.20	805.20
P ₂	23.80	23.70	615.80
P ₃	15.40	15.30	9.60
P _w	3.50	3.50	189.40
P _s	8.40	8.40	606.20
W%	41.67	41.67	31.24

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g

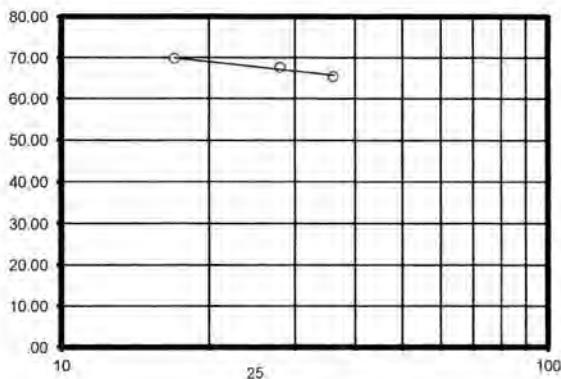
P_s = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_w = P₁ - P₂

P_s = P₂ - P₃

w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		606.20 gr		Peso final:		63.90 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70						
3/8"	9.51				100.0%		
4	4.76	3.4	0.6%	0.6%	99.4%		
8	2.38						
10	2.00	5.0	0.8%	1.4%	98.6%		
12	1.68	6.7	1.1%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	8.9	1.5%	4.0%	96.0%		
50	0.30	11.4	1.9%				
80	0.18						
100	0.15	12.0					
200	0.07	16.5	2.7%	10.5%	89.5%		
Pasa 200		542.3	89.5%	100.0%	0.0%		
Total		606.2					

RESULTADOS

Límite Líquido	67.8	%
Límite Plástico	41.7	%
Índice Plástico	26.1	%

Gravas	0.6%
Arenas	10.0%
Finos	89.5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	30
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH


OBSERVACIONES:


INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

2014

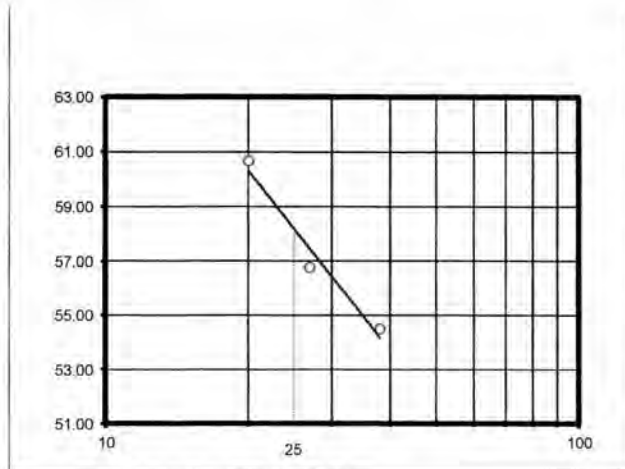
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: APIQUE 42	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	27	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	17.44	18.88	19.35
P ₂	12.72	13.54	13.58
P ₃	4.06	4.13	4.07
P _w	4.72	5.34	5.77
P _s	8.66	9.41	9.51
W%	54.50	56.75	60.67

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	19	20	10
P ₁	10.48	10.04	206.74
P ₂	8.81	8.44	176.46
P ₃	4.16	4.15	51.06
P _w	1.67	1.60	30.28
P _s	4.65	4.29	125.40
W%	35.91	37.30	24.15

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		125.40 gr		Peso final:		6.84 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70						
3/8"	9.51				100.0%		
4	4.76				100.0%		
8	2.38						
10	2.00	1.6	1.2%	1.2%	98.8%		
12	1.68	0.2	0.2%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	1.0	0.8%	2.2%	97.8%		
50	0.30	0.3	0.2%				
80	0.18						
100	0.15	0.9					
200	0.07	2.8	2.2%	5.5%	94.5%		
Pasa 200		118.6	94.5%	100.0%	0.0%		
Total		125.4					

RESULTADOS

Límite Líquido	58.3	%
Límite Plástico	36.6	%
Índice Plástico	21.7	%
Gravas	0.0%	
Arenas	5.5%	
Finos	94.5%	

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	27
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

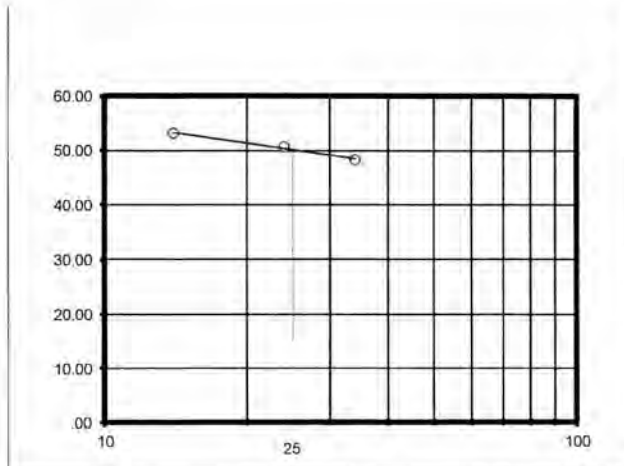
INGENIERÍA & SUELOS <small>S.A.S.</small>	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		APIQUE 43
SECTOR:	PROFUNDIDAD 1 M	
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 20/12/2014	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	34	24	14
Recipiente No.	13	7	37
P ₁	37.5	38	39.8
P ₂	30.4	30.5	31.4
P ₃	15.7	15.7	15.6
P _W	7.10	7.50	8.40
P _S	14.70	14.80	15.80
W%	48.30	50.68	53.16

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	6	24	18
P ₁	27.30	27.00	801.10
P ₂	24.50	24.20	672.70
P ₃	16.00	15.90	9.60
P _W	2.80	2.80	128.40
P _S	8.50	8.30	663.10
W%	32.94	33.73	19.36

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		663.10 gr		Peso final:		176.70 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum.	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70						
3/8"	9.51	4.6	0.7%	0.7%	99.3%		
4	4.76	25.6	3.9%	4.6%	95.4%		
8	2.38						
10	2.00	35.6	5.4%	9.9%	90.1%		
12	1.68	27.4	4.1%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	24.1	3.6%	17.7%	82.3%		
50	0.30	22.5	3.4%				
80	0.18						
100	0.15	21.8					
200	0.07	15.1	2.3%	26.6%	73.4%		
Pasa 200		486.4	73.4%	100.0%	0.0%		
Total		663.1					

RESULTADOS

Límite Líquido	50.1 %
Límite Plástico	33.3 %
Índice Plástico	16.8 %
Gravas	4.6%
Arenas	22.1%
Finos	73.4%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo	14
A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 5
U.S.C	MH

OBSERVACIONES:

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
NTT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

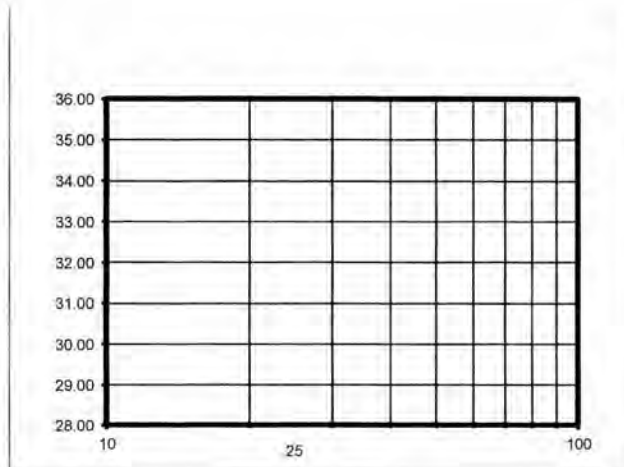
INGENIERÍA & SUELOS	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
	OBRA: ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.		
SECTOR: APIQUE 49	PROFUNDIDAD 1 M		
EMPRESA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA: 29/12/2014	MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₃			
P _w			
P _s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			11
P ₁			204.44
P ₂			165.57
P ₃			33.04
P _w			38.87
P _s			132.53
W%			29.33

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		132.53 gr		Peso final:		115.95 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70						
3/8"	9.51				100.0%		
4	4.76	1.9	1.4%	1.4%	98.6%		
8	2.38						
10	2.00	9.8	7.4%	8.8%	91.2%		
12	1.68	2.3	1.8%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	45.0	34.0%	44.5%	55.5%		
50	0.30	30.0	22.6%				
80	0.18						
100	0.15	16.0					
200	0.07	11.0	8.3%	87.5%	12.5%		
Pasa 200		16.6	12.5%	100.0%	0.0%		
Total		132.5					

RESULTADOS

Limite Líquido N.L. %
 Limite Plástico N.P. %
 Índice Plástico - %

Gravas 1.4%
 Arenas 86.1%
 Finos 12.5%

CLASIFICACIÓN


Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A-2-4
 U.S.C SM

OBSERVACIONES:
 La muestra no presentó límites

INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 900.492.987-1

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

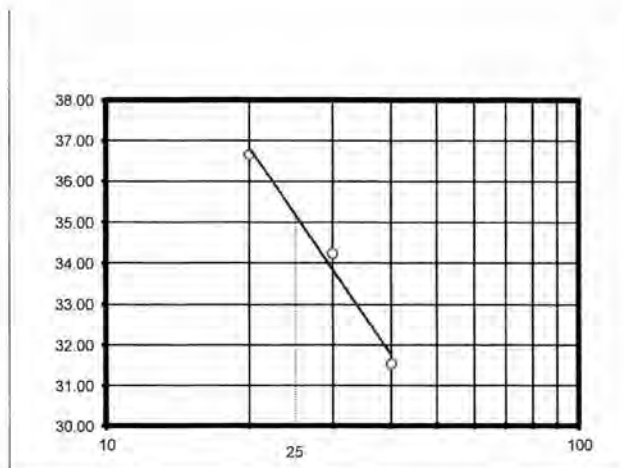
INGENIERIA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA:	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.			APIQUE	46
SECTOR:	APIQUE 61	PROFUNDIDAD	6.2 M		
EMPRESA:	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	FECHA:	29/12/2014	MUESTRA	4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	22	23	24
P ₁	30.64	31.76	33.73
P ₂	28.02	28.73	29.98
P ₃	19.71	19.88	19.75
P _W	2.62	3.03	3.75
P _S	8.31	8.85	10.23
W%	31.53	34.24	36.66

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	25	26	12
P ₁	24.91	25.00	212.14
P ₂	23.86	23.93	190.19
P ₃	19.84	19.79	32.46
P _W	1.05	1.07	21.95
P _S	4.02	4.14	157.73
W%	26.12	25.85	13.92

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		157.73 gr	Peso final:		75.59 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum.	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	3.9	2.5%	2.5%	97.5%
4	4.76	14.4	9.1%	11.6%	88.4%
8	2.38				
10	2.00	16.0	10.1%	21.8%	78.2%
12	1.68	2.4	1.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	18.4	11.6%	35.0%	65.0%
50	0.30	5.8	3.7%		
80	0.18				
100	0.15	10.0			
200	0.07	4.6	2.9%	47.9%	52.1%
Pasa 200		82.1	52.1%	100.0%	0.0%
Total		157.7			

RESULTADOS

Límite Líquido 35.1 %
 Límite Plástico 26.0 %
 Índice Plástico 9.2 %

Gravas 11.6%
 Arenas 36.3%
 Finos 52.1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 3
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

INGENIERIA Y SUELOS S.A.S.
 NIT. 800.482.967-1

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION N1156752-E1045093 **MUESTRA** APIQUE 1
PROFUNDIDAD 1M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1121
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2367
PESO MUESTRA Kg	0.1246
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2157.15
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1655.88
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0537
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0448

W AGUA Kg	0.0089
W SECO Kg	0.0294
HUMEDAD %	30.27

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN

ELABORO

0.0466

JAVIER CABALLERO

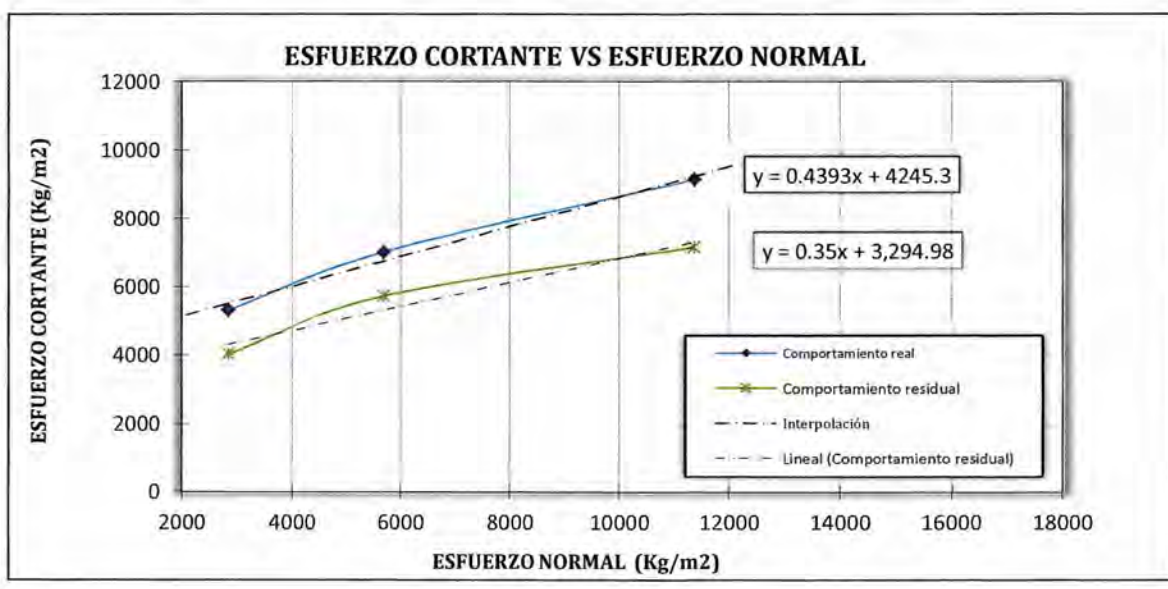
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 1
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5311.05	4014.37
16	0.0028	5684.06	7016.27	5719.59
32	0.0028	11368.13	9147.79	7158.37



<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">HUMEDAD</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">34.8</td> <td style="width: 10%;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="text-align: center;">2093.6</td> <td>Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="text-align: center;">1554.3</td> <td>Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td>0.0466</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">4245.3</td> <td>Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	34.8	%	DENSIDAD HUMEDA	2093.6	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1554.3	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	23.7	0.0466	COHESIÓN	4245.3	Kg/m ²	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">19.3</td> <td style="width: 10%;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">3295.0</td> <td>Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	19.3	grados	COHESIÓN	3295.0	Kg/m ²
HUMEDAD	34.8	%																				
DENSIDAD HUMEDA	2093.6	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1554.3	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	23.7	0.0466																				
COHESIÓN	4245.3	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	19.3	grados																				
COHESIÓN	3295.0	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156822-E1045132	MUESTRA	APIQUE 2
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0571
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0455

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10840
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2208
PESO MUESTRA Kg	0.1124
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1932.75
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1391.20
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0298
HUMEDAD %	38.93

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0567
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0461

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10300
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22590
W MUESTRA Kg	0.12290
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2162.49
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1602.04
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0106
W SECO Kg	0.0303
HUMEDAD %	34.98

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 2
LOCALIZACION N1156822-E1045132 **PROFUNDIDAD** 1 M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1026
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2180
PESO MUESTRA Kg	0.1154
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1997.87
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1486.45
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0153
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0571
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0464

W AGUA Kg	0.0107
W SECO Kg	0.0311
HUMEDAD %	34.41

OBSERVACIONES

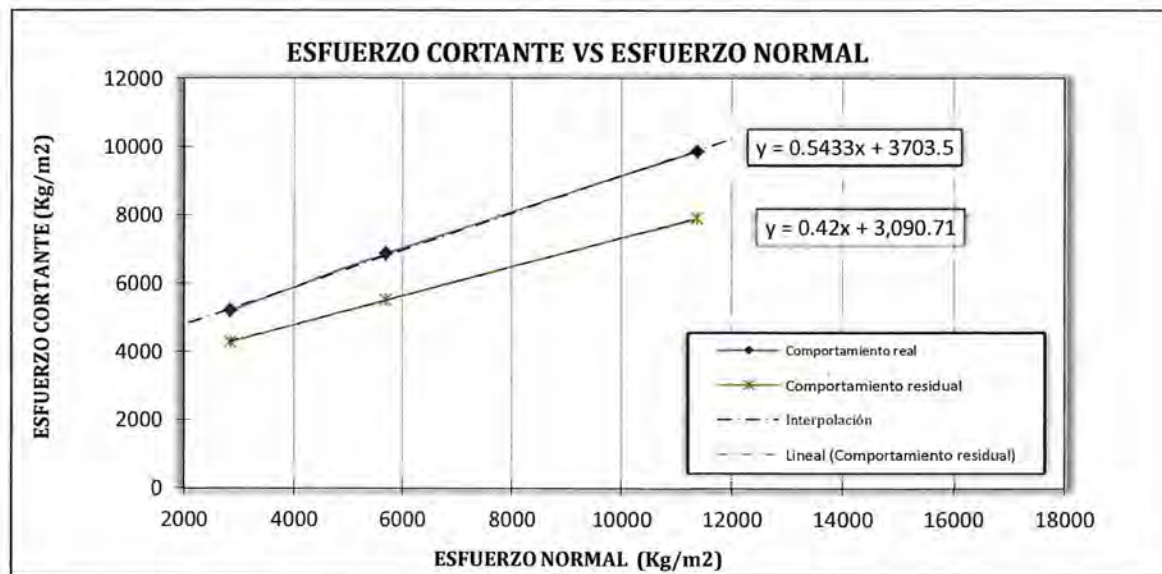
JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156822-E1045132	MUESTRA	APIQUE 2
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5204.47	4280.81
16	0.0028	5684.06	6856.40	5506.44
32	0.0028	11368.13	9858.30	7886.64



