



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO
SEDE BAJO CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO**



Febrero de 2016.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LA ESTRUCTURA	4
4.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	5
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
4.2.	GEOLOGÍA	5
5.	INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS.....	8
6.	LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO.....	8
7.	INFORME FOTOGRÁFICO.....	10
8.	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO.....	12
9.	ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.....	19
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LEYENDAS Y DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO – PLANCHA: 429 PASTO, INGEOMINAS 1991 - 2009.	7
TABLA 2. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-1.	13
TABLA 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-2.	13
TABLA 4. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-3.	15
TABLA 5. FACTORES DE CORRECCIÓN VALOR DE N.	15
TABLA 6. CORRECCIÓN DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIONES P-1 A P-3.	16
TABLA 7. VALORES DE CBR PARA SER USADOS EN EL DISEÑO DE PAVIMENTO. (CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE SUBRASANTE DE ACUERDO A BOWLES, 1981; MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL).	16
TABLA 8. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.	17
TABLA 9. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).	20
TABLA 10. SOBREALCHO DEL MEJORAMIENTO CON RESPECTO A LADO DE LA ZAPATA RESULTANTE DEL DISEÑO.	21
TABLA 11. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	23
TABLA 12. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDOMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.	24
TABLA 13. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	25
TABLA 14. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TITULO A.	26

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO, PLANCHA 429 PASTO – INGEOMINAS 1991 - 2009.	7
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO.	9
FIGURA 3. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.	18
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	18
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	19
FIGURA 6. DISEÑO DEL MEJORAMIENTO CIMENTACIÓN PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (C.E.M. EL SOCORRO VEREDA BAJO CASANARE – PASTO – NARIÑO). ...	22
FIGURA 7. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO CASANARE – PASTO – NARIÑO).	24
FIGURA 8. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.	28

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS 1 Y 2. VISTA GENERAL DEL SECTOR OBJETO DEL ESTUDIO.	3
FOTOGRAFÍAS 3 A 5. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.	10
FOTOGRAFÍAS 6 A 8. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	10
FOTOGRAFÍAS 9 A 11. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	11
FOTOGRAFÍAS 12 A 15. EXPLORACIONES DE CAMPO PDC 1 A 4.	11

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO

1. INTRODUCCIÓN

El estudio que a continuación se detalla se elaboró por solicitud de CONSORCIO INFRAEDUC Atte.: MIGUEL ÁNGEL NAVARRO MARTÍNEZ, Responsables del proyecto.

El análisis Geotécnico se realizó sobre un sector de aproximadamente 1.200 metros cuadrados de área, en donde se proyecta la construcción de aulas de clase, baterías sanitarias, laboratorios de Física y Química, comedor y cocina (Aula múltiple), áreas recreativas y canchas deportivas, y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones del Centro Educativo Municipal El Socorro Sede Bajo Casanare, vereda Bajo Casanare en el municipio de San Juan de Pasto del departamento de Nariño.

El sector, en el momento de realizar el estudio, se encuentra en funcionamiento las instalaciones del C.E.M. El Socorro Sede Bajo Casanare, conformada por bloques de uno y dos pisos sin sótano, áreas verdes, cancha multifuncional, zonas de tránsito vehicular y peatonal, y cerramiento con un muro de ladrillo y malla. El lote presenta una topografía plana a escarpada en la parte posterior. Una vista general del sector se muestra en las fotografías 1 y 2.



Fotografías 1 y 2. Vista general del sector objeto del estudio.

El estudio que a continuación se detalla comprende:

- ✓ Trabajo de campo y toma de muestras.
- ✓ Ejecución, cálculo y presentación de los diferentes ensayos de laboratorio y de campo realizados.
- ✓ Descripción e identificación de la estratigrafía encontrada en el sector.
- ✓ Análisis y recomendaciones para el diseño geotécnico de la cimentación más adecuada de las estructuras a construir.
- ✓ Informe fotográfico de los trabajos de campo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se anotan a continuación se orientan a dar recomendaciones geotécnicas para el diseño de la cimentación de estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones del Centro Educativo Municipal El Socorro Sede Bajo Casanare en el municipio de San Juan de Pasto del departamento de Nariño y de acuerdo a lo anotado en la NSR-10 Título H - Capítulo H-3:

- 2.1 Conocer el perfil estratigráfico del subsuelo del sector y la posición del nivel freático.
- 2.2 Determinar los parámetros necesarios para el diseño de la cimentación de las diferentes estructuras a construir.
- 2.3 Hacer un análisis y dar recomendaciones para la cimentación más adecuada, teniendo en cuenta que la presión máxima de contacto sobre el terreno sea inferior a la capacidad portante del suelo existente, que no se presenten grandes asentamientos y que sea la más económica; con lo que se garantiza el funcionamiento y la estabilidad de la estructura bajo la solicitud de las cargas de trabajo.
- 2.4 Recomendar procesos constructivos específicos de la obra.
- 2.5 Suministrar parámetros sísmicos para la obtención del espectro de diseño.

3. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LA ESTRUCTURA

Según la información suministrada por CONSORCIO INFRAEDUC Atte.: MIGUEL ÁNGEL NAVARRO MARTÍNEZ, Responsables del proyecto, en el sector se realizará la construcción de estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones del Centro Educativo Municipal El Socorro Sede Bajo Casanare en el municipio de San Juan de Pasto del departamento de Nariño.

Sus estructuras estarán conformadas por pórticos, trabes, vigas, losas, muros estructurales y columnas en concreto reforzado.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL¹

La plancha 429 – Pasto, ubicada en el Departamento de Nariño, se extiende desde las estribaciones orientales de la Cordillera Occidental hasta las partes más altas de la Cordillera Centro-Oriental, y geomorfológicamente hace parte del denominado Nudo de los Pastos o Mirador de Huaca, sitio donde comienzan a individualizarse las cordilleras colombianas. Las principales vías de comunicación son las carreteras Panamericana, Pasto – Mocoa y Pasto – Túquerres – Tumaco; Pasto cuenta con aeropuerto activo. Además de Pasto, se destacan como centros de actividad económica Túquerres, Samaniego, Sandoná, El Encano y Fúnes; la principal actividad humana productiva es la agropecuaria.

La principal red de drenaje es la del río Guaitara que desemboca al río Patía y este a su vez dona sus aguas al Océano Pacífico. El río Guamués que surte y frena la laguna de La Cocha, es tributario del Putumayo y éste del Amazonas que desagua en el Océano Atlántico. La topografía es abrupta, causada por el levantamiento de Los Andes mediante esfuerzos compresionales y por la actividad volcánica y la fuerte erosión causada por los ríos que labran valles muy profundos y estrechos en V; las alturas están comprendidas entre las cotas 940 m, en el río Guaitara al E de Ancuya y 4276 m, en la cumbre del Volcán Galeras; las precipitaciones anuales fluctúan entre 800 y 1500 mm, siendo marzo – abril el lapso más lluvioso. Las temperaturas promedio varían dentro del rango 5-25 °C.

4.2. GEOLOGÍA

ERA CENOZOICA

VULCANITAS: Los depósitos relacionados con la actividad volcánica del Terciario – Cuaternario cubren un 75% de la plancha geológica y están asociados a diferentes centros de erupción, localizados en el Altiplano Nariñense y en las Cordilleras Occidental y Centro – Oriental. Algunos de estos focos volcánicos se encuentran fuera de la plancha; se han detectado 36 de ellos (cráteres y calderas), dentro del área trabajada; de estos últimos solamente el Volcán Galeras es activo e desde febrero de 1989 abandonó su estado de reposo produciendo varias emisiones pequeñas de ceniza, los demás se consideran extintos y sus aparatos se encuentran total o parcialmente destruidos.

LAVAS (Tqvl): Afloran especialmente en el área del Complejo Volcánico del Galeras; se trata principalmente de flujos masivos de forma tabular y algunos escoriáceos, lavas aa y lavas en bloques; generalmente se hayan intercalados con otros materiales volcánicos; son rocas porfíricas, con fenocristales que rara vez sobrepasan los 2 mm en su mejor diámetro y que presentan evidentes texturas de flujo.

¹Memoria explicativa geología de la Plancha 429 – Pasto Escala 1:100.000 Ingeominas 1991.

Son principalmente andesitas de dos piroxenos y plagioclasa cálcica y dacitas con anfíbol y plagioclasa sódica; además pueden presentar cuarzo microcristalino, olivino y biotita como accesorio o xenocristales; el vidrio se presenta en la matriz y/o rellenando vesículas en proporciones variables.

DEPÓSITOS COLUVIALES Y ALUVIALES (Qcal): Los más importantes están localizados en la ciudad de Pasto en el río El Barranco y en el área de San Ignacio. Los depósitos aluviales se componen de gravas, arenas, limos y arcillas asociadas a los canales fluviales y a los valles de inundación. Los depósitos coluviales forman generalmente conos de deyección y se componen de material no homogéneo en tamaños, y a veces ni en origen. Estos tipos de depósitos son Cuaternarios y muchos de ellos están en proceso de formación.

LLUVIAS DE CENIZA (Qvc): Representan la actividad explosiva de los diferentes focos volcánicos, están suavizando una morfología pre existente y modelan, en gran parte, la actual. Son importantes los depósitos del Este de Pasto, los del sector de Bomboná y Yacuanquer y los de Imués y Funes, presentan una morfología de lomas pequeñas y redondeadas, con estructuras típicas de depósitos sedimentarios como gradación,

Los depósitos se componen fundamentalmente de vidrio, biotita, plagioclasa, hornblenda, cuarzo, feldespato potásico y fragmentos de pumita. Predominan las composiciones dacítica y andesítica.