HUMEDAD	36.1	%
DENSIDAD HUMEDA	2031.0	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1493.2	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	28.5	grados
COHESIÓN	3703.5	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	22.8	grados
COHESIÓN	3090.7	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157069-E1044893	MUESTRA	APIQUE 4
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0475

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10820
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2289
PESO MUESTRA Kg	0.1207
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2075.47
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1486.48
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0126
W SECO Kg	0.0318
HUMEDAD %	39.62

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0475

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10980
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.21910
W MUESTRA Kg	0.10930
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1923.19
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1370.00
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0128
W SECO Kg	0.0317
HUMEDAD %	40.38

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201

LOCALIZACION N1157069-E1044893 **MUESTRA** 1

PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 32 **E. NORMAL EN Kg/m2** 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1084
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2277
PESO MUESTRA Kg	0.1193
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2065.39
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.25
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0471

W AGUA Kg	0.0131
W SECO Kg	0.0311
HUMEDAD %	42.12

OBSERVACIONES _____

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

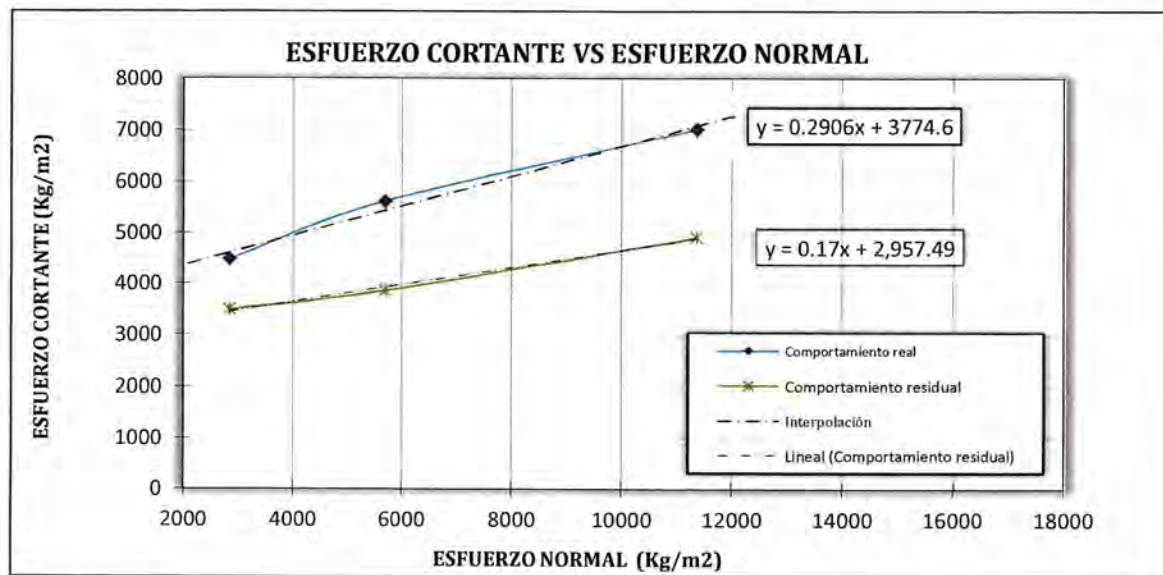
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157069-E1044893	MUESTRA	1
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	4476.20	3481.49
16	0.0028	5684.06	5613.01	3854.51
32	0.0028	11368.13	7016.27	4902.50



HUMEDAD	40.7	%
DENSIDAD HUMEDA	2021.3	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1436.6	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	16.2	grados
COHESIÓN	3774.6	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	9.6	grados
COHESIÓN	2957.5	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157108-E1045043	MUESTRA	APIQUE 5
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.11380
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2341
PESO MUESTRA Kg	0.1203
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2068.59
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1528.15
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0328
HUMEDAD %	35.37

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0491

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11550
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23940
W MUESTRA Kg	0.12390
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2180.09
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1635.07
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0111
W SECO Kg	0.0333
HUMEDAD %	33.33

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



**INGENIERÍA
& SUELOS**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION	N1157108-E1045043	MUESTRA	APIQUE 5
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1103
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2305
PESO MUESTRA Kg	0.1202
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2080.97
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1547.98
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0153
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0487

W AGUA Kg	0.0115
W SECO Kg	0.0334
HUMEDAD %	34.43

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

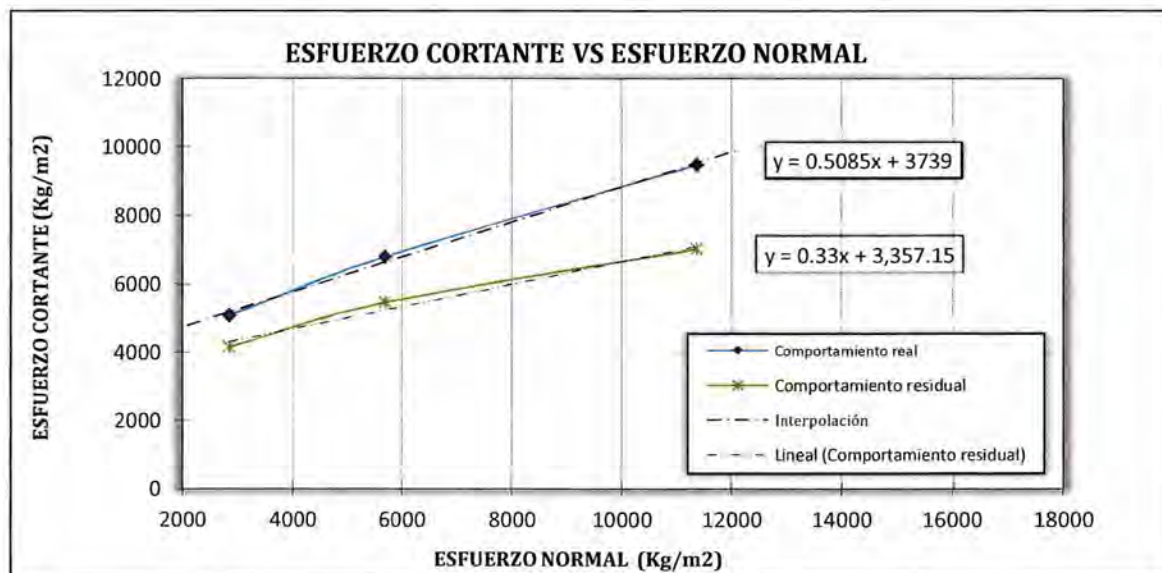
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157108-E-1045043	MUESTRA	APIQUE 5
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5080.13	4138.71
16	0.0028	5684.06	6785.35	5453.15
32	0.0028	11368.13	9467.52	7016.27



HUMEDAD	34.4	%			
DENSIDAD HUMEDA	2109.9	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1570.4	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	27.0	grados		ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	18.3
COHESIÓN	3739.0	Kg/m ²		COHESIÓN	3357.2
					grados
					Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157259-E1045101	MUESTRA	APIQUE 7
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0607
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0501

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.10820
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2373
PESO MUESTRA Kg	0.1291
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2219.91
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1695.83
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0106
W SECO Kg	0.0343
HUMEDAD %	30.90

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0497

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10980
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22540
W MUESTRA Kg	0.11560
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2034.04
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1557.32
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0105
W SECO Kg	0.0343
HUMEDAD %	30.61

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
		MUESTRA	APIQUE 7
LOCALIZACION	N1157259-E1045101	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1084
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2285
PESO MUESTRA Kg	0.1201
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2079.24
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1624.99
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0504

W AGUA Kg	0.0097
W SECO Kg	0.0347
HUMEDAD %	27.95

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

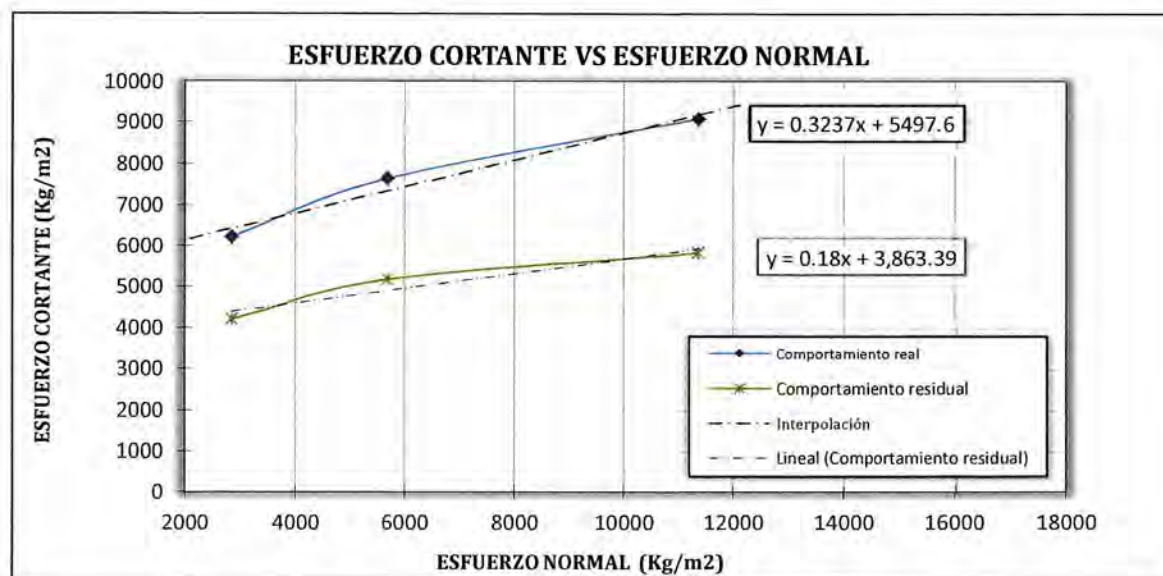
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157259-E1045101	MUESTRA	APIQUE 7
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	6216.94	4192.00
16	0.0028	5684.06	7637.96	5168.95
32	0.0028	11368.13	9076.74	5826.17



HUMEDAD	29.8	%
DENSIDAD HUMEDA	2111.1	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1626.0	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	17.9	grados
COHESIÓN	5497.6	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2	grados
COHESIÓN	3863.4	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157411-E1044996	MUESTRA	APIQUE 8
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10310
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2331
PESO MUESTRA Kg	0.1300
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2235.38
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1636.62
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0328
HUMEDAD %	36.59

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0483

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23750
W MUESTRA Kg	0.12980
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2283.90
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1666.63
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0324
HUMEDAD %	37.04

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

2094



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
		MUESTRA	APIQUE 8
LOCALIZACION	N1157411-E1044996	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m2 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1147
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2333
PESO MUESTRA Kg	0.1186
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2053.27
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1504.51
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0156
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0329
HUMEDAD %	36.47

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

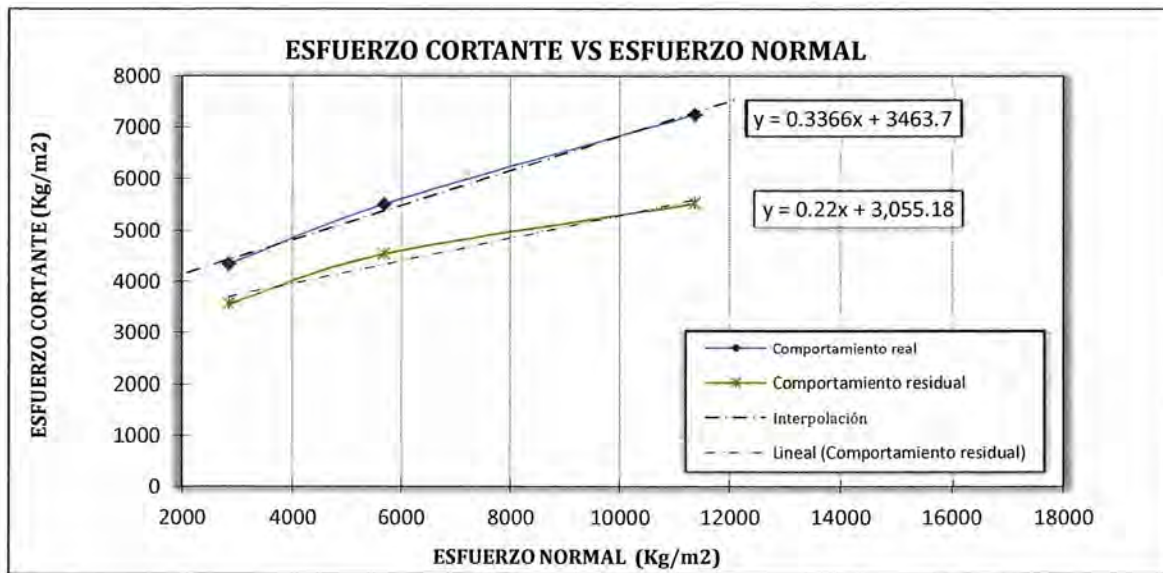
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	<u>NOVIEMBRE DE 2014</u>
		MUESTRA	<u>APIQUE 8</u>
LOCALIZACION	<u>N1157411-E1044996</u>	PROFUNDIDAD	<u>1 m</u>

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	4334.10	3552.54
16	0.0028	5684.06	5506.44	4529.49
32	0.0028	11368.13	7247.18	5524.20



HUMEDAD	<u>36.7</u>	%
DENSIDAD HUMEDA	<u>2190.9</u>	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	<u>1602.6</u>	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	<u>18.6</u>	grados
COHESIÓN	<u>3463.7</u>	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	<u>12.4</u>	grados
COHESIÓN	<u>3055.2</u>	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157561-E1044989	MUESTRA	APIQUE 9
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0153
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0604
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0504

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0156
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0604
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0500

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.11100
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2295
PESO MUESTRA Kg	0.1185
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2037.64
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1585.83
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0100
W SECO Kg	0.0351
HUMEDAD %	28.49

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11210
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23530
W MUESTRA Kg	0.12320
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2167.77
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1664.54
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0104
W SECO Kg	0.0344
HUMEDAD %	30.23

4666.35

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157561-E1044989	MUESTRA	APIQUE 9
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg	<u>32</u>	E. NORMAL EN Kg/m2	<u>11368</u>
-----------------	-----------	---------------------------	--------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1103
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2309
PESO MUESTRA Kg	0.1206
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2087.90
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1561.26
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0492

W AGUA Kg	0.0113
W SECO Kg	0.0335
HUMEDAD %	33.73

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

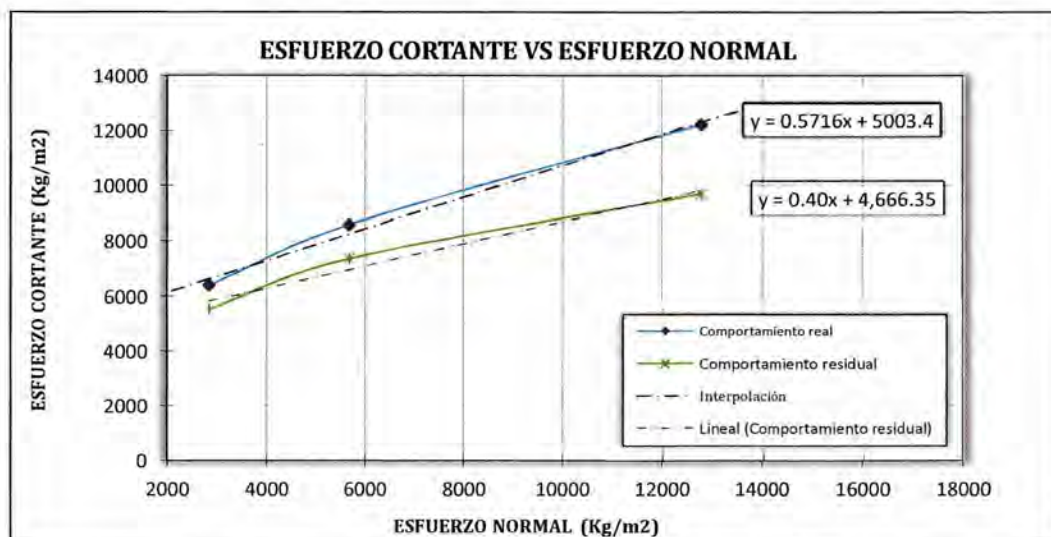
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VELEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157561-E1044989	MUESTRA	APIQUE 9
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	6394.57	5524.20
16	0.0028	5684.06	8579.38	7353.76
36	0.0028	12789.14	12220.74	9698.43