Origen: La actividad volcánica cenozoica ha sido de tipo lávico – piroclástica, asociada principalmente a volcanes, compuestos. Las lavas del Terciario – Cuaternario se relacionan con focos volcánicos activos y extintos que, por lo general, se desarrollan en intersecciones de fallas. De análisis petrográficos y químicos, se puede concluir que la mayoría de estas lavas, predominantemente andesitas, pertenecen principalmente a la serie calcoalcalina de márgenes continentales activos, y fueron formadas a partir de magmas originados en la placa que subduce y en la cuña del manto sobre ella, con contaminación más o menos importante.

FALLAS GEOLÓGICAS

La tectónica en la Plancha 429 – Pasto es muy complicada. Su reflejo es la convergencia de las tres cordilleras colombianas, junto con el estrechamiento y levantamientos de las depresiones interandinas del Valle del Magdalena del Cauca – Patía- A partir de la interpretación de imágenes Landsat, se ha querido seguir el trazo de importantes megafallas, las cuales en el área trabajada desaparecen bajo los potentes depósitos volcánicos Terciario – Cuaternarios. La actividad cuaternaria de estas fallas en algunos casos es evidente.

Los siguientes son los principales rasgos estructurales.

Sistema de Fallas río Cauca.

Conformado por una serie de fallas inversas orientadas en dirección N10°E a N35°E, las cuales ponen en contacto a la cordillera Occidental con la depresión Cauca – Patía. A este sistema pertenecen las fallas Cauca – Patía, Aguada – San Francisco y Ancuya.

Sistema de Fallas Romeral.

Su trazo principal pasa por el Volcán Galeras, tiene una dirección N45°E y hacia el sur, tiende a N10°E, donde se continúa por el río Guaitara. La falla de Buesaco se asocia a este sistema; es común encontrar complejos caldéricos en el trazo de estas fallas.

En la figura 1 y tabla 1 se detalla la geología del sector en estudio, con sus respectivas leyendas mediante la descripción de la plancha geológica 429 de Ingeominas.

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
Qcal	DEPÓSITOS COLUVIALES Y ALUVIALES: Depósitos de coluvio y aluvio, exceptuando terrazas.
TQvl	LAVAS: Maciza, escoriáceas y en bloques. Son cuarzo-latiandesitas, cuarzo-andesitas, latiandesitas, andesitas y dacitas de la seria calcoalcalina. Sus edades varían entre el Mioceno Superior y el presente.
Qvc	LLUVIAS DE CENIZA: Cenizas del tipo “ash fall” que modelan la topografía actual. Generalmente se presentan varios niveles separados por paleosuelos.

Tabla 1. Leyendas y descripción geología sector en estudio – Plancha: 429 Pasto, Ingeominas 1991 - 2009.

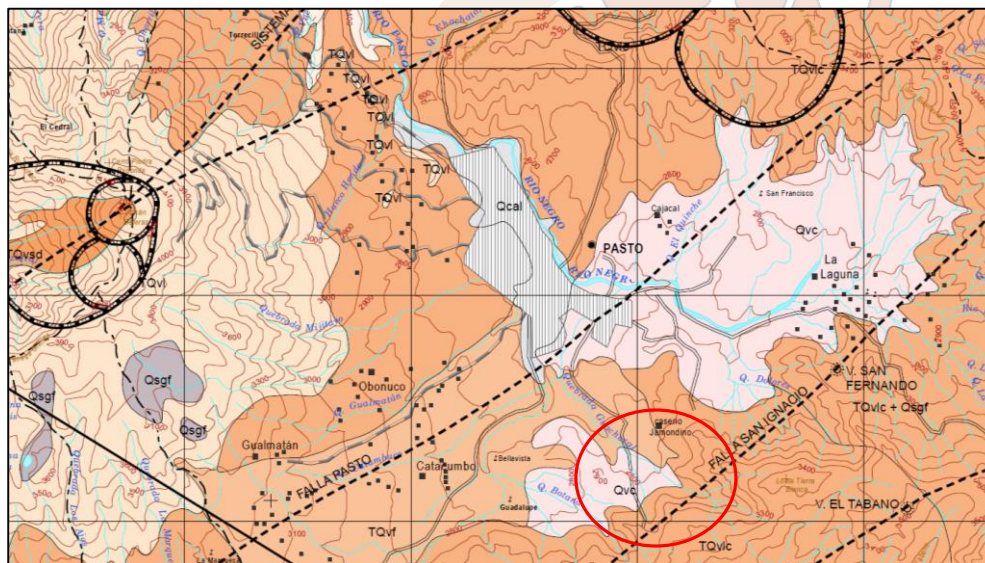


Figura 1. Geología sector en estudio, Plancha 429 Pasto – Ingeominas 1991 - 2009.

5. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS

Los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se elaboraron de acuerdo a las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10.TÍTULO H. CAPITULO H.3:

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

- CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN: **BAJA**
- NÚMERO MÍNIMO DE EXPLORACIONES : **3**
- PROFUNDIDAD SUGERIDA Y LIMITADA A H.3.2.4. (g): **6 metros.**

Las exploraciones se ubicaron convenientemente en el sector. Ver Figura 2. Ubicación de exploraciones e informe fotográfico.

De las exploraciones se tomaron muestras a medida que la estratigrafía cambiaba, para realizarles las pruebas de laboratorio como humedad natural, límites de Atterberg, granulometrías, compresión inconfiada, corte directo (UU) y pruebas de campo como penetración estándar a partir del equipo de perforación a percusión y rotación, y CBR deducido a partir del penetrómetro dinámico de cono PDC.

Al final del informe se anexan los resultados de las diferentes pruebas.

6. LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO

La localización general del sector en estudio y localización de las exploraciones de campo realizadas para desarrollo del presente estudio geotécnico, se muestra en la figura 2.

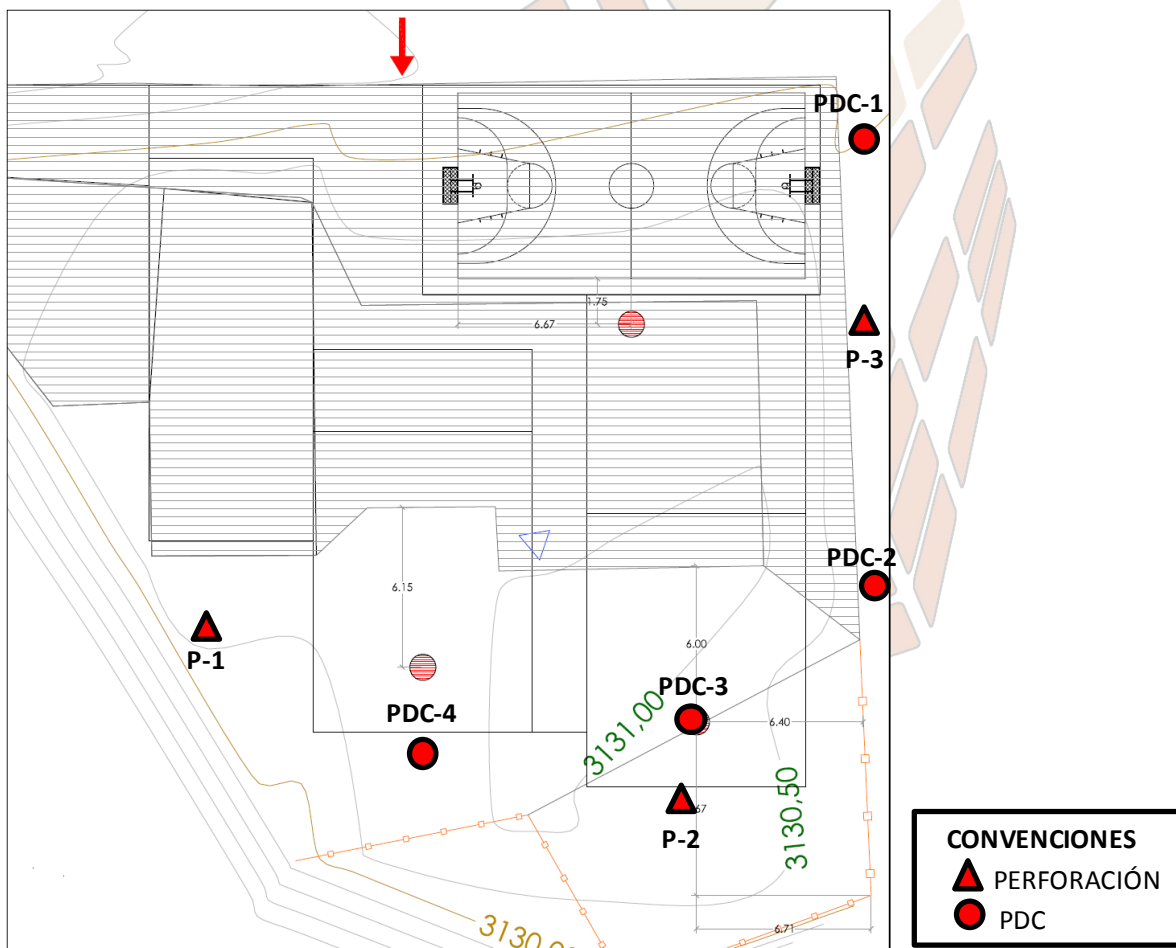


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

7. INFORME FOTOGRÁFICO

7.1. PERFORACIÓN P-1



Fotografías 3 a 5. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-1

7.2. PERFORACIÓN P-2



Fotografías 6 a 8. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-2

7.3. PERFORACIÓN P-3



Fotografías 9 a 11. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-3

7.4. PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)



Fotografías 12 a 15. Exploraciones de campo PDC 1 a 4.

8. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO

Teniendo en cuenta la estratigrafía observada, ensayos de laboratorio y de campo; ésta se presenta con alguna heterogeneidad en el sector, constituida esencialmente por limos orgánicos poco plásticos, limos poco plásticos color café de diferentes tonalidades, arenas limosa color café y blanco y limos muy plásticos color café a crema.

La estratigrafía se describe de la siguiente manera:

PERFORACIÓN P-1: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.25 metros, se encuentra un limo orgánico poco plástico color negro con café oscuro, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un OL. A continuación y hasta una profundidad de 2.25 metros, se presenta una arena limosa color café oscuro a negro y rojo, que según la U.S.C. se trata de un SM. Posteriormente y hasta una profundidad de 3.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro con crema, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.10 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 1.11 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 22.02°

Peso unitario húmedo: 1.66 Ton/m^3

Después del estrato anteriormente descrito y hasta la profundidad de 4.00 metros, se presenta una arena limosa color blanco, que según la U.S.C. se trata de un SM. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café que con la profundidad se torna crema, que según la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.12 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.19 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 7.41°

Peso unitario húmedo: 1.83 Ton/m^3

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 2. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático, pero si un alto contenido de humedad en las muestras.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	2-2-2	Muy Suelta
1.80 – 2.25	2-2-2	Muy Suelta
2.80 – 3.25	2-3-2	Muy suelta
3.80 – 4.25	1-2-2	Muy suelta
4.80 – 5.25	3-2-2	Muy suelta
5.80 – 6.25	2-3-3	Suelta

Tabla 2. Ensayo de penetración estándar Perforación P-1.

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.25 metros, se encuentra un limo orgánico poco plástico color café oscuro a negro, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un OL. A continuación y hasta la profundidad máxima para esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café combinado con tabaco, verde y amarillo, que según la U.S.C. se trata de un ML. A muestras inalteradas de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Profundidad 2.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.25 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 7.05°
Peso unitario húmedo: 1.40 Ton/m³

Profundidad 3.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.01 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 8.70°
Peso unitario húmedo: 1.45 Ton/m³

Profundidad 5.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.03 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 9.85°
Peso unitario húmedo: 1.36 Ton/m³

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 3. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático, pero si un alto contenido de humedad en las muestras.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	1-1-1	Muy suelta
1.80 – 2.25	1-2-2	Muy suelta
2.80 – 3.25	1-1-2	Muy suelta
3.80 – 4.25	1-2-2	Muy suelta
4.80 – 5.25	2-3-3	Suelta
5.80 – 6.25	2-2-2	Muy Suelta

Tabla 3. Ensayo de penetración estándar Perforación P-2.

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.80 metros, se encuentra un limo orgánico poco plástico color café oscuro a negro, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un OL. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.01 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 13.79°

Peso unitario húmedo: 1.47 Ton/m³

A continuación y hasta una profundidad de 1.25 metros, se presenta un limo muy plástico color café a crema, que según la U.S.C. se trata de un MH. Posteriormente y hasta una profundidad de 3.80 metros, se encuentra un limo poco plástico color crema que con la profundidad se torna café anaranjado, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.08 Kg/cm² a 2.80 metros de profundidad y 0.04 a 3.80 metros de profundidad Kg/cm², que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. A muestras inalteradas de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Profundidad 2.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.09 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 8.13°

Peso unitario húmedo: 1.48 Ton/m³

Profundidad 3.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.16 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 7.19°

Peso unitario húmedo: 1.48 Ton/m³

Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 4.80 metros, se presenta un limo muy plástico color café anaranjado con ocre, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un MH. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.13 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 5.24°

Peso unitario húmedo: 1.55 Ton/m³

Seguidamente y hasta una profundidad de 5.50 metros, se encuentra una arena limosa color blanco con pintas cafés y rojas, que según la U.S.C. se trata de un SM. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café y amarillo, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 4. En esta exploración se detectó presencia de nivel freático a una profundidad de 4.00 metros.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	1-1-1	Muy Suelta
1.80 – 2.25	1-2-3	Muy suelta
2.80 – 3.25	2-2-2	Muy suelta
3.80 – 4.25	1-2-4	Muy suelta
4.80 – 5.25	2-3-5	Suelta
5.80 – 6.25	3-5-5	Suelta

Tabla 4. Ensayo de penetración estándar Perforación P-3.

Para estimación de los parámetros de resistencia con base en los resultados de las perforaciones desarrolladas, los valores de las tablas 2 a 4, se corrigen con la expresión $N_{60} = N \frac{ER}{60} A$, de donde A depende de factores como: longitud de la tubería (m), tipo de muestreador y diámetro del agujero (mm), y ER es la eficiencia estimada para Colombia, tomando un valor de ER=0.50, según Coduto 1994. Los factores de corrección se muestran en la tabla 5.

Valor de A		
Longitud de la tubería (m)		Factores de corrección
> 10		1
6	10	0.95
4	6	0.87
3	4	0.75
Tipo de muestreador		
Muestreador estándar		1
U.S. Sin liners		1.2
Diámetro agujero (mm)		
65	115	1
150		1.05
200		1.15

ER% Para Colombia =	0.5
ER/60=	0.83

Tabla 5. Factores de corrección valor de N.

Los valores de N obtenidos en campo, también se corrigen por confinamiento mediante la expresión $C_N = 0.77 \log_{10} \frac{200}{\bar{p}}$, donde \bar{p} , es la presión vertical efectiva por sobrecarga en

Ton/m², a la elevación de la prueba de penetración. La ecuación es válida para $\bar{p} \geq 2.5$ ton/m². Los valores de N corregidos para las perforaciones P-1 a P-3, se muestran en la tabla 6.

PERFORACIÓN P-1			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	3	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	3	Muy suelta
1.25	2.25	3	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	3	Muy suelta
2.25	3.25	4	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	3	Muy suelta
3.25	4.25	3	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	2	Muy suelta
4.25	5.25	3	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	2	Muy suelta
5.25	6.25	5	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	4	Muy suelta
PERFORACIÓN P-2			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	2	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	1	Muy suelta
1.25	2.25	3	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	3	Muy suelta
2.25	3.25	2	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	2	Muy suelta
3.25	4.25	3	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	2	Muy suelta
4.25	5.25	5	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	3	Muy suelta
5.25	6.25	3	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	2	Muy suelta
PERFORACIÓN P-3			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	2	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	1	Muy suelta
1.25	2.25	4	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	3	Muy suelta
2.25	3.25	3	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	2	Muy suelta
3.25	4.25	5	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	4	Muy suelta
4.25	5.25	6	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	5	Suelta
5.25	6.25	8	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	6	Suelta

Tabla 6. Corrección de Penetración estándar Perforaciones P-1 a P-3.

Los CBR deducidos del DCP (Penetrómetro dinámico de cono) obtenidos en promedio, que se deben tener en cuenta para el diseño de la vía de acceso y zonas de tránsito peatonal y vehicular, se muestran en la tabla 7.

Profundidad (m)	D.C.P # 1		D.C.P # 2		D.C.P # 3	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	4.28	Pobre a regular	3.93	Pobre a regular	3.57	Pobre a regular
1.00	3.93	Pobre a regular	4.71	Pobre a regular	5.48	Pobre a regular
1.50	3.93	Pobre a regular	5.09	Pobre a regular	5.09	Pobre a regular
2.00	5.87	Pobre a regular	3.93	Pobre a regular	4.71	Pobre a regular
CBR PROMEDIO	4.5	Pobre a regular	4.4	Pobre a regular	4.7	Pobre a regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	3.93	Pobre a regular
1.00	4.32	Pobre a regular
1.50	4.71	Pobre a regular
2.00	4.71	Pobre a regular
CBR PROMEDIO	4.4	Pobre a regular

Tabla 7. Valores de CBR para ser usados en el diseño de pavimento. (Clasificación de calidad de subrasante de acuerdo a Bowles, 1981; Manual de Laboratorio de suelos en Ingeniería Civil).

En la tabla 8, se anotan los diferentes resultados de los ensayos de laboratorio.

La estratigrafía se observa en las figuras 4 a 7 e informe fotográfico.