HUMEDAD	30.8	%		
DENSIDAD HUMEDA	2097.8	Kg/m ³		
DENSIDAD SECA	1603.9	Kg/m ³		
ANG. FRICCIÓN	29.8	grados	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	21.8
COHESIÓN	5003.4	Kg/m ²	COHESIÓN	4666.4
				Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157417-E1044909	MUESTRA	APIQUE 10
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0559
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0444

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10260
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2172
PESO MUESTRA Kg	0.1146
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1970.58
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1407.83
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0115
W SECO Kg	0.0287
HUMEDAD %	39.97

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0621
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0497

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10870
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22560
W MUESTRA Kg	0.11690
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2056.92
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1507.22
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0124
W SECO Kg	0.0340
HUMEDAD %	36.47

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 10
LOCALIZACION N1157417-E1044909 **PROFUNDIDAD** 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1097
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2337
PESO MUESTRA Kg	0.1240
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2146.76
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1587.33
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0631
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0508

W AGUA Kg	0.0123
W SECO Kg	0.0349
HUMEDAD %	35.24

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

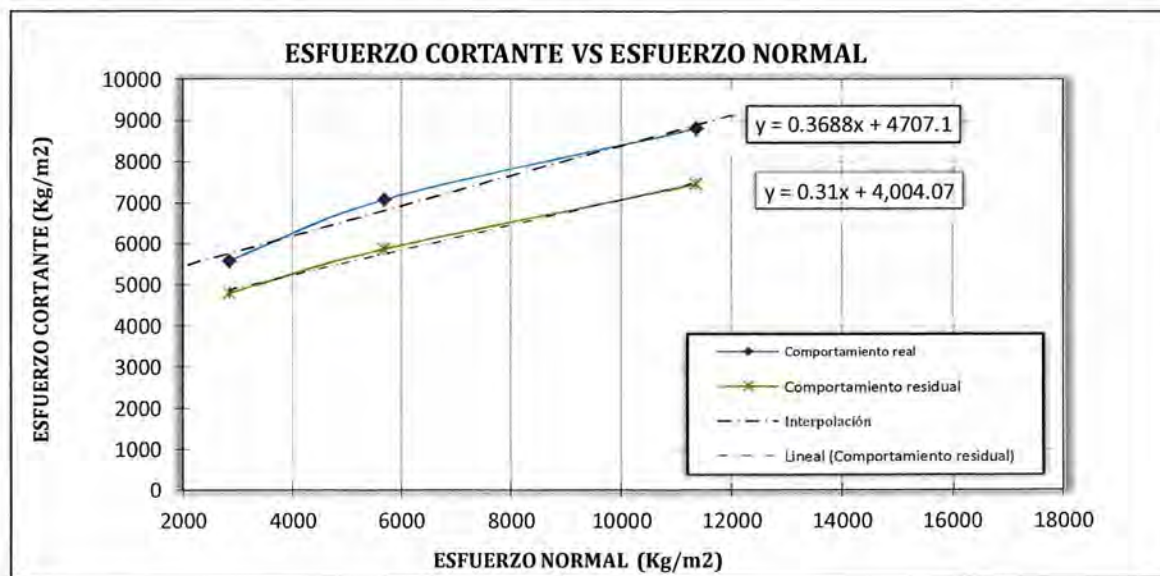
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157417-E1044909	MUESTRA	APIQUE 10
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5577.49	4795.93
16	0.0028	5684.06	7069.55	5861.69
32	0.0028	11368.13	8810.30	7445.41



HUMEDAD	37.2	%			
DENSIDAD HUMEDA	2058.1	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1500.8	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	20.2	grados			
COHESIÓN	4707.1	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	17.2	grados
			COHESIÓN	4004.1	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157179-E1044902	MUESTRA	APIQUE 11
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0604
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0448

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0607
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0460

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11100
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2170
PESO MUESTRA Kg	0.1060
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1822.70
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1182.29
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0156
W SECO Kg	0.0288
HUMEDAD %	54.17

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11030
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22240
W MUESTRA Kg	0.11210
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1972.46
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1332.39
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0147
W SECO Kg	0.0306
HUMEDAD %	48.04

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 2011
MUESTRA APIQUE 11
LOCALIZACION N1157179-E1044902 **PROFUNDIDAD** 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1166
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2322
PESO MUESTRA Kg	0.1156
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2001.33
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1328.24
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0455

W AGUA Kg	0.0150
W SECO Kg	0.0296
HUMEDAD %	50.68

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO

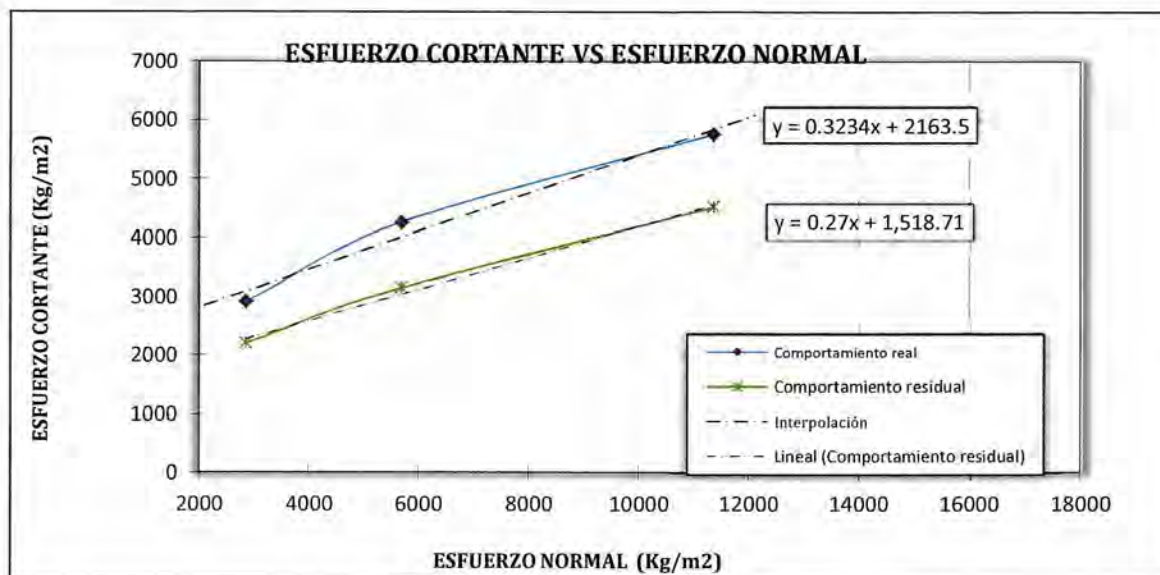
JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
	SANTANDER.	MUESTRA	APIQUE 11
LOCALIZACION	N1157179-E1044902	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	2913.08	2202.57
16	0.0028	5684.06	4255.94	3144.00
32	0.0028	11368.13	5755.11	4511.73



HUMEDAD	51.0	%			
DENSIDAD HUMEDA	1932.2	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1281.0	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	17.9	grados			
COHESIÓN	2163.5	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	15.1	grados
			COHESIÓN	1518.7	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157194-E1044828	MUESTRA	APIQUE 12
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0478

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11130
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2271
PESO MUESTRA Kg	0.1158
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1991.21
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1439.59
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0123
W SECO Kg	0.0321
HUMEDAD %	38.32

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0146
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0472

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22260
W MUESTRA Kg	0.11490
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2021.73
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1445.36
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0130
W SECO Kg	0.0326
HUMEDAD %	39.88

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
		MUESTRA	APIQUE 12
LOCALIZACION	N1157194-E1044828	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1081
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2290
PESO MUESTRA Kg	0.1209
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2093.09
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1536.82
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0484

W AGUA Kg	0.0118
W SECO Kg	0.0326
HUMEDAD %	36.20

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

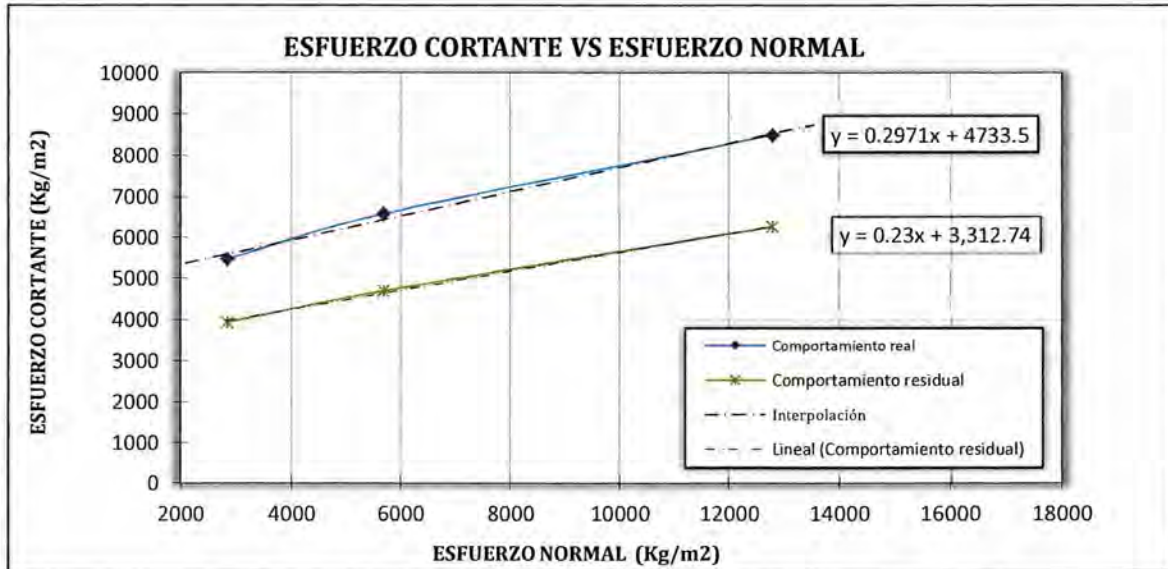
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157194-E1044828	MUESTRA	APIQUE 12
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5470.91	3925.56
16	0.0028	5684.06	6572.20	4689.35
36	0.0028	12789.14	8490.57	6252.47



<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">38.1</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="text-align: center;">2035.3</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="text-align: center;">1473.9</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="text-align: center;">16.5</td> <td style="text-align: right;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">4733.5</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	38.1	%	DENSIDAD HUMEDA	2035.3	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1473.9	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	16.5	grados	COHESIÓN	4733.5	Kg/m ²	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="text-align: center;">13.0</td> <td style="text-align: right;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">3312.7</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	13.0	grados	COHESIÓN	3312.7	Kg/m ²
HUMEDAD	38.1	%																				
DENSIDAD HUMEDA	2035.3	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1473.9	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	16.5	grados																				
COHESIÓN	4733.5	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	13.0	grados																				
COHESIÓN	3312.7	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157211-E1044718	MUESTRA	APIQUE 14
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0526

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11550
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2488
PESO MUESTRA Kg	0.1333
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2292.13
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1902.31
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0075
W SECO Kg	0.0366
HUMEDAD %	20.49

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0607
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0537

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11030
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.24050
W MUESTRA Kg	0.13020
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2290.94
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1934.57
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0070
W SECO Kg	0.0380
HUMEDAD %	18.42

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION N1157211-E1044718 **MUESTRA** APIQUE 14
PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1031
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2312
PESO MUESTRA Kg	0.1281
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2217.74
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1854.84
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0600
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0528

W AGUA Kg	0.0072
W SECO Kg	0.0368
HUMEDAD %	19.57

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

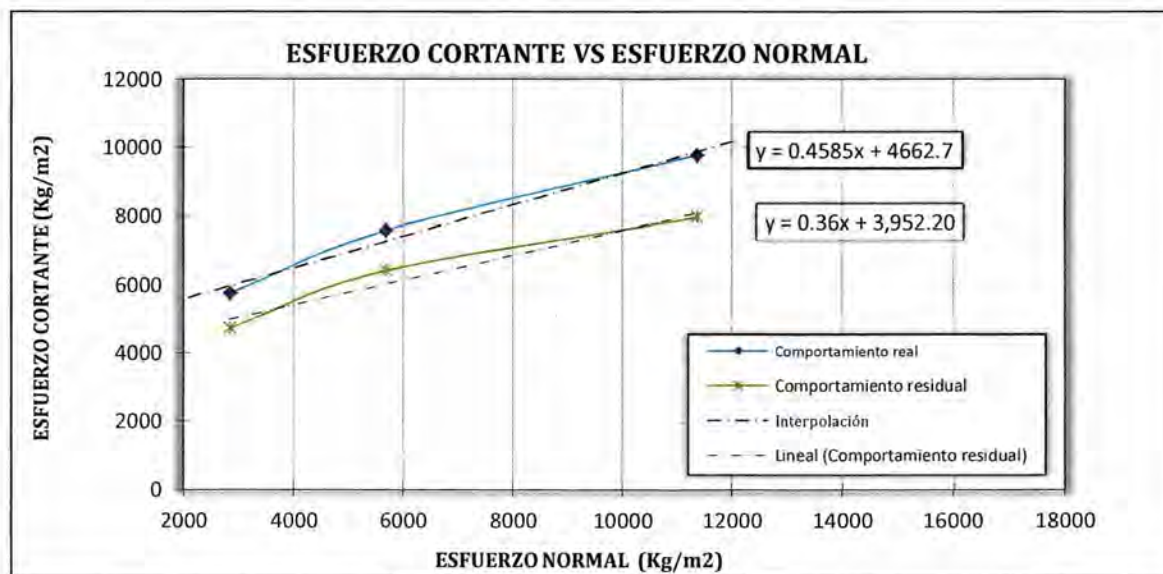
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157211-E1044718	MUESTRA	APIQUE 14
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5755.11	4724.88
16	0.0028	5684.06	7584.67	6412.33
32	0.0028	11368.13	9769.48	7957.69



HUMEDAD	19.5	%
DENSIDAD HUMEDA	2266.9	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1897.2	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	24.6	grados
COHESIÓN	4662.7	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	19.8	grados
COHESIÓN	3952.2	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157337-E1044663	MUESTRA	APIQUE 15
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0564
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0448

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11100
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2270
PESO MUESTRA Kg	0.1160
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1994.65
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1421.93
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0288
HUMEDAD %	40.28

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0587
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0460

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11030
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23240
W MUESTRA Kg	0.12210
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2148.42
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1518.28
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0127
W SECO Kg	0.0306
HUMEDAD %	41.50

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION N1157337-E1044663 **MUESTRA** APIQUE 15
PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1166
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2222
PESO MUESTRA Kg	0.1056
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1828.21
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1270.30
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0585
W TARA + W SUELO SECO Kg	-0.0455

W AGUA Kg	0.0130
W SECO Kg	0.0296
HUMEDAD %	43.92

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO

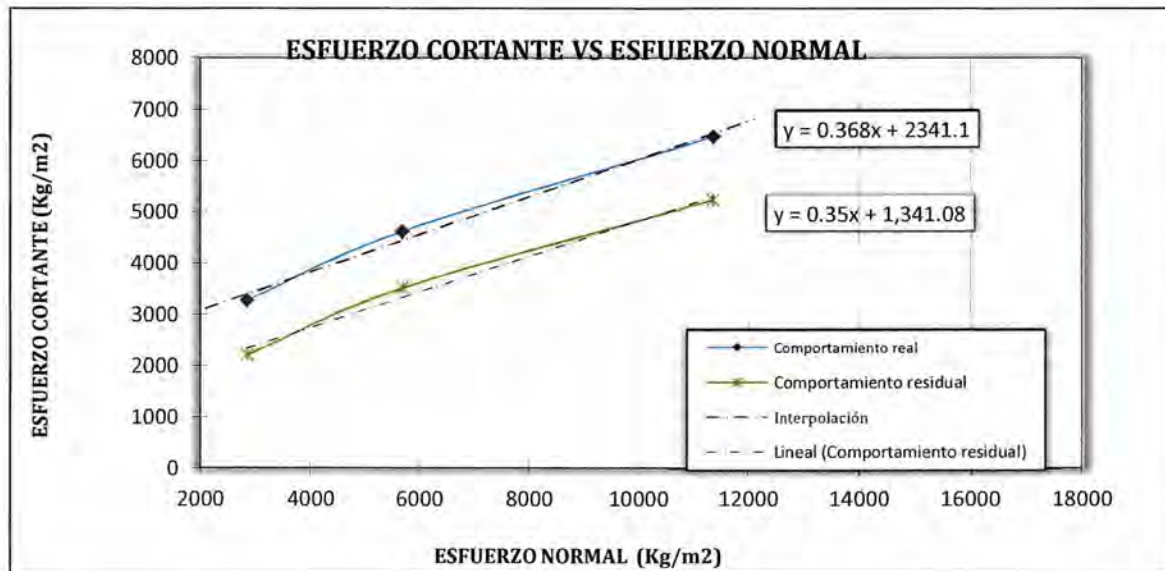
JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 15
LOCALIZACION	N1157337-E1044663	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	3268.34	2202.57
16	0.0028	5684.06	4611.20	3499.25
32	0.0028	11368.13	6465.62	5222.23