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom.		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (k/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ²)		Corte Directo	
				No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON CAFÉ OSCURO	70.84	80.00	50.85	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	39.51	61.52	40.08	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON NEGRO Y ROJO	70.69	66.72	49.10	NL - NP	SM					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	72.33	97.88	80.51	NL - NP	ML	0.10	0.68	1.29		
	2.25 - 2.80								1.10	1.66	1.11	22.02
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	46.25	100.00	73.66	NL - NP	ML					
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	27.52	100.00	41.17	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	71.21	100.00	94.04	47.00 - 3.85	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	59.22	100.00	85.04	41.41 - 2.38	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	60.38	100.00	73.39	34.65 - 3.25	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS NARANJA	39.42	100.00	66.76	37.89 - 1.98	ML	0.12	0.71	1.22		
	5.25 - 5.80								1.15	1.83	0.19	7.41
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS GRISES Y NARANJA	50.32	100.00	82.69	29.44 - 1.08	ML					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	67.71	100.00	88.94	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON NEGRO	80.50	99.52	87.24	NL - NP	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	80.25	99.80	91.39	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	78.93	82.19	71.05	NL - NP	ML		0.77	1.40	0.25	7.05
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON VERDE	66.91	100.00	92.69	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	63.88	100.00	92.69	NL - NP	ML		0.80	1.45	0.01	8.70
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	46.17	100.00	94.22	NL - NP	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	54.76	100.00	95.36	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	48.78	100.00	92.91	NL - NP	ML		0.81	1.36	0.03	9.85
MUESTRA 1	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	56.08	100.00	98.85	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	68.73	100.00	89.73	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.00 - 0.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA	27.55	90.40	54.84	NL - NP	OL		0.82	1.47	0.01	13.79
	0.80 - 1.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	46.83	100.00	79.53	53.92 - 6.13	MH					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	73.87	100.00	93.09	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	41.66	99.14	87.52	NL - NP	ML	0.08	0.73	1.20		
	2.25 - 2.80								0.84	1.40	0.09	8.13
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	68.06	100.00	92.98	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	58.56	100.00	87.73	NL - NP	ML	0.04	0.70	1.32		
	3.25 - 3.80								0.82	1.48	0.16	7.19
	3.80 - 4.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	69.06	100.00	90.38	64.44 - 0.21	MH					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON OCRE	51.04	100.00	91.18	57.65 - 2.63	MH		0.79	1.55	0.13	5.24
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON PINTAS CAFÉS Y ROJOS	35.25	100.00	49.68	NL - NP	SM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ Y AMARILLO	44.02	100.00	67.16	38.60 - 2.04	ML					

Tabla 8. Resumen resultados ensayos de laboratorio.

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	2	2		72%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON				Alto contenido de humedad
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					35%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	2	2	2		52%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON NEGRO Y ROJO				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				Compresión y Corte
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	3	2		51%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
4.00	MUESTRA 6. 3.80 - 4.00 m	1	2	2		45%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
4.25	MUESTRA 7. 4.00 - 4.25 m					42%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Alto contenido de humedad
4.80	MUESTRA 8. 4.25 - 4.80 m					38%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	3	2	2		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Alto contenido de humedad
5.80	MUESTRA 10. 5.25 - 5.80 m				68%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS NARANJA				Compresión y Corte	
6.25	MUESTRA 11. 5.80 - 6.25 m	2	3	3	96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS GRISES Y NARANJA					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Figura 3. Estratigrafía Perforación P-1

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	1	1	1		17%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					34%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON NEGRO				Alto contenido de humedad
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	2	2		68%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					91%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	1	1	2		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON VERDE				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					92%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U.
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	1	2	2		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
5.25	MUESTRA 8. 4.80 - 5.25 m	2	3	3		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ				
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m					36%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U
6.00	MUESTRA 10. 5.80 - 6.00 m	2	2	2	35%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO					
6.25	MUESTRA 11. 6.00 - 6.25 m				42%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.00 metros												

Figura 4. Estratigrafía Perforación P-2

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.80	MUESTRA 1. 0.00 - 0.80 m				3	48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	10	N.A.	CAFÉ	Corte Directo U.U.
1.25	MUESTRA 2. 0.80 - 1.25 m	1	1	1		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA				
1.80	1.25 - 1.80 m						ROTACIÓN					
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	2	3		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					89%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	10	N.A.	CAFÉ	Compresión y Corte
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	2	2		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					85%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	10	N.A.	CAFÉ	Compresión y Corte
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	1	2	4		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				Nivle Freático a
4.80	MUESTRA 8. 4.25 - 4.80 m					69%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON OCRE	-	N.A.	CAFÉ	Corte Directo U.U.
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	2	3	5		91%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON PINTAS CAFÉS Y ROJOS				
5.80	5.25 - 5.80 m					ROTACIÓN						
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	3	5	5	95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ Y AMARILLO					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros					POSIBLE PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD							

Figura 5. Estratigrafía Perforación P-3

9. ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Según las características de las estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones del Centro Educativo Municipal El Socorro, Sede Bajo Casanare Vereda Bajo Casanare en el municipio de San Juan de Pasto del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las propiedades físico-mecánicas del suelo **deficientes** (presencia de suelos con compacidad relativa suelta a muy suelta) que va a soportar las cargas, la estratigrafía existente no es la más adecuada para que sean construidas con cimentaciones convencionales; por tanto se debe realizar una fundación del tipo especial, consistente en mejorar las características físico-mecánicas usando un mejoramiento, como se indica enseguida.

El mejoramiento se conformará con un material de recebo limpio y bien gradado (material de afirmado tipo A-1 o A-2) que cumpla con la granulometría que se muestra en la tabla 9 y que su índice de plasticidad este entre 4 y 9 % debidamente compactado por capas de 30 centímetros de espesor al 95% del Proctor Modificado o un suelo-cemento con una dosificación al 8% con material inorgánico previamente seleccionado. La profundidad de mejoramiento del estrato de cimentación será de una vez (1.0) el ancho de los cimientos cuadrados o rectangulares producto del diseño y de 1.5 veces el ancho del cimiento alargado. Ver figura 6.

Tabla 311 - 2. Franjas granulométricas del material de afirmado

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
% PASA								
A-38	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
A-25	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %		6 %			3 %	

Tabla 9. Franjas Granulométricas del material de Afirmado. (Tabla 311.2 INV-13).

Una vez realizado el mejoramiento del suelo, las cimentaciones serán convencionales y tendrán un desplante de 1.00 metro contado con respecto al nivel del terreno nivelado para ejecución del proyecto.

Para evitar la contaminación del material existente con el de mejoramiento y aumentar la capacidad portante, se recomienda usar un geotextil no tejido del tipo NT 2000 o su equivalente en otras marcas.

Es de anotar que el análisis y las recomendaciones se hacen teniendo en cuenta la información de las exploraciones realizadas y suponiendo que la estratigrafía del lote es como el perfil deducido que se muestra en las Figuras 3 a 5.

Si al realizar la excavación para la cimentación, se presenta una estratigrafía diferente a la aquí anotada, se debe informar inmediatamente al ingeniero de suelos para hacer las pruebas complementarias y obtener los parámetros de diseño, que eventualmente pueden conducir a un chequeo del tipo de cimentación diseñado.

Se debe tener en cuenta que en el sector, hacia la parte baja del talud, además de la estratigrafía anteriormente descrita, se identifica un relleno antrópico conformado por un suelo color café (material de corte) con presencia de retal de construcción (ladrillos y escombros) contenido mediante la conformación de una estructura de material (suelo y escombros) en costales y la presencia de pozos sépticos algunos suspendidos y otros relativamente nuevos.

Lo expuesto anteriormente se debe a que se está caracterizando un material que por su naturaleza es un medio discontinuo, multifase, particulado y de calidad no controlada.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Según las características de las estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones del Centro Educativo Municipal El Socorro, Sede Bajo Casanare Vereda Bajo Casanare en el municipio de San Juan de Pasto del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las propiedades físico-mecánicas del suelo **deficientes** (presencia de suelos con compacidad relativa suelta a muy suelta) que va a soportar las cargas, la estratigrafía existente no es la más adecuada para que sean construidas con cimentaciones convencionales; por tanto se debe realizar una fundación del tipo especial, consistente en mejorar las características físico-mecánicas usando un mejoramiento, como se indica enseguida.

10.2. El mejoramiento se conformará con un material de recebo limpio y bien gradado (material de afirmado tipo A-1 o A-2) que cumpla con la granulometría que se muestra en la tabla 9 y que su índice de plasticidad este entre 4 y 9 % debidamente compactado por capas de 30 centímetros de espesor al 95% del Proctor Modificado o un suelo-cemento con una dosificación al 8% con material inorgánico previamente seleccionado. La profundidad de mejoramiento del estrato de cimentación será de una vez (1.0) el ancho de los cimientos cuadrados o rectangulares producto del diseño y de 1.5 veces el ancho del cimiento alargado.

Con el propósito de disminuir la presión de contacto en la interfase suelo-mejoramiento y disminuir los asentamientos diferenciales, se recomienda construir un sobrecancho al mejoramiento con respecto al ancho de la zapata tal como se muestra en la Tabla 10.

Para evitar la contaminación del material existente con el de mejoramiento y aumentar la capacidad portante, se recomienda usar un geotextil no tejido del tipo NT2000 o su equivalente en otras marcas, tal como se muestra en la figura 6.

ANCHO DE LA ZAPATA (m) (Cuadrada, rectangular o alargada)	SOBRECANCHO (cm) (a lado y lado)
0.60 - 0.80	0.10
1.00	0.15
1.20	0.20
1.40	0.25

NOTA: Para anchos mayores a los anotados usar un sobrecancho del 15% del lado B.

Tabla 10. Sobrecancho del mejoramiento con respecto a lado de la zapata resultante del diseño.

Una vez mejorado el suelo se debe dejar 1.00 metro de desplante con respecto al nivel del terreno nivelado.

Terminada la labor anterior, construir la fundación y levantar un relleno compacto y completarlo hasta la superficie. En la figura 6 se muestra el detalle de la cimentación recomendada.