HUMEDAD	41.9	%			
DENSIDAD HUMEDA	1990.4	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1403.5	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	20.2	grados		ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	19.3
COHESIÓN	2341.1	Kg/m ²		COHESIÓN	1341.1
					grados
					Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157185-E1044669	MUESTRA	APIQUE 16
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.11380
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2341
PESO MUESTRA Kg	0.1203
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2068.59
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1528.15
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0328
HUMEDAD %	35.37

CARGA Kg 16

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.11550
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23940
W MUESTRA Kg	0.12390
VOLUMEN EN m3	0.00006

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2180.09
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1635.07
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0491

W AGUA Kg	0.0111
W SECO Kg	0.0333
HUMEDAD %	33.33

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
		MUESTRA	APIQUE 16
LOCALIZACION	N1157185-E1044669	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m2 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1103
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2305
PESO MUESTRA Kg	0.1202
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2080.97
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1547.98
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0153
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0487

W AGUA Kg	0.0115
W SECO Kg	0.0334
HUMEDAD %	34.43

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

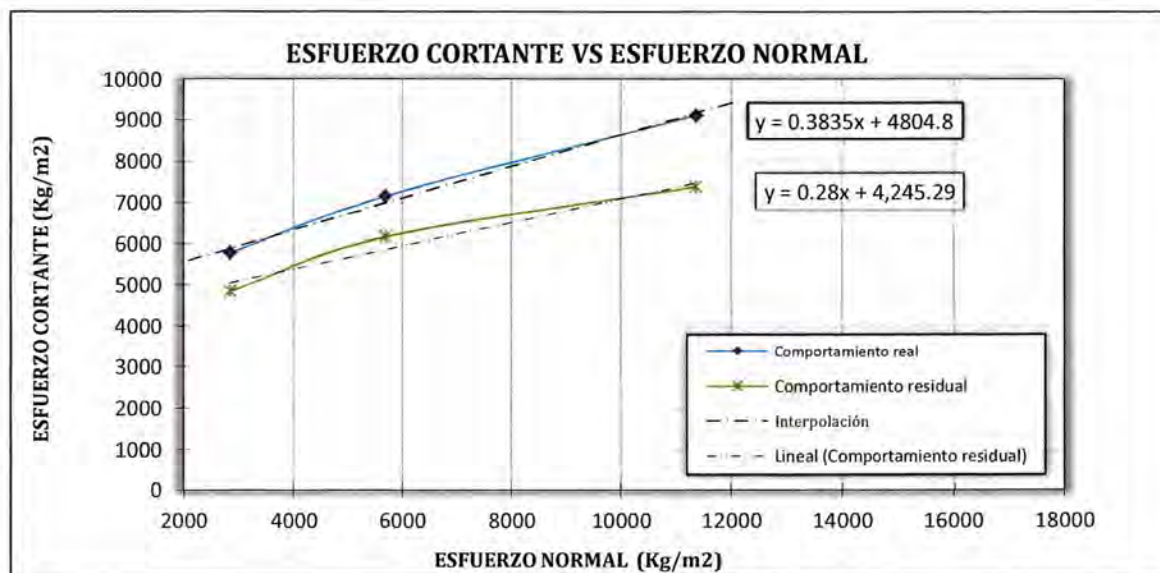


ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157185-E1044669	MUESTRA	APIQUE 16
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5790.64	4849.22
16	0.0028	5684.06	7140.60	6163.66
32	0.0028	11368.13	9112.26	7371.52



HUMEDAD	34.4	%			
DENSIDAD HUMEDA	2109.9	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1570.4	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	21.0	grados			
COHESIÓN	4804.8	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	15.6	grados
			COHESIÓN	3139.2	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157204-E1044575	MUESTRA	APIQUE 17
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0487

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11470
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2390
PESO MUESTRA Kg	0.1243
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2137.37
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1581.46
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0330
HUMEDAD %	35.15

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0604
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0489

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11130
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23300
W MUESTRA Kg	0.12170
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2141.38
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1587.99
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0115
W SECO Kg	0.0330
HUMEDAD %	34.85

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION N1157204-E1044575 **MUESTRA** APIQUE 17
PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1077
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2346
PESO MUESTRA Kg	0.1269
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2196.97
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1658.64
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0607
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0496

W AGUA Kg	0.0111
W SECO Kg	0.0342
HUMEDAD %	32.46

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

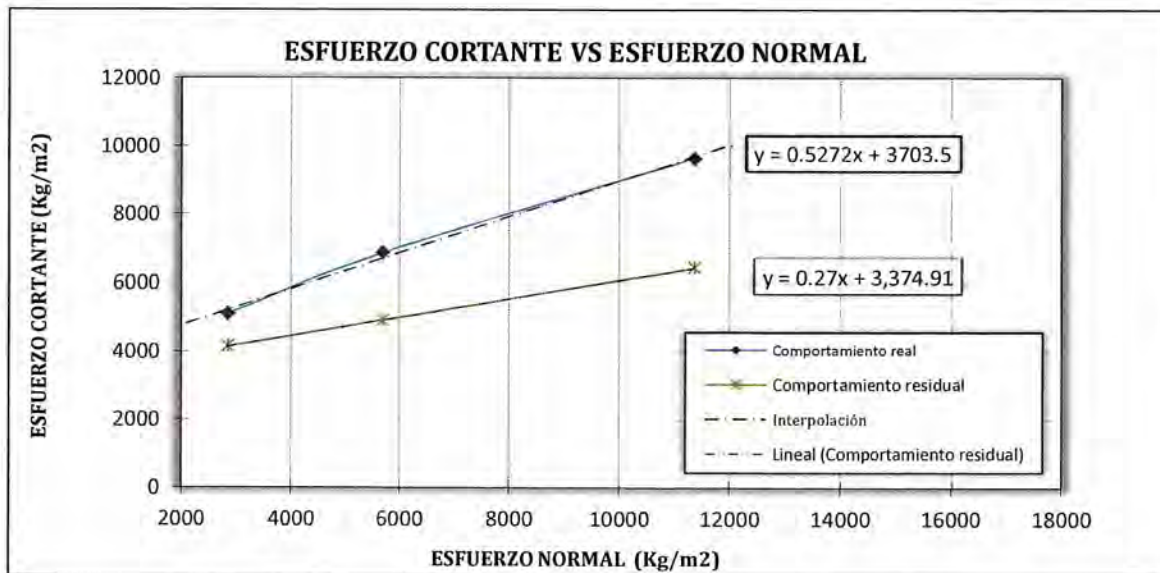
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157204-E1044575	MUESTRA	APIQUE 17
LOCALIZACION	N1157204-E1044575	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5097.89	4138.71
16	0.0028	5684.06	6856.40	4902.50
32	0.0028	11368.13	9645.15	6430.10



HUMEDAD	34.2	%			
DENSIDAD HUMEDA	2158.6	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1609.4	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	27.8	grados			
COHESIÓN	3703.5	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	15.1	grados
			COHESIÓN	3374.9	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157106-E1044368	MUESTRA	APIQUE 19
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10310
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2231
PESO MUESTRA Kg	0.1200
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2063.43
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1510.73
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0328
HUMEDAD %	36.59

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0483

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22750
W MUESTRA Kg	0.11980
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2107.95
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1538.23
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0324
HUMEDAD %	37.04

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
		MUESTRA	APIQUE 19
LOCALIZACION	N1157106-E1044368	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m2 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1147
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2373
PESO MUESTRA Kg	0.1226
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2122.52
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1555.26
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0156
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0605
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0485

W AGUA Kg	0.0120
W SECO Kg	0.0329
HUMEDAD %	36.47

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

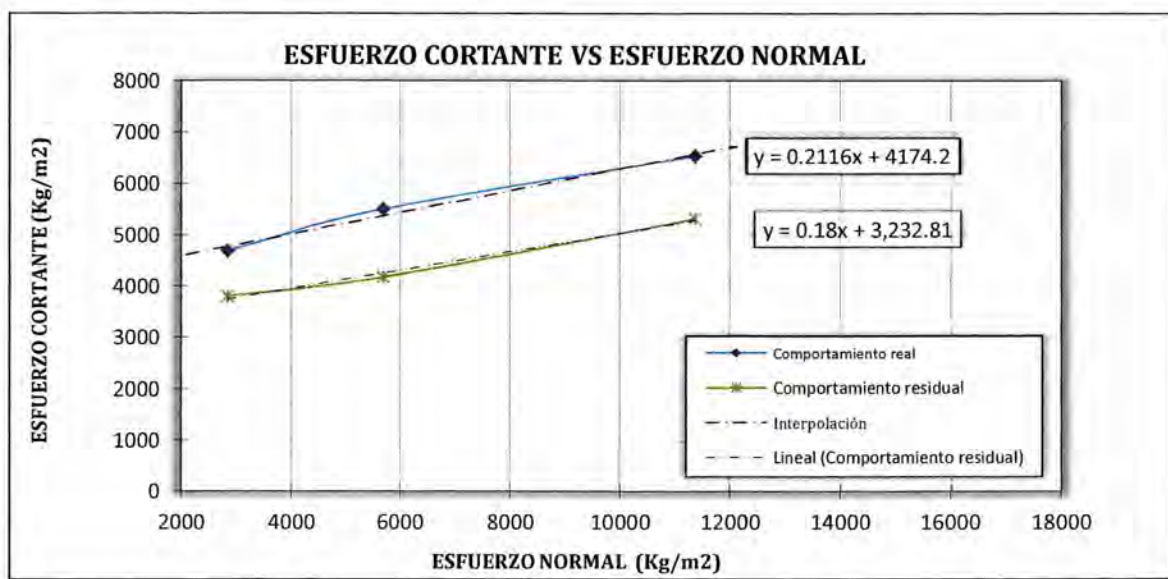
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157106-E1044368	MUESTRA	APIQUE 19
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	4689.35	3801.22
16	0.0028	5684.06	5506.44	4174.23
32	0.0028	11368.13	6536.67	5311.05



<table border="0"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">36.7</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">2098.0</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">1534.7</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">11.9</td> <td style="text-align: right;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">4174.2</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	36.7	%	DENSIDAD HUMEDA	2098.0	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1534.7	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	11.9	grados	COHESIÓN	4174.2	Kg/m ²	<table border="0"> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">10.2</td> <td style="text-align: right;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: center;">2877.6</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2	grados	COHESIÓN	2877.6	Kg/m ²
HUMEDAD	36.7	%																				
DENSIDAD HUMEDA	2098.0	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1534.7	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	11.9	grados																				
COHESIÓN	4174.2	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2	grados																				
COHESIÓN	2877.6	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO

JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157004-E1044464	MUESTRA	APIQUE 20
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0478

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11130
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2271
PESO MUESTRA Kg	0.1158
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1991.21
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1439.59
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0123
W SECO Kg	0.0321
HUMEDAD %	38.32

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0146
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0472

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22260
W MUESTRA Kg	0.11490
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2021.73
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1445.36
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0130
W SECO Kg	0.0326
HUMEDAD %	39.88

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



2124

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION	N1157004-E1044464	MUESTRA	APIQUE 20
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1081
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2290
PESO MUESTRA Kg	0.1209
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2093.09
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1536.82
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0484

W AGUA Kg	0.0118
W SECO Kg	0.0326
HUMEDAD %	36.20

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

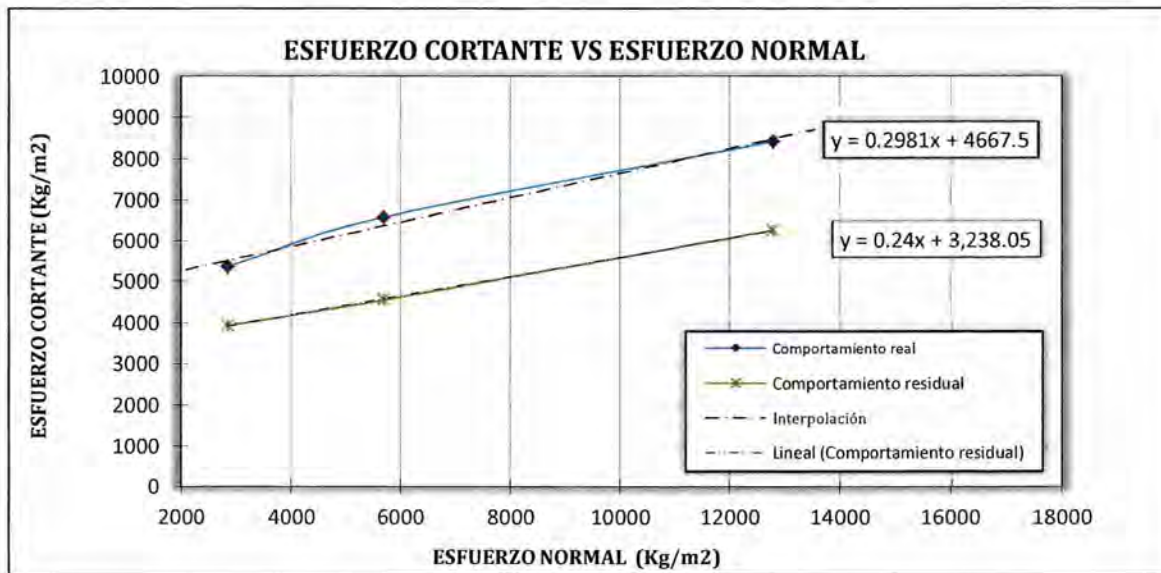
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157004-E1044464	MUESTRA	APIQUE 20
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5364.34	3925.56
16	0.0028	5684.06	6572.20	4547.25
36	0.0028	12789.14	8419.52	6252.47



<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">HUMEDAD</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">38.1</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="text-align: center;">2035.3</td> <td style="text-align: center;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="text-align: center;">1473.9</td> <td style="text-align: center;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="text-align: center;">16.6</td> <td style="text-align: center;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">4667.5</td> <td style="text-align: center;">Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	38.1	%	DENSIDAD HUMEDA	2035.3	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1473.9	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	16.6	grados	COHESIÓN	4667.5	Kg/m ²	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">13.5</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">3238.1</td> <td style="text-align: center;">Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	13.5	grados	COHESIÓN	3238.1	Kg/m ²
HUMEDAD	38.1	%																				
DENSIDAD HUMEDA	2035.3	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1473.9	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	16.6	grados																				
COHESIÓN	4667.5	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	13.5	grados																				
COHESIÓN	3238.1	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1157150-E1044203	MUESTRA	APIQUE 21
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.01956
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.8600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	210.7500
W TARA + W SUELO SECO Kg	180.6300

E. NORMAL EN Kg/m² 6813

W ANILLO EN Kg	0.11898
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1892
PESO MUESTRA Kg	0.0702
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1785.25
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.10
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	30.1200
W SECO Kg	131.7700
HUMEDAD %	22.86

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.01986
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.8600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	210.7500
W TARA + W SUELO SECO Kg	180.6300

E. NORMAL EN Kg/m² 11785.73

W ANILLO EN Kg	0.11898
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19203
W MUESTRA Kg	0.07305
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1829.15
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1488.83
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	30.1200
W SECO Kg	131.7700
HUMEDAD %	22.86

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 21
LOCALIZACION N1157150-E1044203 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 33.7 **E. NORMAL EN Kg/m²** 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1190
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1939
PESO MUESTRA Kg	0.0749
VOLUMEN EN m ³	0.0000

AREA EN m ²	0.002011
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1867.45
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.01994
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1520.01
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.8600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	210.7500
W TARA + W SUELO SECO Kg	180.6300