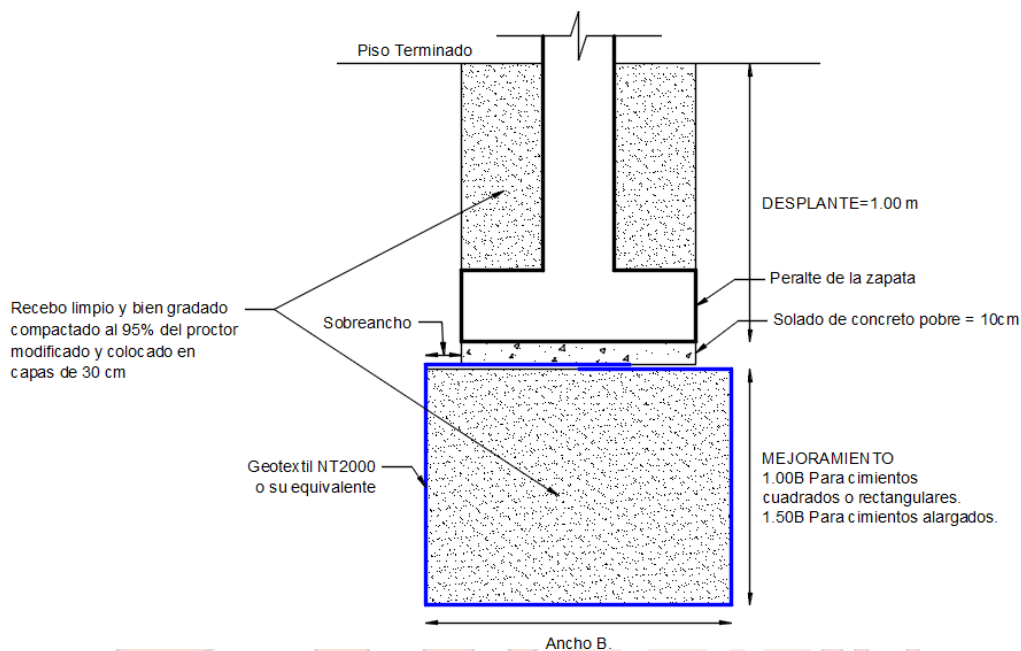


Figura 6. Diseño del mejoramiento cimentación para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (C.E.M. El Socorro Vereda Bajo Casanare – Pasto – Nariño).

10.3. Cumpliendo las especificaciones anteriormente anotadas, **para las estructuras de uno a tres pisos** las cimentaciones más adecuadas, serán zapatas convencionales cuadradas o rectangulares, debidamente amarradas con vigas en ambos sentidos y continuas o alargadas para los muros o varias columnas; diseñadas teniendo en cuenta que la máxima capacidad de carga ante las cargas de trabajo no debe exceder de 14.50 Ton/m². (Ver memorias cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales). De acuerdo a lo anotado anteriormente, se tiene una capacidad última de 43.50 Ton/m²; Para obtención de la capacidad admisible para las diferentes condiciones de diseño y realizar el chequeo de la cimentación proyectada, se recomienda usar los factores de seguridad de acuerdo al Título H tabla H.4.7-1 NSR-10.

10.4. La profundidad de desplante que será de 1.00 metro a partir del terreno nivelado para ejecución del proyecto, se debe conservar para toda la cimentación de la construcción.

10.5. Las presiones máximas de contacto anteriores se calcularon con base en las teorías de capacidad de carga de Hanzen, Terzaghi, Meyerhof y Vesic, con la información de penetración estándar equivalente y resultados de laboratorio (corte directo y penetración estándar) que se deberá verificar una vez se realice la excavación para construcción de la cimentación, afectados por un factor de seguridad de 3.0 para obtener la permisible.

10.6. Inmediatamente terminadas las excavaciones, deberán protegerse el fondo con un solado de concreto pobre de unos 10 cm de espesor, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y el intemperismo.

10.7. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las zapatas y vigas de cimentación, se muestran en la tabla 11.

COEFICIENTES DE BALASTO - ESTRUCTURA	
VERTICAL (Kg/cm^3) =	1.77
HORIZONTAL (Kg/cm^3) =	0.85

Fuente: BOWLES, JOSEPH E. - "Foundation Analisis and Design". Mc Graw-Hill, 1997

Tabla 11. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.8. Por razón a que en los suelos presentes en el sector predomina el comportamiento friccionante, los asentamientos serán instantáneos e inferiores a los permisibles para este tipo de estructura, siendo el mismo aproximadamente igual a 5.00 centímetros para un periodo de 20 años, cumpliendo con lo anotado en el numeral H.4.9.2. de la NSR-10.

Se realiza el cálculo de asentamientos mediante el método de consolidación unidimensional de Terzaghi, asentamientos elásticos y asentamientos mediante el método de Burland e Burbidge. (Ver anexo cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales).

Para determinar la afectación de las estructuras aledañas a los sectores donde se proyecta la construcción de las diferentes estructuras, se realiza el cálculo de asentamientos edométricos mediante el método de consolidación unidimensional de Terzaghi para una presión normal del proyecto de 450 kN/m^2 y un periodo de 20 años, cuyos resultados se muestran en la tabla 12.

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 12, se puede concluir que a partir de una distancia de 1.50 metros el asentamiento es inferior a 1.00 centímetro, siendo el mismo casi nulo a una distancia de 4.00 metros.

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Asentamiento de consolidación; Ws:Asentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Asentamiento total.

Distancia (m)	Ángulo (°)	Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
0.00	0	2	1.5	24.7	305.446	Edométrico	3.05	--	3.99
		3	3.5	57.95	31.209		0.94		
1.00	0	2	1.5	24.7	24.565	Edométrico	0.25	--	0.92
		3	3.5	57.95	22.288		0.67		
2.00	0	2	1.5	24.7	0.869	Edométrico	0.01	--	0.3
		3	3.5	57.95	9.796		0.29		
3.00	0	2	1.5	24.7	0.111	Edométrico	0	--	0.11
		3	3.5	57.95	3.683		0.11		
4.00	0	2	1.5	24.7	0.026	Edométrico	0	--	0.04
		3	3.5	57.95	1.432		0.04		
5.00	0	2	1.5	24.7	0.008	Edométrico	0	--	0.02
		3	3.5	57.95	0.61		0.02		

Tabla 12. Cálculo asentamientos edométricos para diferentes distancias.

10.9. Para el diseño y construcción de losas de contrapiso o plazoletas para tráfico vehicular y peatonal, se recomienda realizar un mejoramiento con un material de recebo limpio y bien gradado (material de afirmado tipo A-1 o A-2) que cumpla con la granulometría que se muestra en la tabla 9 y que su índice de plasticidad este entre 4 y 9 % debidamente compactado por capas de 15 centímetros de espesor al 95% del Proctor Modificado o un suelo-cemento con una dosificación al 8% con material inorgánico previamente seleccionado.

La profundidad de mejoramiento del estrato de cimentación será de 0.30 metros a partir del nivel inferior de la losa de contrapiso. La tipología de la cimentación recomendada se muestra en la figura 7.

Cumpliendo las condiciones anteriormente anotadas del mejoramiento, la máxima capacidad de carga ante las cargas de trabajo no debe exceder de 12.50 Ton/m². (Ver anexo cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones).

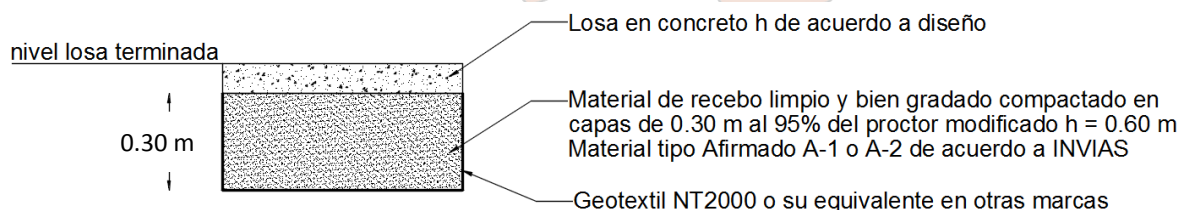


Figura 7. Tipología cimentación losas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (C.E.M. El Socorro Sede Bajo Casanare – Pasto – Nariño).

Para diseño de losas de contrapiso para tráfico vehicular y peatonal sin tener en cuenta el mejoramiento recomendado, se recomienda seleccionar un CBR en profundidad de acuerdo a lo que se muestra en la tabla 7.

10.10. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las losas de contrapiso, se muestran en la tabla 13.

COEFICIENTES DE BALASTO - LOSAS	
VERTICAL (Kg/cm^3) =	1.53
HORIZONTAL (Kg/cm^3) =	0.73

Fuente: BOWLES, JOSEPH E. - "Foundation Analisis and Design". Mc Graw-Hill, 1997

Tabla 13. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.11. **PARÁMETROS PARA MODELO GEOTÉCNICO:** Los parámetros definidos para cálculo de la capacidad portante, se seleccionan a partir de los resultados de los ensayos de campo y laboratorio realizados a diferentes profundidades, de acuerdo a lo que se muestra en el numeral 8 del presente informe y de parámetros característicos para mejoramiento realizados de acuerdo a lo especificado anteriormente.

Profundidad de desplante = 1.00 metro – Profundidad mínima de desplante de acuerdo a la NSR-10.

Peso unitario del suelo = 1.70 Ton/m³ - Valor representativo para mejoramientos realizados con material de Afirmado A-1 o A-2 de acuerdo a INVIAS compactado al 95% del proctor modificado.

Ángulo de fricción interna del suelo = 29.0° - Valor representativo calculado a partir de los valores de penetración estándar representativos para mejoramientos realizados de acuerdo a lo especificado en el presente informe.

Clasificación del material: Limo poco plástico color café de diferentes tonalidades. (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

N₆₀ promedio = 17 golpes/pie. Valor promedio para mejoramientos realizados de acuerdo a lo especificado anteriormente.

Los parámetros definidos para los estratos 1 y 3 del modelo geotécnico y que se muestra en el anexo cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones, son definidos de acuerdo a los resultados de campo y laboratorio. (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

10.12. ESPECTRO DE DISEÑO NSR-10: El tipo de perfil puede clasificarse como (E) de acuerdo con las especificaciones de las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. N.S.R.-10. De tal manera que para tener en cuenta los efectos locales ante el probable Sismo se usarán los siguientes coeficientes para obtener el espectro elástico de diseño:

Grupo de uso = III; EDIFICACIONES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD: Literal (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza.

Coeficiente de importancia, $I = 1.25$

Municipio: Pasto - Departamento de Nariño

Zona de amenaza sísmica: Alta

Aceleración pico efectiva, $A_a = 0.25g$. (Fracción de la gravedad)

$A_v = 0.25g$. (Fracción de la gravedad)

Valores de coeficiente $F_a = 1.45$ y $F_v = 3.00$

La clasificación del tipo de perfil de suelo, de acuerdo al NSR-10 Tabla A.2.4-1, se realiza a partir de la evaluación de dos criterios 1. Resistencias sin drenar y 2. El criterio de la velocidad de ondas de corte (V_s), la cual se obtiene de la penetración estándar obtenida a partir de los resultados de la perforación a rotación y percusión.

$$V_s = 102.98 \times N_{spt}^{0.3438}; \text{ Narváez et al, 2008.}$$

El cálculo de la velocidad de ondas de corte en (m/seg) y el periodo de vibración del suelo, se muestra en la tabla 14.

Criterio 1: $S_u = S_u < 0.50 \text{ Kg/cm}^2$ (Perfil E) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Criterio 2: $V_s = 147.11 \text{ m/seg} < 180 \text{ m/seg}$ (Perfil E) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Se selecciona perfil E como representativo del sector en estudio.

PERFORACIONES P-1 A P-3							
ESTRATO	Hi(m)	Nspt(gol-pie)	Vs(m/seg)	γ (t/m ³)	ρ (k-seg ²)/m ⁴	$\mu=G$ (t/m ²)	Vs*Hi
1	1.00	2	130.69	1.60	0.163	2785.77	130.69
2	1.00	3	150.24	1.60	0.163	3681.50	150.24
3	1.00	2	130.69	1.60	0.163	2785.77	130.69
1	1.00	3	150.24	1.60	0.163	3681.50	150.24
2	1.00	3	150.24	1.60	0.163	3681.50	150.24
3	1.25	4	165.86	1.60	0.163	4486.76	207.32
	6.25						919.43
		Vsi=Vs*Hi/Hi Ts=4*Hi/Vsi					
		(m/seg)	(seg)				
		147.11	0.17				
		Vs(m/s) promedio =					
		146.33					

Tabla 14. Cálculo del periodo del suelo para clasificación de perfil de acuerdo a NSR-10 Titulo A.

10.13. Para efectos de diseños de muros de contención, pantallas de sostenimiento y apuntalamientos temporales en caso de ser requeridos para desarrollo del proyecto, se recomienda los siguientes **coeficientes de presión lateral para obtener el empuje**.

Coeficiente de presión lateral en estado reposo, $K_0 = 0.70$

Coeficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.54$

Coeficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 1.86$

El peso del material a soportar es de 1.60 Ton/m^3 con cohesión 0.22 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 17.50^\circ$

10.14. Para la excavación de la construcción de la cimentación proyectada, se recomienda que la misma se realice teniendo la mayor celeridad en el proceso de construcción, procurando no dejar excavaciones abiertas durante periodos largos de tiempo, con el propósito de evitar la relajación de esfuerzos ya que se pueden generar desprendimientos de material de la pared del corte o excavación.

10.15. Para los linderos del proyecto y con el propósito de evitar la afectación estructural de las edificaciones vecinas, se recomienda realizar la excavación para la construcción de la cimentación recomendada zapata por zapata, completando para cada una, antes de continuar con la siguiente, el proceso de construcción de la misma el cual incluye la conformación del mejoramiento, disposición de los hierros y fundición de la zapata con pedestal.

El equipo empleado para la compactación del mejoramiento deberá ser seleccionado teniendo en cuenta el periodo de vibración del suelo, ver tabla 14 y el periodo de vibración de las edificaciones aledañas el cual deberá ser calculado con base en la formulación descrita en la NSR-10, para así evitar que se presente el fenómeno de resonancia.

10.16. Con el propósito de evacuar las aguas meteóricas para evitar que estas afecten el correcto funcionamiento de la estructura a construir en el sector objeto del presente estudio geotécnico, se recomienda construir un filtro con la tipología que se muestra en la figura 8, ubicado en el perímetro del sector, el cual debe conducir las aguas a la alcantarilla más cercana o lugar seguro.

10.17. Los cimientos linderos deben quedar totalmente separados de las fundaciones vecinas, aislados con icopor, madera u otro material de aislamiento, para así evitar daños en los procesos Geotécnicos y operaciones constructivas.

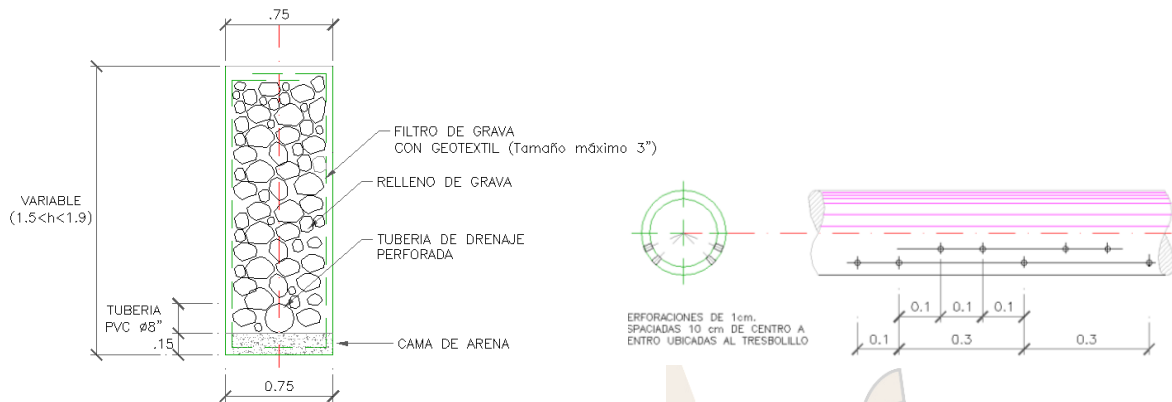


Figura 8. Tipología Filtro perimetral.

10.18. Se recomienda contar con asesoría permanente por parte de un especialista en geotecnia, con el propósito de evaluar y aprobar todos los procedimientos constructivos en el sistema de fundación recomendado a los que el proyecto diere lugar.

Gustosamente se aclararán dudas relacionadas con este estudio geotécnico.

Atentamente,

Andrés Hillón S.
ING. ANDRÉS HILLÓN SARMIENTO

Mat. 52202-156096 del C. P. de Nariño

Hugo Coral Moncayo
ING. HUGO CORAL MONCAYO

Mat. 1017 del C. P. del Cauca

Master en Geotecnia – Ph. D.

Universidad Nacional de Colombia

Universidad Politécnica de Cataluña (España)

San Juan de Pasto, febrero 02 de 2016.

Anexos: *Memorias cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales. Resultados ensayos de campo y laboratorio. Registro fotográfico muestras perforaciones (Nspt, Shelby y cajones de muestreo) CD con memorias.*



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO
SEDE BAJO CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO**

**CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS
DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO - ESTRUCTURAS

DATOS GENERALES

Acción sísmica	NSR-10
Anchura cimentación	1.0 m
Longitud cimentación	1.0 m
Profundidad plano de cimentación	1.0 m
Altura de empotramiento	1.0 m

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

DH: Espesor del estrato; Gam: Peso específico; Gams: Peso específico saturado; Fi: Ángulo de rozamiento interno; Ficorr: Ángulo de rozamiento interno corregido según Terzaghi; c: Cohesión; c Corr: Cohesión corregida según Terzaghi; Ey: Módulo elástico; Ed: Módulo edométrico; Ni: Poisson; Cv: Coef. consolidac. primaria; Cs: Coef. consolidación secundaria; cu: Cohesión sin drenar

DH [m]	Gam [kN/m ³]	Gams [kN/m ³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m ²]	c Corr. [kN/m ²]	cu [kN/m ²]	Ey [kN/m ²]	Ed [kN/m ²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
1.0	14.2	14.2	10.25	10.25	2.2	2.2	2.2	4700.0	10000.0	0.0	0.0	4.0
1.0	17.0	17.0	29.0	29	0.1	0.1	0.1	4412.99	10000.0	0.0	0.0	0.0
3.0	16.6	16.6	22.02	22.02	11.1	11.1	11.1	4700.0	10000.0	0.0	0.0	0.0

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal del proyecto [kN/m ²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	135.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Proyecto

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

Nr	Corrección sísmica	Tangente ángulo de resistencia al corte	Cohesión efectiva	Cohesión sin drenaje	Peso específico en cimentación	Peso específico cobertura	Coef. Red. Cap. de carga vertical	Coef. Red. Cap. de carga horizontal
1	No	1	1	1	1	1	3	3

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN...Carga última

Autor: TERZAGHI (1955)

Carga última [Qult]	406.03 kN/m ²
Resistencia de proyecto[Rd]	135.34 kN/m ²
Tensión [Ed]	135.34 kN/m ²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)
Costante de Winkler 16241.32 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	12.84
Factor forma [Sc]	1.59
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.55
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última 541.4 kN/m²
Resistencia de proyecto 180.47 kN/m²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	19.98
Factor [Nc]	34.24
Factor [Ng]	17.33
Factor forma [Sc]	1.3
Factor forma [Sg]	0.8
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última 406.03 kN/m²
Resistencia de proyecto 135.34 kN/m²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	13.24
Factor forma [Sc]	1.58
Factor profundidad [Dc]	1.34
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.29
Factor profundidad [Dq]	1.17
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.29
Factor profundidad [Dg]	1.17
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	527.28 kN/m ²
Resistencia de proyecto	175.76 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	19.34
Factor forma [Sc]	1.59
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.55
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	574.54 kN/m ²
Resistencia de proyecto	191.51 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	12.84
Factor forma [Sc]	1.52
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.48
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.7
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	531.03 kN/m ²
Resistencia de proyecto	177.01 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

ASENTAMIENTOS POR ESTRATO

*Asentamiento edométrico calculado con: Método consolidación unidimensional de Terzaghi

Presión normal del proyecto	450.0 kN/m ²
Asentamientos después de T años	20.0
Asentamiento total	0.02 cm

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Asentamiento de consolidación; Ws: Asentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Asentamiento total.

Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	1.5	22.7	0.008	Edométrico	0	--	0
3	3.5	56.1	0.61	Edométrico	0.02	--	0.02

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	450.0 kN/m ²
Espesor del estrato	6.25 m
Profundidad substrato rocoso	50.0 m
Módulo elástico	7350.0 kN/m ²
Coefficiente de Poisson	0.2

Coefficiente de influencia I1	0.51
Coefficiente de influencia I2	0.01
Coefficiente de influencia Is	0.52

Asentamiento al centro de la cimentación 38.47 mm

Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	17.74 mm

ASENTAMIENTOS BURLAND E BURBIDGE

Presión normal del proyecto	450.0 kN/m ²
Tiempo	20.0
Profundidad significativa Zi (m)	1.666
Promedio valores N _{spt} al interno de Zi	10
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.068
Asentamiento	43.826 mm

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO – LOSAS

DATOS GENERALES

Acción sísmica	NSR-10
Anchura cimentación	1.0 m
Longitud cimentación	1.0 m
Profundidad plano de cimentación	0.15 m
Altura de empotramiento	0.15 m

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

DH: Espesor del estrato; Gam: Peso específico; Gams: Peso específico saturado; Fi: Ángulo de rozamiento interno; Ficorr: Ángulo de rozamiento interno corregido según Terzaghi; c: Cohesión; c Corr: Cohesión corregida según Terzaghi; Ey: Módulo elástico; Ed: Módulo edométrico; Ni: Poisson; Cv: Coef. consolidac. primaria; Cs: Coef. consolidación secundaria; cu: Cohesión sin drenar

DH [m]	Gam [kN/m ³]	Gams [kN/m ³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m ²]	c Corr. [kN/m ²]	cu [kN/m ²]	Ey [kN/m ²]	Ed [kN/m ²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
0.4	16.5	16.5	32.0	32	1.0	1.0	1.0	4700.0	10000.0	0.0	0.0	4.0
4.6	16.0	16.0	29.8	29.8	0.5	0.5	0.5	4412.99	10000.0	0.0	0.0	0.0

MEJORAMIENTO

ESTRATO NATURAL

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal del proyecto [kN/m ²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	52.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Proyecto

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

Nr	Corrección sísmica	Tangente ángulo de resistencia al corte	Cohesión efectiva	Cohesión sin drenaje	Peso específico en cimentación	Peso específico cobertura	Coef. Red. Cap. de carga vertical	Coef. Red. Cap. de carga horizontal
1	No	1	1	1	1	1	3	3

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN...Carga última

Autor: HANSEN (1970)

Carga última [Qult]	262.15 kN/m ²
Resistencia de proyecto[Rd]	87.38 kN/m ²
Tensión [Ed]	52.42 kN/m ²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	5.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 10485.89 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	20.79
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.62
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	262.15 kN/m ²
Resistencia de proyecto	87.38 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	28.52
Factor [Nc]	44.04
Factor [Ng]	27.49
Factor forma [Sc]	1.3
Factor forma [Sg]	0.8
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	309.27 kN/m ²
Resistencia de proyecto	103.09 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	22.02
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.05
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.33
Factor profundidad [Dq]	1.03
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.33
Factor profundidad [Dg]	1.03
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	387.19 kN/m ²
Resistencia de proyecto	129.06 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	30.21
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.62
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0

Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	308.82 kN/m ²
Resistencia de proyecto	102.94 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	20.79
Factor forma [Sc]	1.55
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.53
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.7
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	269.89 kN/m ²
Resistencia de proyecto	89.96 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO

FECHA: FEBRERO 01 DE 2016

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom. % pasa		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (K/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ³)		Corte Directo	
				No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (K/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON CAFÉ OSCURO	70.84	80.00	50.85	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	39.51	61.52	40.08	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON NEGRO Y ROJO	70.69	66.72	49.10	NL - NP	SM					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	72.33	97.88	80.51	NL - NP	ML	0.10	0.68	1.29		
	2.25 - 2.80								1.10	1.66	1.11	22.02
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	46.25	100.00	73.66	NL - NP	ML					
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	27.52	100.00	41.17	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	71.21	100.00	94.04	47.00 - 3.85	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	59.22	100.00	85.04	41.41 - 2.38	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	60.38	100.00	73.39	34.65 - 3.25	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS NARANJA	39.42	100.00	66.76	37.89 - 1.98	ML	0.12	0.71	1.22		
	5.25 - 5.80								1.15	1.83	0.19	7.41
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS GRISES Y NARANJA	50.32	100.00	82.69	29.44 - 1.08	ML					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	67.71	100.00	88.94	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON NEGRO	80.50	99.52	87.24	NL - NP	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	80.25	99.80	91.39	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	78.93	82.19	71.05	NL - NP	ML		0.77	1.40	0.25	7.05
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON VERDE	66.91	100.00	92.69	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	63.88	100.00	92.69	NL - NP	ML		0.80	1.45	0.01	8.70
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	46.17	100.00	94.22	NL - NP	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	54.76	100.00	95.36	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	48.78	100.00	92.91	NL - NP	ML		0.81	1.36	0.03	9.85
MUESTRA 1	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	56.08	100.00	98.85	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	68.73	100.00	89.73	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.00 - 0.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA	27.55	90.40	54.84	NL - NP	OL		0.82	1.47	0.01	13.79
	0.80 - 1.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	46.83	100.00	79.53	53.92 - 6.13	MH					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	73.87	100.00	93.09	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	41.66	99.14	87.52	NL - NP	ML	0.08	0.73	1.20		
	2.25 - 2.80								0.84	1.40	0.09	8.13
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	68.06	100.00	92.98	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	58.56	100.00	87.73	NL - NP	ML	0.04	0.70	1.32		
	3.25 - 3.80								0.82	1.48	0.16	7.19
	3.80 - 4.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	69.06	100.00	90.38	64.44 - 0.21	MH					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON OCRE	51.04	100.00	91.18	57.65 - 2.63	MH		0.79	1.55	0.13	5.24
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON PINTAS CAFÉS Y ROJOS	35.25	100.00	49.68	NL - NP	SM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ Y AMARILLO	44.02	100.00	67.16	38.60 - 2.04	ML					



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P-1 Nspt (golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE		FECHA DE INICIO:	22/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	22/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	EQUIPO:	TIPO PETTY	
			NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECUBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	2	2		72%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON CAFÉ				Alto contenido de humedad
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					35%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	2	2	2		52%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON NEGRO Y ROJO				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				Compresión y Corte
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	3	2		51%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
4.00	MUESTRA 6. 3.80 - 4.00 m	1	2	2		45%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
4.25	MUESTRA 7. 4.00 - 4.25 m					42%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
4.80	MUESTRA 8 4.25 - 4.80 m					38%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	3	2	2		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Alto contenido de humedad
5.80	MUESTRA 10. 5.25 - 5.80 m				68%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS NARANJA				Compresión y Corte	
6.25	MUESTRA 11. 5.80 - 6.25 m	2	3	3	96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS GRISES Y NARANJA					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

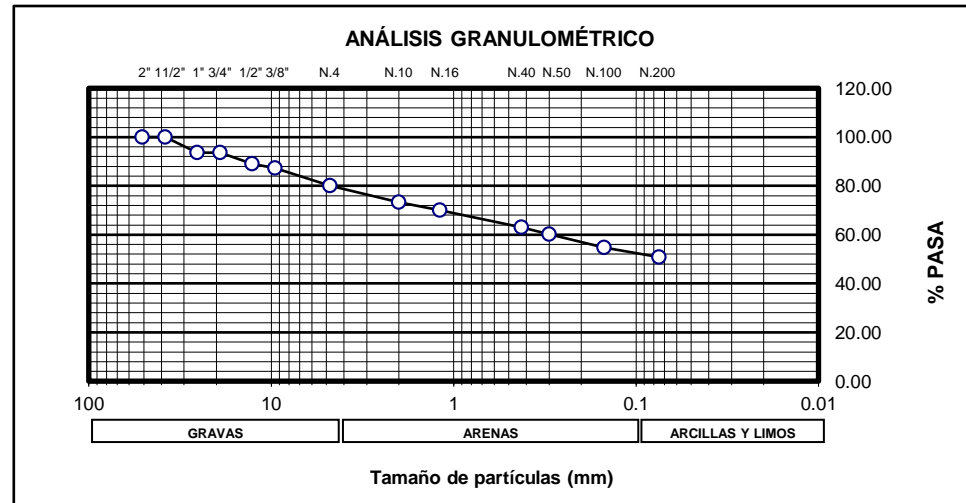
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON CAFÉ OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	7.5	6.36	93.64
3/4"	19.05	0	0.00	93.64
1/2"	12.7	5.5	4.66	88.98
3/8"	9.525	1.9	1.61	87.37
No. 4	4.75	8.7	7.37	80.00
No. 10	2	8	6.78	73.22
No. 16	1.19	3.8	3.22	70.00
No. 40	0.425	8.2	6.95	63.05
No. 50	0.3	3.3	2.80	60.25
No. 100	0.15	6.5	5.51	54.75
No. 200	0.075	4.6	3.90	50.85