W AGUA Kg	30.1200
W SECO Kg	131.7700
HUMEDAD %	22.86

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO

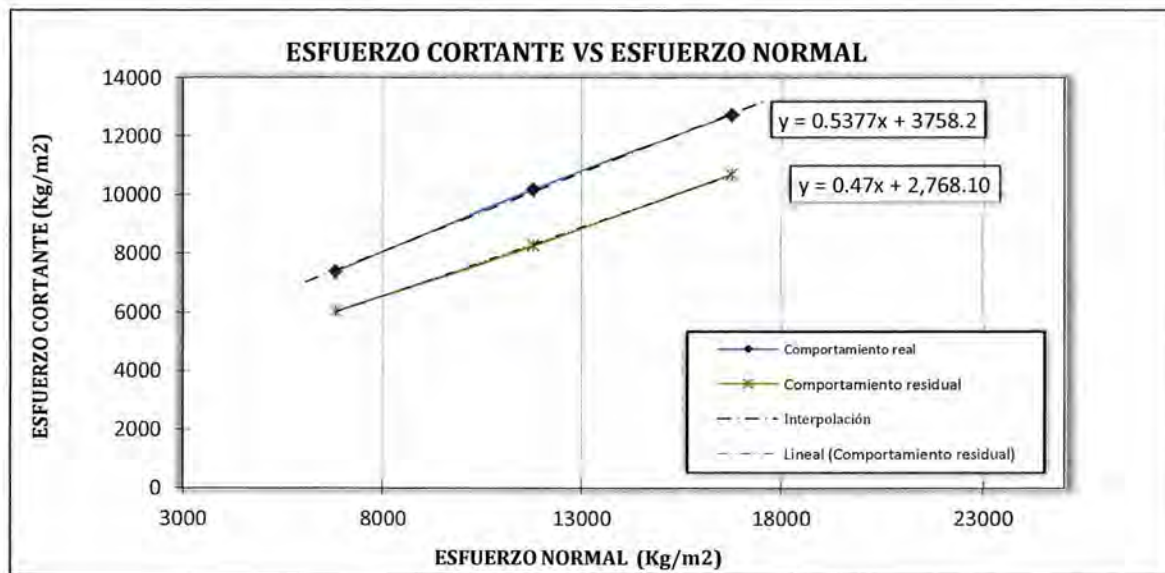
JAVIER CABALLERO
 REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1157150-E1044203	MUESTRA	APIQUE 21
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6812.85	7379.59	6006.12
23.7	0.0020	11785.73	10179.59	8251.02
33.7	0.0020	16758.61	12727.55	10686.73



HUMEDAD	22.9	%
DENSIDAD HUMEDA	1827.3	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1487.3	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	28.3	grados
COHESIÓN	3758.2	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	25.2	grados
COHESIÓN	2768.1	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156845-E1044377	MUESTRA	APIQUE 22
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0487

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.11470
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2380
PESO MUESTRA Kg	0.1233
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2120.17
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1568.74
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0330
HUMEDAD %	35.15

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0604
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0489

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11130
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23310
W MUESTRA Kg	0.12180
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2143.14
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1589.29
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0115
W SECO Kg	0.0330
HUMEDAD %	34.85

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201
LOCALIZACION N1156845-E1044377 **MUESTRA** APIQUE 22
PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1077
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2246
PESO MUESTRA Kg	0.1169
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2023.84
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1527.93
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0607
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0496

W AGUA Kg	0.0111
W SECO Kg	0.0342
HUMEDAD %	32.46

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

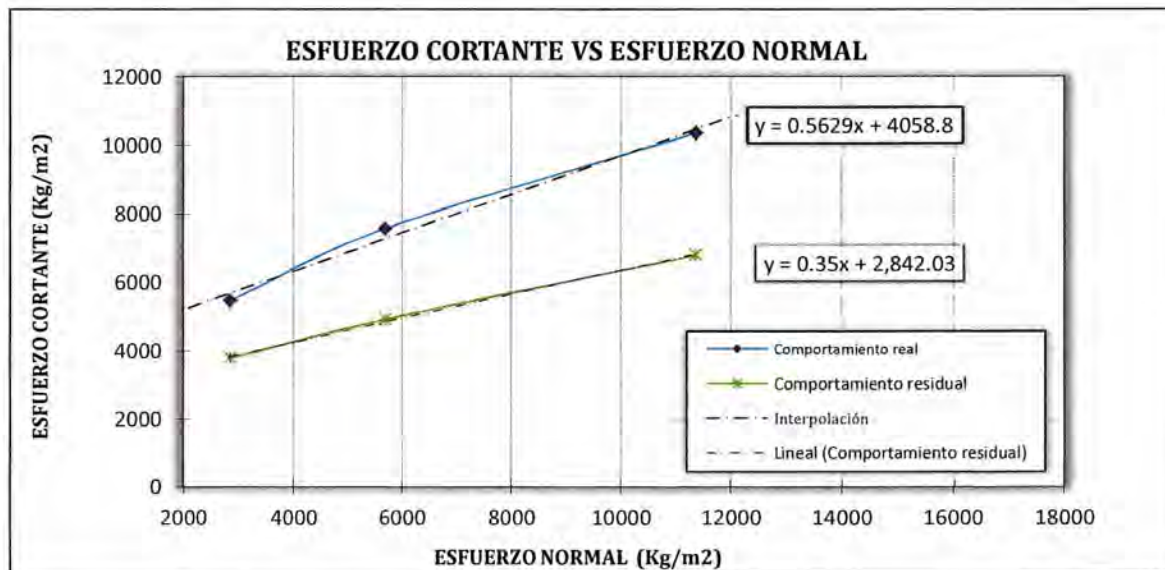
LOCALIZACION N1156845-E1044377

FECHA: NOVIEMBRE DE 2014

MUESTRA APIQUE 22

PROFUNDIDAD 1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5453.15	3783.45
16	0.0028	5684.06	7566.91	4902.50
32	0.0028	11368.13	10355.65	6785.35



HUMEDAD 34.2 %
DENSIDAD HUMEDA 2095.7 Kg/m³
DENSIDAD SECA 1562.0 Kg/m³
ANG. FRICCIÓN 29.4 grados
COHESIÓN 4058.8 Kg/m²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL 19.3 grados
COHESIÓN 2842.0 Kg/m²

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO

JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156721-E1044268	MUESTRA	APIQUE 23
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.01998
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.6500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	230.8500
W TARA + W SUELO SECO Kg	212.8600

E. NORMAL EN Kg/m² 6813

W ANILLO EN Kg	0.11932
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1832
PESO MUESTRA Kg	0.0639
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1590.67
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1429.18
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	17.9900
W SECO Kg	159.2100
HUMEDAD %	11.30

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02009
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.6500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	230.8500
W TARA + W SUELO SECO Kg	212.8600

E. NORMAL EN Kg/m² 11785.73

W ANILLO EN Kg	0.11932
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.18526
W MUESTRA Kg	0.06594
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1632.21
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1466.51
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	17.9900
W SECO Kg	159.2100
HUMEDAD %	11.30

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156721-E1044268	MUESTRA	APIQUE 23
		PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 33.7

E. NORMAL EN Kg/m² 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1193
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1878
PESO MUESTRA Kg	0.0685
VOLUMEN EN m ³	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1695.44
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02008
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1523.31
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.6500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	230.8500
W TARA + W SUELO SECO Kg	212.8600

W AGUA Kg	17.9900
W SECO Kg	159.2100
HUMEDAD %	11.30

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

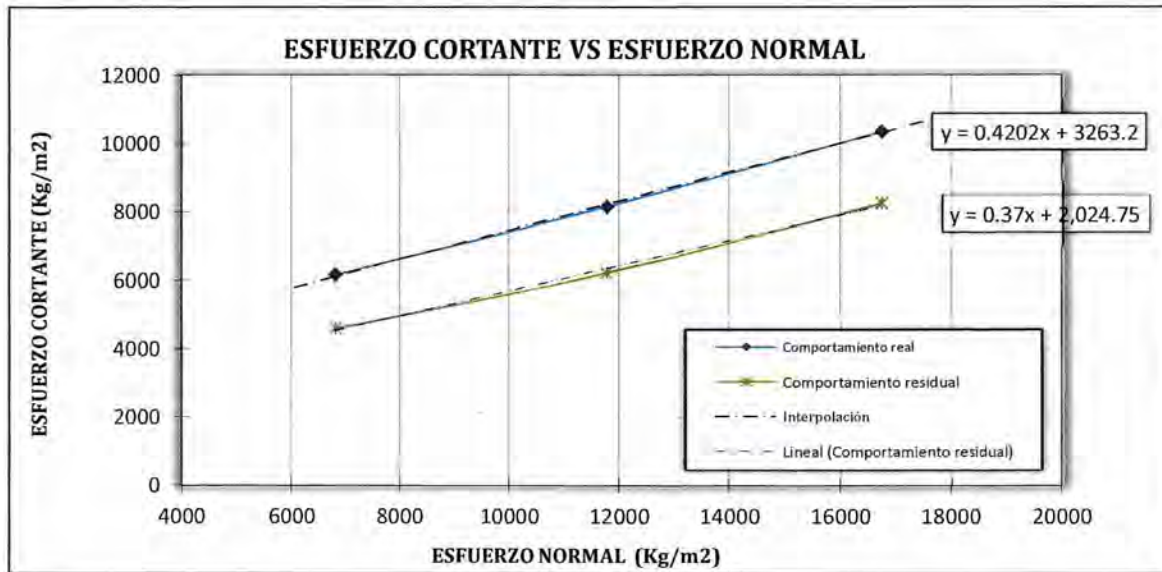
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156721-E1044268	MUESTRA	APIQUE 23
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6812.85	6161.22	4589.80
23.7	0.0020	11785.73	8145.92	6220.41
33.7	0.0020	16758.61	10340.82	8239.80



HUMEDAD	11.3	%			
DENSIDAD HUMEDA	1639.4	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1473.0	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	22.8	grados			
COHESIÓN	3263.2	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	20.3	grados
			COHESIÓN	2024.8	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156448-E1044314	MUESTRA	APIQUE 24
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.0203
-------------------	--------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	51.8700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	266.9300
W TARA + W SUELO SECO Kg	237.9600

E. NORMAL EN Kg/m² 6813

W ANILLO EN Kg	0.11894
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1983
PESO MUESTRA Kg	0.0794
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1944.57
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1682.62
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.9700
W SECO Kg	186.0900
HUMEDAD %	15.57

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.01994
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	51.8700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	266.9300
W TARA + W SUELO SECO Kg	237.9600

E. NORMAL EN Kg/m² 11785.73

W ANILLO EN Kg	0.11894
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19686
W MUESTRA Kg	0.07792
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1943.26
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1681.49
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.9700
W SECO Kg	186.0900
HUMEDAD %	15.57

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156448-E1044314	MUESTRA	APIQUE 24
		PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 33.7

E. NORMAL EN Kg/m² 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1981
PESO MUESTRA Kg	0.0792
VOLUMEN EN m ³	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1955.57
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02014
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1692.14
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	51.8700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	266.9300
W TARA + W SUELO SECO Kg	237.9600

W AGUA Kg	28.9700
W SECO Kg	186.0900
HUMEDAD %	15.57

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

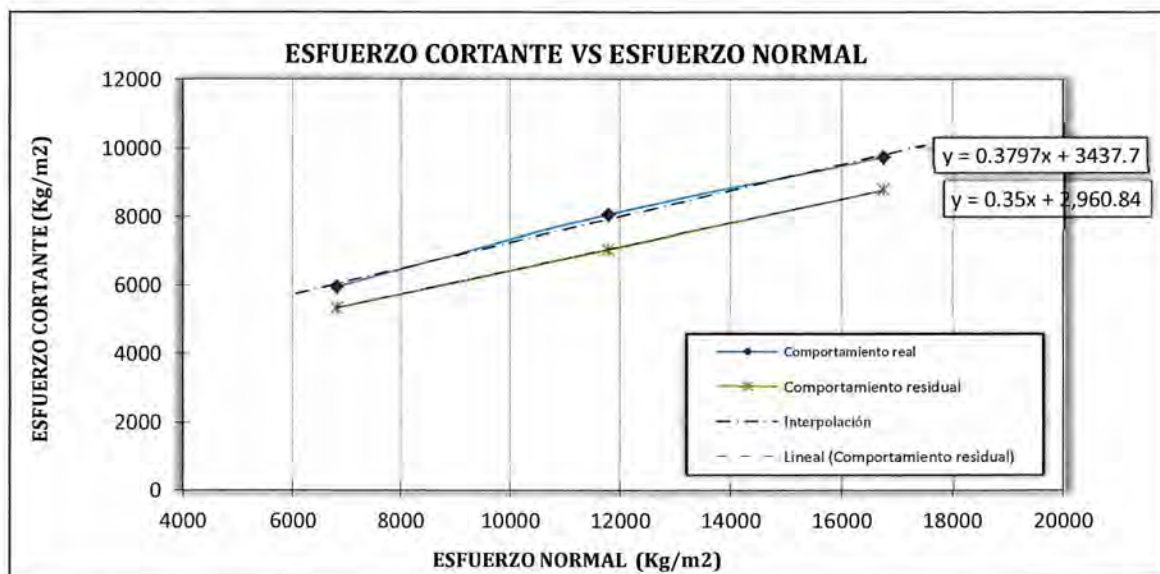
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156448-E1044314	MUESTRA	APIQUE 24
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6812.85	5953.06	5325.51
23.7	0.0020	11785.73	8056.12	7030.61
33.7	0.0020	16758.61	9729.59	8769.39



HUMEDAD	15.6	%	
DENSIDAD HUMEDA	1947.8	Kg/m ³	
DENSIDAD SECA	1685.4	Kg/m ³	
ANG. FRICCIÓN	20.8	grados	
COHESIÓN	3437.7	Kg/m ²	
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL
			19.3
			grados
			COHESIÓN
			2960.8
			Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156229-E1044460	MUESTRA	APIQUE 25
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02002
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.2900
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	220.3400
W TARA + W SUELO SECO Kg	201.3900

E. NORMAL EN Kg/m² 6813

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2012
PESO MUESTRA Kg	0.0823
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2044.30
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1812.39
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	18.9500
W SECO Kg	148.1000
HUMEDAD %	12.80

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02006
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	238.6400
W TARA + W SUELO SECO Kg	210.3100

E. NORMAL EN Kg/m² 11785.73

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19841
W MUESTRA Kg	0.07949
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1970.56
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1670.68
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.3300
W SECO Kg	157.8300
HUMEDAD %	17.95

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 25
LOCALIZACION	N1156229-E1044460	PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 33.7

E. NORMAL EN Kg/m² 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1995
PESO MUESTRA Kg	0.0806
VOLUMEN EN m ³	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1988.91
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02014
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1763.29
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %	
W DE LA TARA Kg	53.2900
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	220.3400
W TARA + W SUELO SECO Kg	201.3900

W AGUA Kg	18.9500
W SECO Kg	148.1000
HUMEDAD %	12.80

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

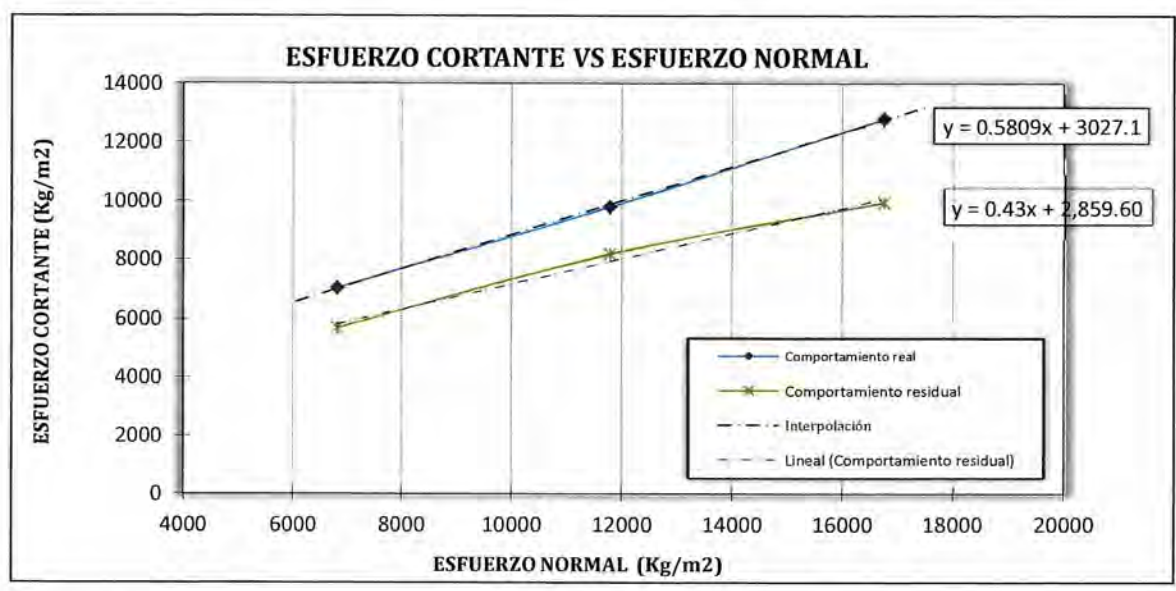


ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 25
LOCALIZACION	N1156229-E1044460	PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6812.85	7023.47	5658.16
23.7	0.0020	11785.73	9795.92	8178.57
33.7	0.0020	16758.61	12801.02	9930.61