Peso Antes (gr): 118
Peso Después (gr): 58



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					36	
P1 (gr)					45.00	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.41
P3 (gr)					4.99	
% HUMEDAD					70.84	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

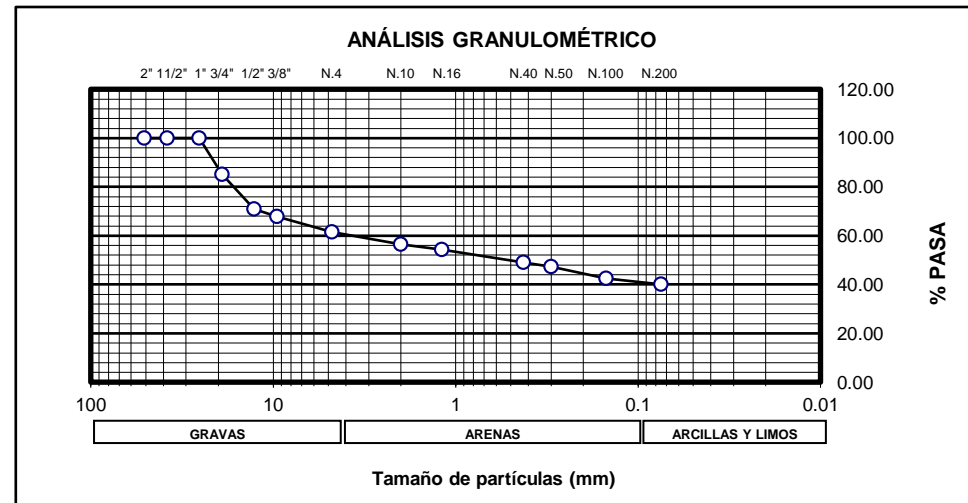
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	18.5	14.80	85.20
1/2"	12.7	17.9	14.32	70.88
3/8"	9.525	3.8	3.04	67.84
No. 4	4.75	7.9	6.32	61.52
No. 10	2	6.4	5.12	56.40
No. 16	1.19	2.6	2.08	54.32
No. 40	0.425	6.6	5.28	49.04
No. 50	0.3	2.1	1.68	47.36
No. 100	0.15	6	4.80	42.56
No. 200	0.075	3.1	2.48	40.08

Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 74.9



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					37	
P1 (gr)					49.69	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	37.04
P3 (gr)					5.02	
% HUMEDAD					39.51	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

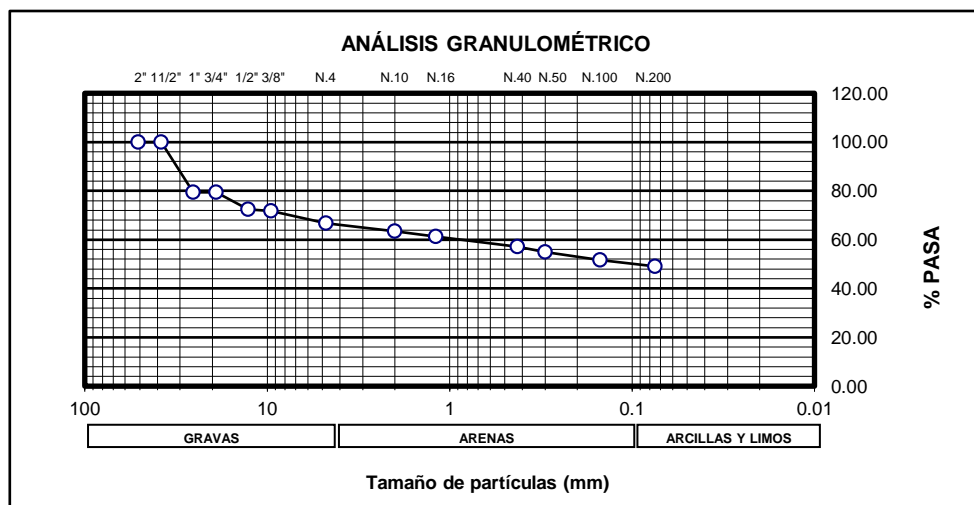
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON NEGRO Y ROJO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	27.7	20.67	79.33
3/4"	19.05	0	0.00	79.33
1/2"	12.7	9.2	6.87	72.46
3/8"	9.525	1	0.75	71.72
No. 4	4.75	6.7	5.00	66.72
No. 10	2	4.4	3.28	63.43
No. 16	1.19	2.8	2.09	61.34
No. 40	0.425	5.7	4.25	57.09
No. 50	0.3	3	2.24	54.85
No. 100	0.15	4.2	3.13	51.72
No. 200	0.075	3.5	2.61	49.10

Peso Antes (gr): 134
Peso Después (gr): 68.2



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					34	
P1 (gr)					43.30	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	27.43
P3 (gr)					4.98	
% HUMEDAD					70.69	
No. GOLFES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

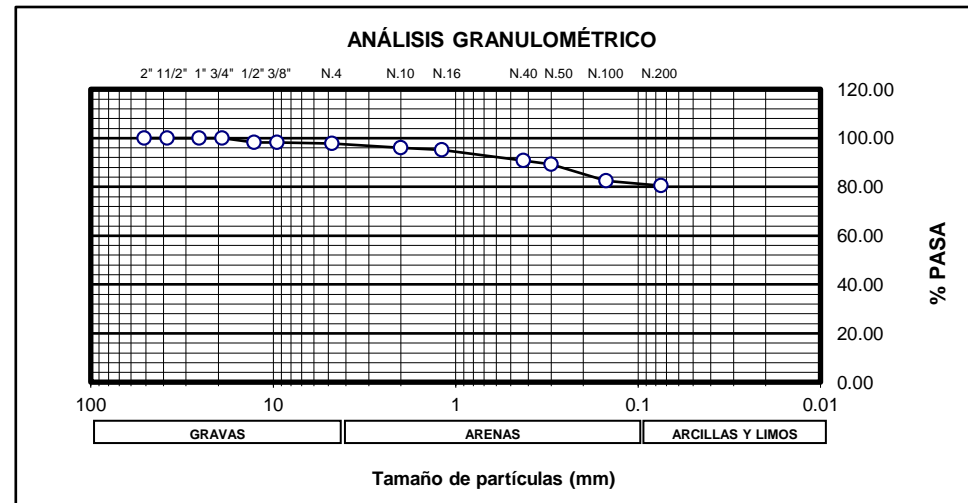
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2.1	1.78	98.22
3/8"	9.525	0	0.00	98.22
No. 4	4.75	0.4	0.34	97.88
No. 10	2	2.1	1.78	96.10
No. 16	1.19	1.2	1.02	95.08
No. 40	0.425	5	4.24	90.85
No. 50	0.3	1.8	1.53	89.32
No. 100	0.15	8	6.78	82.54
No. 200	0.075	2.4	2.03	80.51

Peso Antes (gr): 118

Peso Después (gr): 23



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					32	
P1 (gr)					56.34	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	34.85
P3 (gr)					5.14	
% HUMEDAD					72.33	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

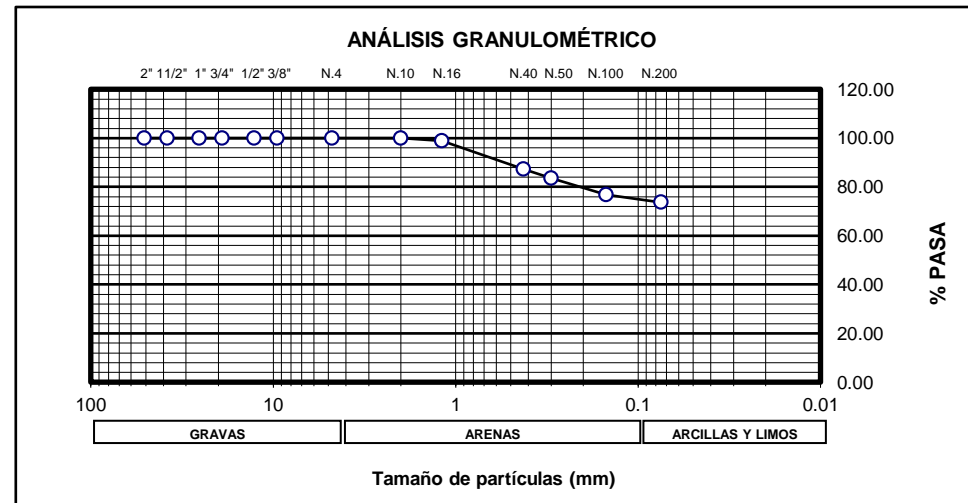
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	1.3	1.16	98.84
No. 40	0.425	12.9	11.52	87.32
No. 50	0.3	4.3	3.84	83.48
No. 100	0.15	7.4	6.61	76.88
No. 200	0.075	3.6	3.21	73.66

Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 29.5



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						30
P1 (gr)						48.26
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	34.56
P3 (gr)						4.94
% HUMEDAD						46.25
No. GOLFES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