<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">HUMEDAD</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">14.5</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="text-align: center;">2001.3</td> <td style="text-align: center;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="text-align: center;">1748.8</td> <td style="text-align: center;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="text-align: center;">30.2</td> <td style="text-align: center;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">3027.1</td> <td style="text-align: center;">Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	14.5	%	DENSIDAD HUMEDA	2001.3	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1748.8	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	30.2	grados	COHESIÓN	3027.1	Kg/m ²	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">23.3</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">2859.6</td> <td style="text-align: center;">Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	23.3	grados	COHESIÓN	2859.6	Kg/m ²
HUMEDAD	14.5	%																				
DENSIDAD HUMEDA	2001.3	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1748.8	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	30.2	grados																				
COHESIÓN	3027.1	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	23.3	grados																				
COHESIÓN	2859.6	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 27
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02007
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	288.9400
W TARA + W SUELO SECO Kg	259.9300

E. NORMAL EN Kg/m2 6813

W ANILLO EN Kg	0.11923
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1975
PESO MUESTRA Kg	0.0783
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1939.84
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1704.08
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	29.0100
W SECO Kg	209.6800
HUMEDAD %	13.84

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02008
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	288.9400
W TARA + W SUELO SECO Kg	259.9300

E. NORMAL EN Kg/m2 11785.73

W ANILLO EN Kg	0.11923
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19930
W MUESTRA Kg	0.08007
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1982.96
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1741.96
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	29.0100
W SECO Kg	209.6800
HUMEDAD %	13.84

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 27
LOCALIZACION N1156752-E1045093 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 33.7

E. NORMAL EN Kg/m² 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1192
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1981
PESO MUESTRA Kg	0.0789
VOLUMEN EN m ³	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1904.42
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.0206
-------------------	--------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1672.96
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	288.9400
W TARA + W SUELO SECO Kg	259.9300

W AGUA Kg	29.0100
W SECO Kg	209.6800
HUMEDAD %	13.84

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO
 0.0466

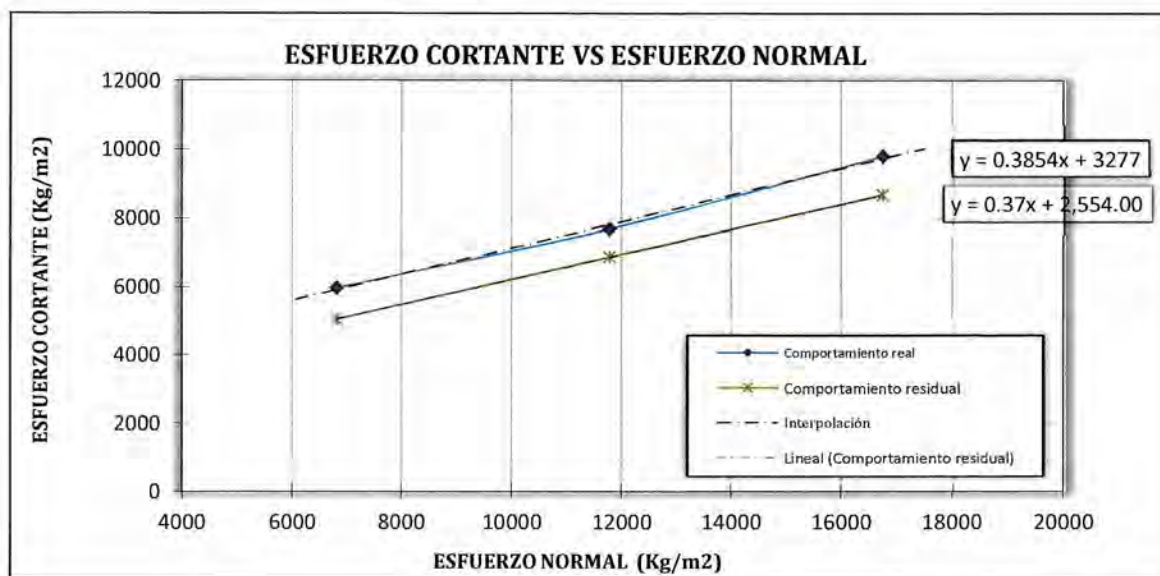
JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 27
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6812.85	5962.24	5034.69
23.7	0.0020	11785.73	7698.98	6871.43
33.7	0.0020	16758.61	9794.90	8666.33



HUMEDAD	13.8	%			
DENSIDAD HUMEDA	1942.4	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1706.3	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	21.1	0.0466		ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	20.3
COHESIÓN	3277.0	Kg/m ²		COHESIÓN	2554.0
					grados
					Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 29
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0146
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0512
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0411

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11900
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2007
PESO MUESTRA Kg	0.0817
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1405.02
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1017.30
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0101
W SECO Kg	0.0265
HUMEDAD %	38.11

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0533
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0434

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11100
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.21862
W MUESTRA Kg	0.10762
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1893.63
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1391.03
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0099
W SECO Kg	0.0274
HUMEDAD %	36.13

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	<u>DICIEMBRE DE 2014</u>
		MUESTRA	<u>APIQUE 29</u>
LOCALIZACION	<u>N1156752-E1045093</u>	PROFUNDIDAD	<u>1M</u>

CARGA Kg 36

E. NORMAL EN Kg/m2 12789

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1121
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2367
PESO MUESTRA Kg	0.1246
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2157.15
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1655.88
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0537
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0448

W AGUA Kg	0.0089
W SECO Kg	0.0294
HUMEDAD %	30.27

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO
0.0466

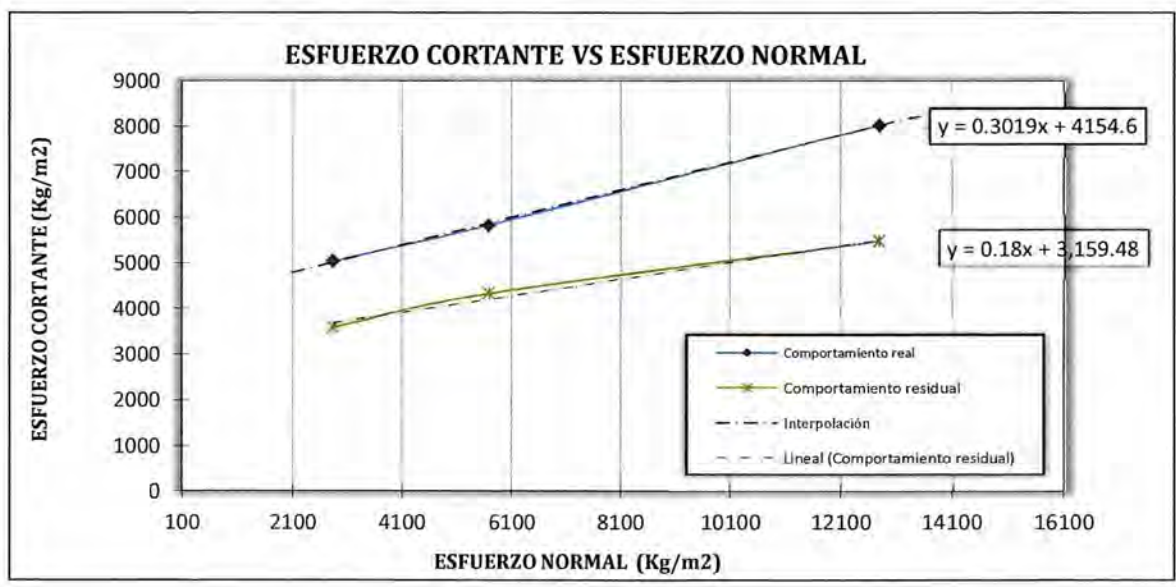
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 29
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5044.61	3588.07
16	0.0028	5684.06	5826.17	4334.10
36	0.0028	12789.14	8028.74	5470.91



<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">HUMEDAD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">34.8</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HUMEDA</td> <td style="text-align: center;">1818.6</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA</td> <td style="text-align: center;">1354.7</td> <td style="text-align: right;">Kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ANG. FRICCIÓN</td> <td style="text-align: center;">16.8</td> <td style="text-align: right;">0.0466</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">4154.6</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	HUMEDAD	34.8	%	DENSIDAD HUMEDA	1818.6	Kg/m ³	DENSIDAD SECA	1354.7	Kg/m ³	ANG. FRICCIÓN	16.8	0.0466	COHESIÓN	4154.6	Kg/m ²	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">ANG. FRICCIÓN RESIDUAL</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">10.2</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">grados</td> </tr> <tr> <td>COHESIÓN</td> <td style="text-align: center;">3159.5</td> <td style="text-align: right;">Kg/m²</td> </tr> </table>	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2	grados	COHESIÓN	3159.5	Kg/m ²
HUMEDAD	34.8	%																				
DENSIDAD HUMEDA	1818.6	Kg/m ³																				
DENSIDAD SECA	1354.7	Kg/m ³																				
ANG. FRICCIÓN	16.8	0.0466																				
COHESIÓN	4154.6	Kg/m ²																				
ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2	grados																				
COHESIÓN	3159.5	Kg/m ²																				

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155892-E1044383	MUESTRA	APIQUE 30
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0475

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10820
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2389
PESO MUESTRA Kg	0.1307
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2247.42
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1609.64
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0126
W SECO Kg	0.0318
HUMEDAD %	39.62

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0475

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10980
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22510
W MUESTRA Kg	0.11530
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2028.77
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1445.21
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0128
W SECO Kg	0.0317
HUMEDAD %	40.38

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** NOVIEMBRE DE 201
MUESTRA APIQUE 30
LOCALIZACION N1155892-E1044383 **PROFUNDIDAD** 1 m

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1084
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2377
PESO MUESTRA Kg	0.1293
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2238.52
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1575.06
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0602
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0471

W AGUA Kg	0.0131
W SECO Kg	0.0311
HUMEDAD %	42.12

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

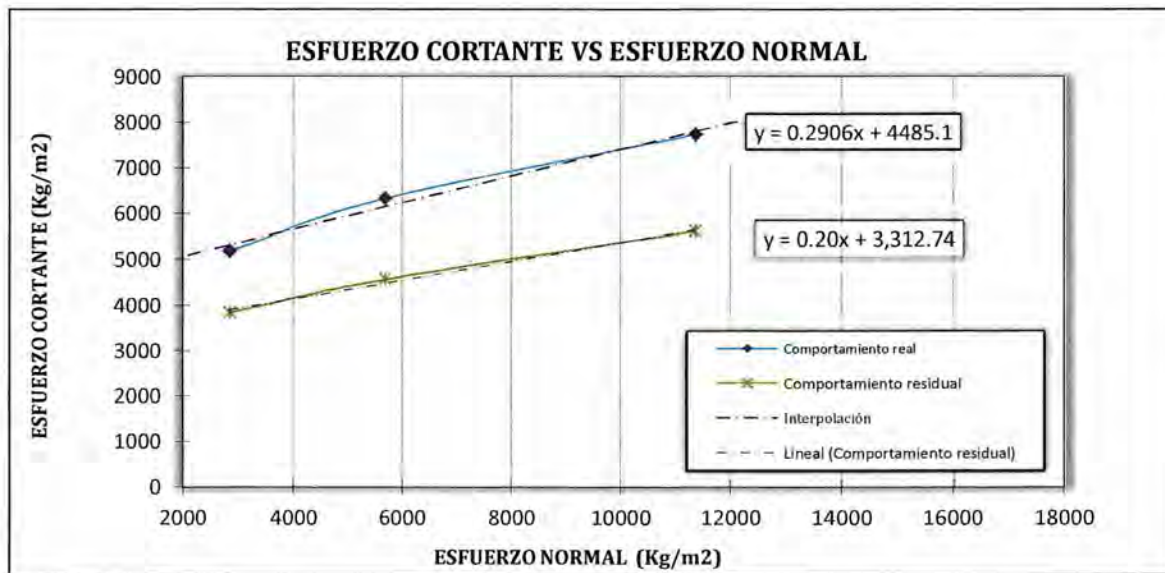
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	NOVIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155892-E1044383	MUESTRA	APIQUE 30
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5186.71	3836.74
16	0.0028	5684.06	6323.52	4565.01
32	0.0028	11368.13	7726.77	5613.01



HUMEDAD	40.7	%			
DENSIDAD HUMEDA	2171.6	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1543.3	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	16.2	grados			
COHESIÓN	4485.1	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	11.3	grados
			COHESIÓN	3312.7	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 31
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 43.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.01998
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.4600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	210.6200
W TARA + W SUELO SECO Kg	188.4800

E. NORMAL EN Kg/m2 21731

W ANILLO EN Kg	0.11900
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1977
PESO MUESTRA Kg	0.0787
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1959.78
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1683.70
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	22.1400
W SECO Kg	135.0200
HUMEDAD %	16.40

CARGA Kg 83.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02015
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	238.6400
W TARA + W SUELO SECO Kg	210.3100

E. NORMAL EN Kg/m2 41623.01

W ANILLO EN Kg	0.11900
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19988
W MUESTRA Kg	0.08088
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1996.06
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1692.30
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.3300
W SECO Kg	157.8300
HUMEDAD %	17.95

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 31
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 123.7

E. NORMAL EN Kg/m2 61515

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1190
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1993
PESO MUESTRA Kg	0.0803
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1968.56
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02029
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1691.24
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.4600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	210.6200
W TARA + W SUELO SECO Kg	188.4800

W AGUA Kg	22.1400
W SECO Kg	135.0200
HUMEDAD %	16.40

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO
0.0466

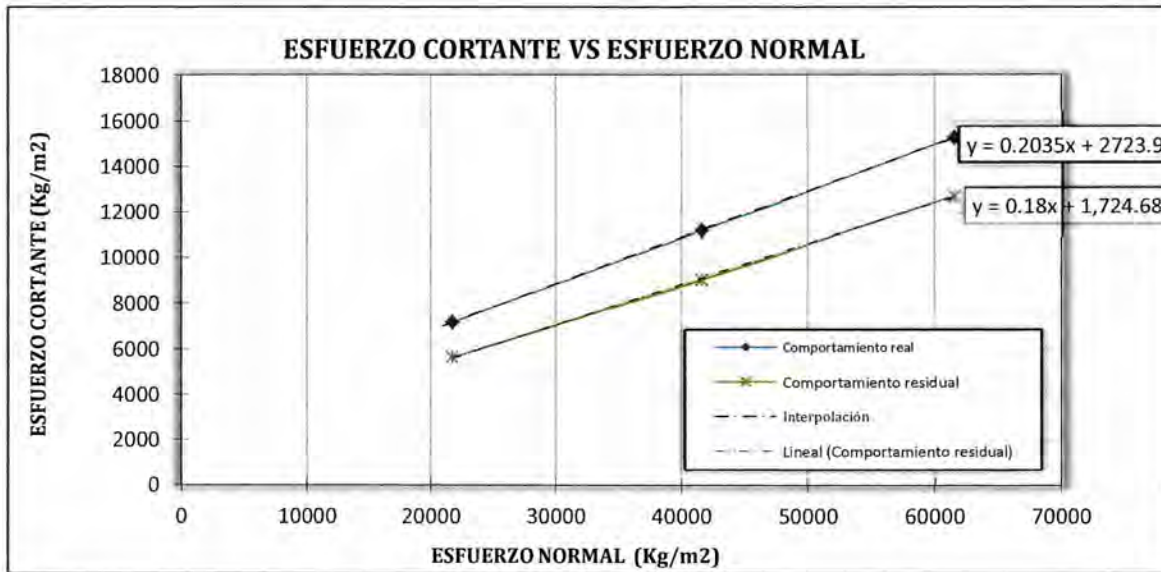
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 31
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
43.7	0.0020	21731.49	7166.33	5635.71
83.7	0.0020	41623.01	11152.04	9009.18
123.7	0.0020	61514.54	15261.22	12698.98



HUMEDAD	16.9	%		
DENSIDAD HUMEDA	1974.8	Kg/m ³		
DENSIDAD SECA	1689.1	Kg/m ³		
ANG. FRICCIÓN	11.5	0.0466	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	10.2
COHESIÓN	2723.9	Kg/m ²	COHESIÓN	1724.7
				grados
				Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 31
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 43.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02008
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	258.9700
W TARA + W SUELO SECO Kg	217.6400

E. NORMAL EN Kg/m² 21731

W ANILLO EN Kg	0.11932
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1974
PESO MUESTRA Kg	0.0781
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1933.68
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1550.01
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	41.3300
W SECO Kg	166.9700
HUMEDAD %	24.75

CARGA Kg 83.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02013
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	258.9700
W TARA + W SUELO SECO Kg	217.6400

E. NORMAL EN Kg/m² 41623.01

W ANILLO EN Kg	0.11932
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19726
W MUESTRA Kg	0.07794
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1925.42
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1543.38
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	41.3300
W SECO Kg	166.9700
HUMEDAD %	24.75

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 31
LOCALIZACION N1156752-E1045093 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 123.7

E. NORMAL EN Kg/m2 61515

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1193
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1981
PESO MUESTRA Kg	0.0788
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1939.42
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.0202
-------------------	--------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1554.61
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	50.6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	258.9700
W TARA + W SUELO SECO Kg	217.6400

W AGUA Kg	41.3300
W SECO Kg	166.9700
HUMEDAD %	24.75

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO
 0.0466

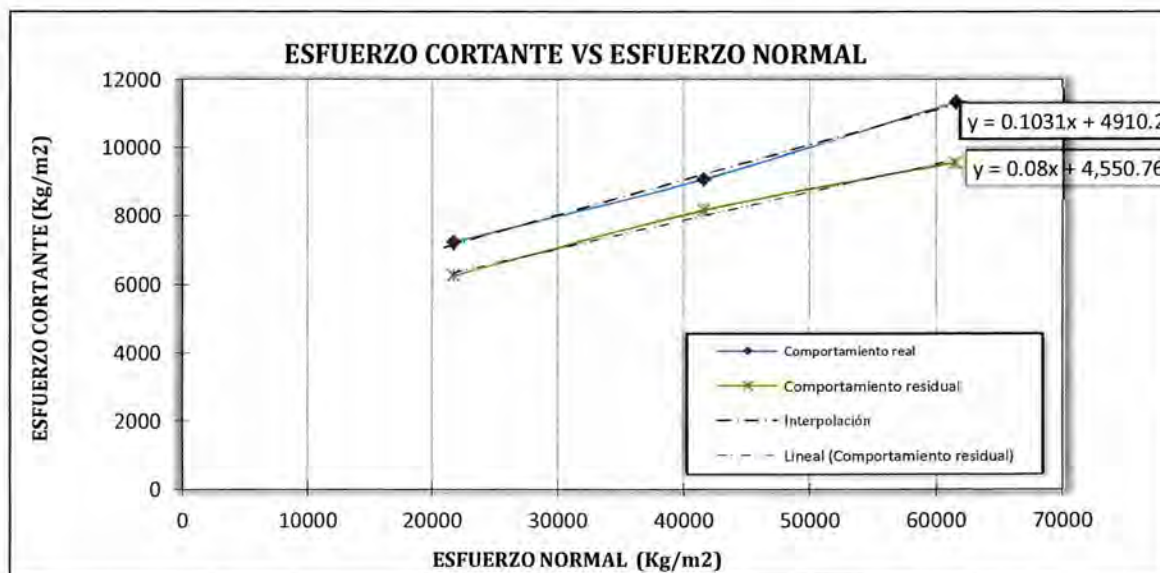
JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 31
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
43.7	0.0020	21731.49	7219.39	6266.33
83.7	0.0020	41623.01	9067.35	8146.94
123.7	0.0020	61514.54	11322.45	9552.04



HUMEDAD	24.8	%
DENSIDAD HUMEDA	1932.8	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1549.3	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	5.9	0.0466
COHESIÓN	4910.2	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	4.6	grados
COHESIÓN	4550.8	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155854-E1044947	MUESTRA	APIQUE 33
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0599
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0494

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.11300
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2238
PESO MUESTRA Kg	0.1108
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1905.23
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1452.63
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0105
W SECO Kg	0.0337
HUMEDAD %	31.16

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0568
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0466

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.21770
W MUESTRA Kg	0.11000
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1935.51
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.99
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0102
W SECO Kg	0.0308
HUMEDAD %	33.12

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 33
LOCALIZACION	N1155854-E1044947	PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m2 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1081
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2195
PESO MUESTRA Kg	0.1114
VOLUMEN EN m3	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1928.62
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.19
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0589
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0483

W AGUA Kg	0.0106
W SECO Kg	0.0324
HUMEDAD %	32.72

OBSERVACIONES _____

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO
0.0466

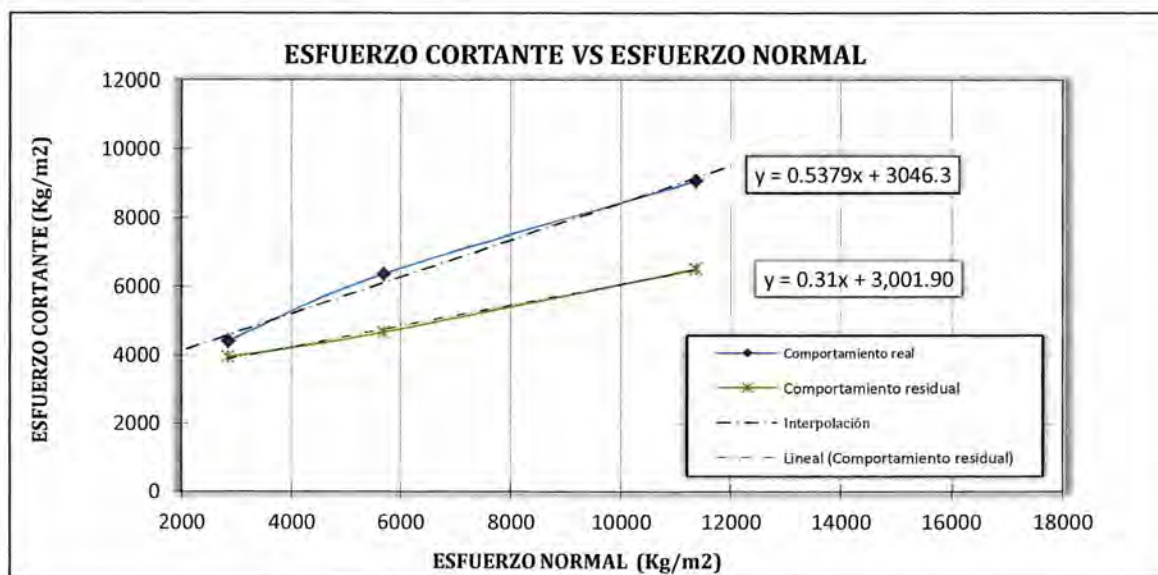
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1155854-E1044947	MUESTRA	APIQUE 33
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	4405.15	3925.56
16	0.0028	5684.06	6359.05	4653.83
32	0.0028	11368.13	9076.74	6501.15



HUMEDAD	32.3	%			
DENSIDAD HUMEDA	1923.1	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1453.3	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	28.3	0.0466			
COHESIÓN	3046.3	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	17.2	grados
			COHESIÓN	3001.9	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156064-E1044731	MUESTRA	APIQUE 35
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8 **E. NORMAL EN Kg/m²** 2842

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.10310
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2240
PESO MUESTRA Kg	0.1209
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2078.91
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1505.22
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0146
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0512
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0411

W AGUA Kg	0.0101
W SECO Kg	0.0265
HUMEDAD %	38.11

CARGA Kg 16 **E. NORMAL EN Kg/m²** 5684.06

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.11100
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22720
W MUESTRA Kg	0.11620
VOLUMEN EN m ³	0.00006

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2044.60
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1501.93
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0160
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0533
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0434

W AGUA Kg	0.0099
W SECO Kg	0.0274
HUMEDAD %	36.13

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 35
LOCALIZACION N1156064-E1044731 **PROFUNDIDAD** APIQUE 35

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1121
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2367
PESO MUESTRA Kg	0.1246
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2157.15
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1655.88
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0154
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0537
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0448

W AGUA Kg	0.0089
W SECO Kg	0.0294
HUMEDAD %	30.27

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN

ELABORO

0.0466

JAVIER CABALLERO

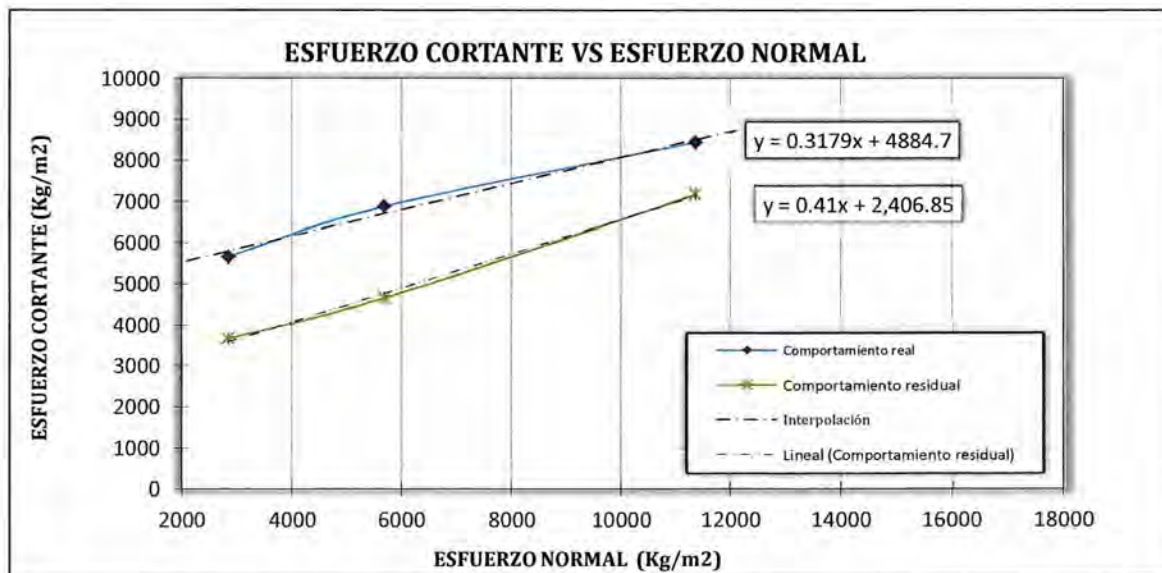
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156064-E1044731	MUESTRA	APIQUE 35
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5666.30	3659.12
16	0.0028	5684.06	6874.16	4653.83
32	0.0028	11368.13	8437.28	7158.37



HUMEDAD	34.8	%	
DENSIDAD HUMEDA	2093.6	Kg/m ³	
DENSIDAD SECA	1554.3	Kg/m ³	
ANG. FRICCIÓN	17.6	0.0466	
COHESIÓN	4884.7	Kg/m ²	
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL <u>22.3</u> grados
			COHESIÓN <u>2406.9</u> Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156424-E1045188	MUESTRA	APIQUE 40
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0156
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0601
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0494

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.11380
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2354
PESO MUESTRA Kg	0.1216
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2090.94
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1588.18
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0107
W SECO Kg	0.0338
HUMEDAD %	31.66

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0603
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0487

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.11030
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.23040
W MUESTRA Kg	0.12010
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2113.22
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1563.60
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0330
HUMEDAD %	35.15

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 40
LOCALIZACION N1156424-E1045188 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1147
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2317
PESO MUESTRA Kg	0.1170
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2025.57
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1525.93
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0156
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0606
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0495

W AGUA Kg	0.0111
W SECO Kg	0.0339
HUMEDAD %	32.74

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN

ELABORO

0.0466

JAVIER CABALLERO

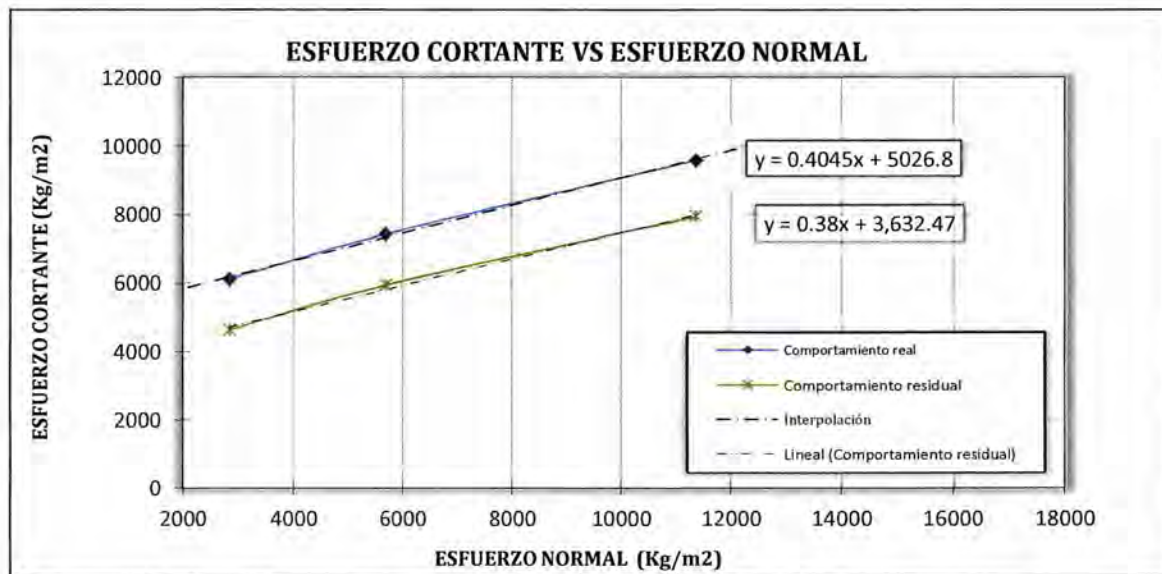
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156424-E1045188	MUESTRA	APIQUE 40
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	6110.37	4636.06
16	0.0028	5684.06	7424.81	5932.74
32	0.0028	11368.13	9591.86	7939.93



HUMEDAD	33.2	%		
DENSIDAD HUMEDA	2076.6	Kg/m ³		
DENSIDAD SECA	1559.2	Kg/m ³		
ANG. FRICCIÓN	22.0	0.0466		
COHESIÓN	5026.8	Kg/m ²		
			20.8	grados
			3632.5	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	LOCALIZACION	N1156603-E1045327	MUESTRA
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0599
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0494

E. NORMAL EN Kg/m² 2842

W ANILLO EN Kg	0.11300
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2238
PESO MUESTRA Kg	0.1108
VOLUMEN EN m ³	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1905.23
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1452.63
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0105
W SECO Kg	0.0337
HUMEDAD %	31.16

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0568
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0466

E. NORMAL EN Kg/m² 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10770
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.21770
W MUESTRA Kg	0.11000
VOLUMEN EN m ³	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1935.51
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.99
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0102
W SECO Kg	0.0308
HUMEDAD %	33.12

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 41
LOCALIZACION N1156603-E1045327 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1081
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2195
PESO MUESTRA Kg	0.1114
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1928.62
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1453.19
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0159
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0589
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0483

W AGUA Kg	0.0106
W SECO Kg	0.0324
HUMEDAD %	32.72

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO
 0.0466

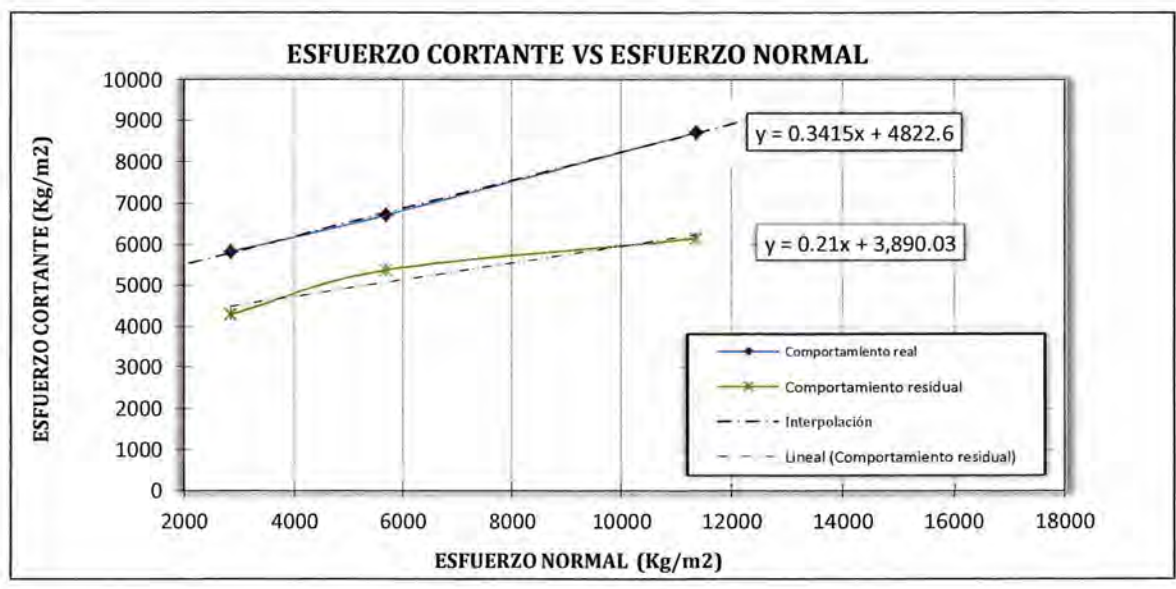
JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156603-E1045327	MUESTRA	APIQUE 41
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5826.17	4280.81
16	0.0028	5684.06	6714.30	5364.34
32	0.0028	11368.13	8721.49	6145.89



HUMEDAD	32.3	%			
DENSIDAD HUMEDA	1923.1	Kg/m ³			
DENSIDAD SECA	1453.3	Kg/m ³			
ANG. FRICCIÓN	18.9	0.0466			
COHESIÓN	4822.6	Kg/m ²			
			ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	11.9	grados
			COHESIÓN	3890.0	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 42
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 43.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02
-------------------	------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.4300
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	278.4600
W TARA + W SUELO SECO Kg	249.8500

E. NORMAL EN Kg/m² 21731

W ANILLO EN Kg	0.11934
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1929
PESO MUESTRA Kg	0.0736
VOLUMEN EN m ³	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1829.03
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1596.49
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.6100
W SECO Kg	196.4200
HUMEDAD %	14.57

CARGA Kg 83.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02013
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.4300
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	278.4600
W TARA + W SUELO SECO Kg	249.8500

E. NORMAL EN Kg/m² 41623.01

W ANILLO EN Kg	0.11934
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.19444
W MUESTRA Kg	0.07510
VOLUMEN EN m ³	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1855.26
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1619.38
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	28.6100
W SECO Kg	196.4200
HUMEDAD %	14.57

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
		MUESTRA	APIQUE 42
LOCALIZACION	N1156752-E1045093	PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 123.7

E. NORMAL EN Kg/m2 61515

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1193
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1943
PESO MUESTRA Kg	0.0750
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1850.88
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02014
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1615.56
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	53.4300
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	278.4600
W TARA + W SUELO SECO Kg	249.8500

W AGUA Kg	28.6100
W SECO Kg	196.4200
HUMEDAD %	14.57

OBSERVACIONES _____

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO
0.0466

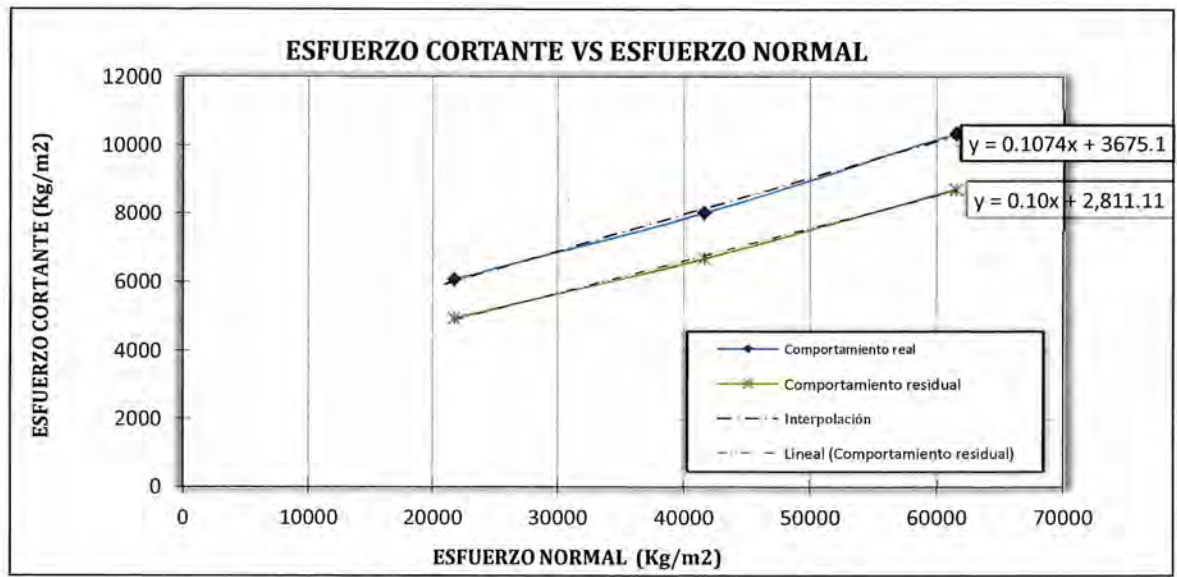
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156752-E1045093	MUESTRA	APIQUE 42
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
43.7	0.0020	21731.49	6075.51	4922.45
83.7	0.0020	41623.01	8016.33	6678.57
123.7	0.0020	61514.54	10350.00	8705.10



HUMEDAD	14.6	%		
DENSIDAD HUMEDA	1845.1	Kg/m ³		
DENSIDAD SECA	1610.5	Kg/m ³		
ANG. FRICCIÓN	6.1	0.0466	ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	5.7
COHESIÓN	3675.1	Kg/m ²	COHESIÓN	2709.1
				grados
				Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1156525-E1045505	MUESTRA	APIQUE 43
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 8

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02066
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0157
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0571
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0455

E. NORMAL EN Kg/m2 2842

W ANILLO EN Kg	0.10840
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2208
PESO MUESTRA Kg	0.1124
VOLUMEN EN m3	0.0001

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1932.75
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1391.20
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0116
W SECO Kg	0.0298
HUMEDAD %	38.93

CARGA Kg 16

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

AREA EN m ²	0.0028
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02019
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0158
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	0.0567
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0461

E. NORMAL EN Kg/m2 5684.06

W ANILLO EN Kg	0.10300
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.22590
W MUESTRA Kg	0.12290
VOLUMEN EN m3	0.00006

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2162.49
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1602.04
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	0.0106
W SECO Kg	0.0303
HUMEDAD %	34.98

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 43
LOCALIZACION N1156525-E1045505 **PROFUNDIDAD** 1 M

CARGA Kg 32

E. NORMAL EN Kg/m² 11368

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0598
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0599
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0599
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0599

W ANILLO EN Kg	0.1026
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2180
PESO MUESTRA Kg	0.1154
VOLUMEN EN m ³	0.0001

AREA EN m ²	0.002815
------------------------	----------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1997.87
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02052
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1486.45
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	0.0153
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	0.0571
W TARA + W SUELO SECO Kg	0.0464

W AGUA Kg	0.0107
W SECO Kg	0.0311
HUMEDAD %	34.41

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

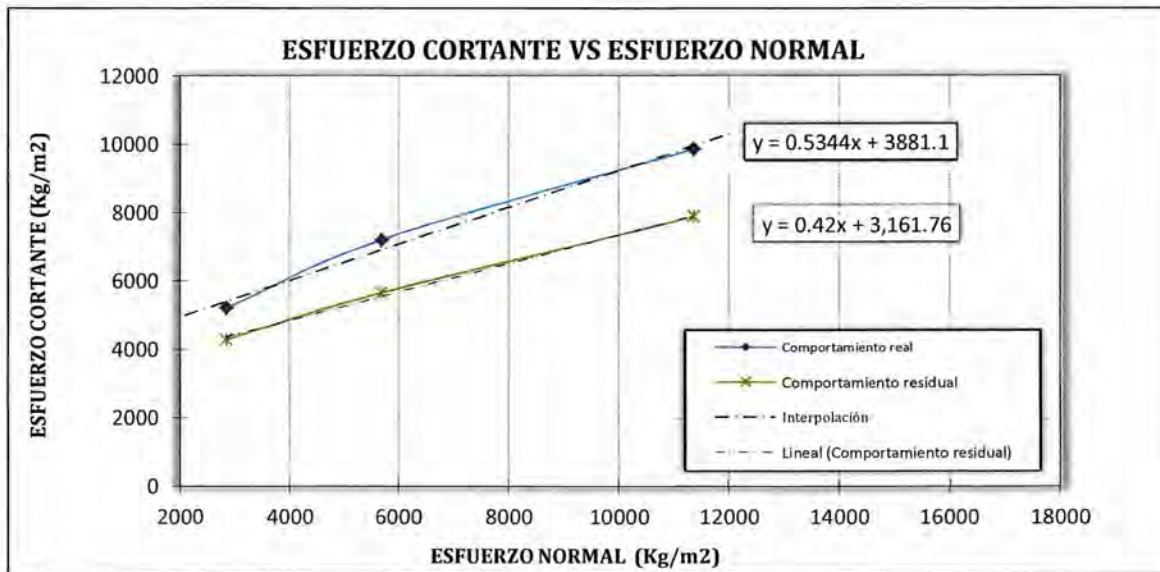
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
	N1156525-E1045505	MUESTRA	APIQUE 43
LOCALIZACION		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
8	0.0028	2842.03	5204.47	4280.81
16	0.0028	5684.06	7211.66	5648.54
32	0.0028	11368.13	9858.30	7886.64



HUMEDAD	36.1	%
DENSIDAD HUMEDA	2031.0	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1493.2	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	28.1	grados
COHESIÓN	3881.1	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	22.8	grados
COHESIÓN	3161.8	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155280-E1044387	MUESTRA	APIQUE 49
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA Kg 43,7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

AREA EN m ²	0,0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0,01978
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	45,6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	200,8700
W TARA + W SUELO SECO Kg	177,4500

E. NORMAL EN Kg/m² 21731

W ANILLO EN Kg	0,11900
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0,1780
PESO MUESTRA Kg	0,0590
VOLUMEN EN m ³	0,0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1484,32
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1260,33
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	23,4200
W SECO Kg	131,7800
HUMEDAD %	17,77

CARGA Kg 83,7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

AREA EN m ²	0,0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0,02
-------------------	------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	45,6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	200,8700
W TARA + W SUELO SECO Kg	177,4500

E. NORMAL EN Kg/m² 41623,01

W ANILLO EN Kg	0,11900
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0,18241
W MUESTRA Kg	0,06341
VOLUMEN EN m ³	0,00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1576,65
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1338,73
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	23,4200
W SECO Kg	131,7800
HUMEDAD %	17,77

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



**INGENIERÍA
& SUELOS**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155280-E1044387	MUESTRA	APIQUE 49
		PROFUNDIDAD	1M

CARGA Kg 123,7

E. NORMAL EN Kg/m² 61515

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

W ANILLO EN Kg	0,1190
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0,1806
PESO MUESTRA Kg	0,0616
VOLUMEN EN m ³	0,0000

AREA EN m ²	0,0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1535,76
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0,01994
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1304,01
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	45,6700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	200,8700
W TARA + W SUELO SECO Kg	177,4500

W AGUA Kg	23,4200
W SECO Kg	131,7800
HUMEDAD %	17,77

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN

ELABORO

0,0466

JAVIER CABALLERO

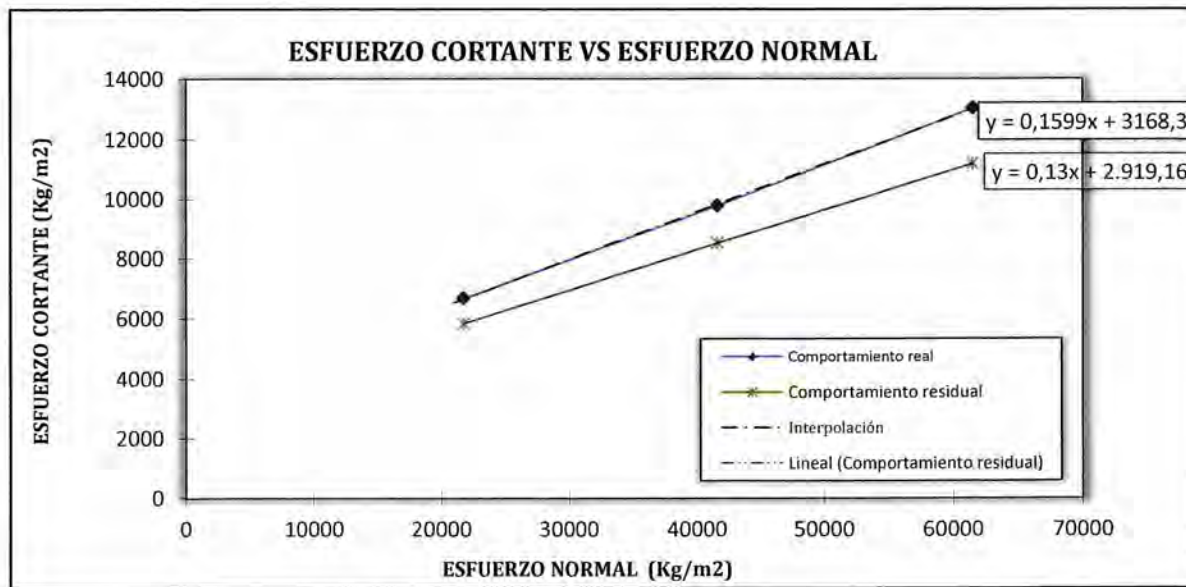
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155280-E1044387	MUESTRA	APIQUE 49
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
43,7	0,0020	21731,49	6671,43	5831,63
83,7	0,0020	41623,01	9769,39	8508,16
123,7	0,0020	61514,54	13033,67	11168,37



HUMEDAD	17,8	%
DENSIDAD HUMEDA	1532,2	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1301,0	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	9,1	0,0466
COHESIÓN	3168,3	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	7,4	grados
COHESIÓN	2919,3	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014

LOCALIZACION N1155248-E1045017 **MUESTRA** APIQUE 61

PROFUNDIDAD 1 m

CARGA Kg 43,7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

AREA EN m ²	0,0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0,02002
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52,4600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	289,4900
W TARA + W SUELO SECO Kg	245,6500

E. NORMAL EN Kg/m2 21731

W ANILLO EN Kg	0,11891
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0,1956
PESO MUESTRA Kg	0,0767
VOLUMEN EN m3	0,0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1905,94
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1553,43
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	43,8400
W SECO Kg	193,1900
HUMEDAD %	22,69

CARGA Kg 83,7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

AREA EN m ²	0,0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0,01984
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52,4600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	289,4900
W TARA + W SUELO SECO Kg	245,6500

E. NORMAL EN Kg/m2 41623,01

W ANILLO EN Kg	0,11891
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0,19449
W MUESTRA Kg	0,07558
VOLUMEN EN m3	0,00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1894,41
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1544,03
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	43,8400
W SECO Kg	193,1900
HUMEDAD %	22,69

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. **FECHA:** DICIEMBRE DE 2014
MUESTRA APIQUE 61
LOCALIZACION N1155248-E1045017 **PROFUNDIDAD** 1M

CARGA Kg 123,7

E. NORMAL EN Kg/m2 61515

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0,0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0,0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0,0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0,0506

W ANILLO EN Kg	0,1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0,1949
PESO MUESTRA Kg	0,0760
VOLUMEN EN m3	0,0000

AREA EN m²	0,0020
------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m³	1886,12
--------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0,02003
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m³	1537,27
------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52,4600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	289,4900
W TARA + W SUELO SECO Kg	245,6500

W AGUA Kg	43,8400
W SECO Kg	193,1900
HUMEDAD %	22,69

OBSERVACIONES _____

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO
0,0466

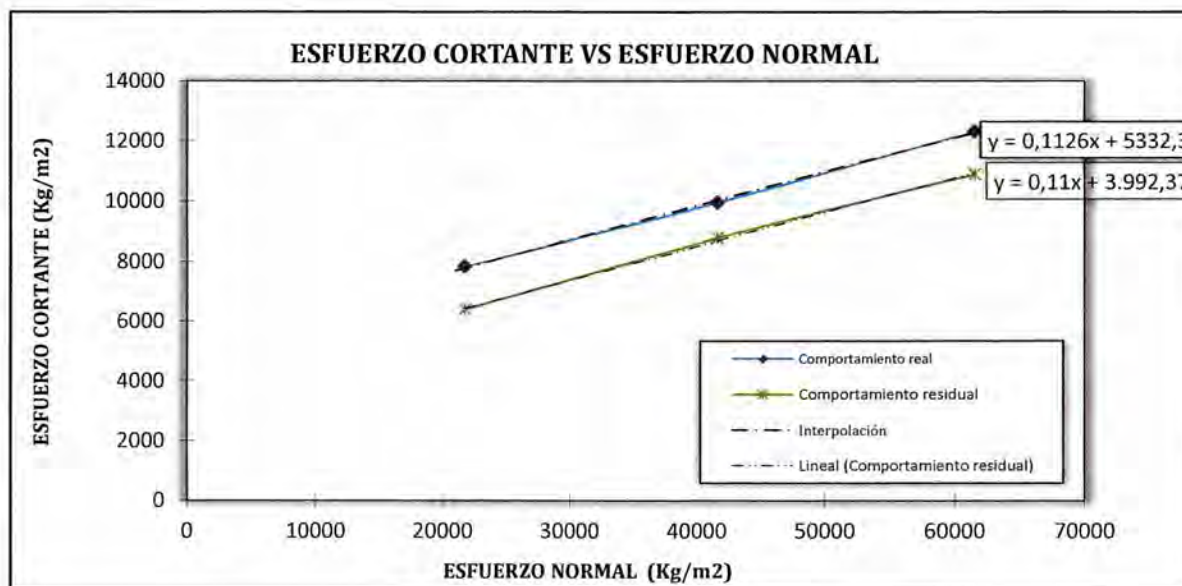
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	FECHA:	DICIEMBRE DE 2014
LOCALIZACION	N1155248-E1045017	MUESTRA	APIQUE 61
		PROFUNDIDAD	1 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE	ESFUERZO CORTANTE RESIDUAL
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
43,7	0,0020	21731,49	7822,45	6392,86
83,7	0,0020	41623,01	9932,65	8761,22
123,7	0,0020	61514,54	12302,04	10867,35



HUMEDAD	22,7	%
DENSIDAD HUMEDA	1895,5	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1544,9	Kg/m ³
ANG. FRICCIÓN	6,4	0,0466
COHESIÓN	5332,3	Kg/m ²

ANG. FRICCIÓN RESIDUAL	6,3	grados
COHESIÓN	3992,4	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO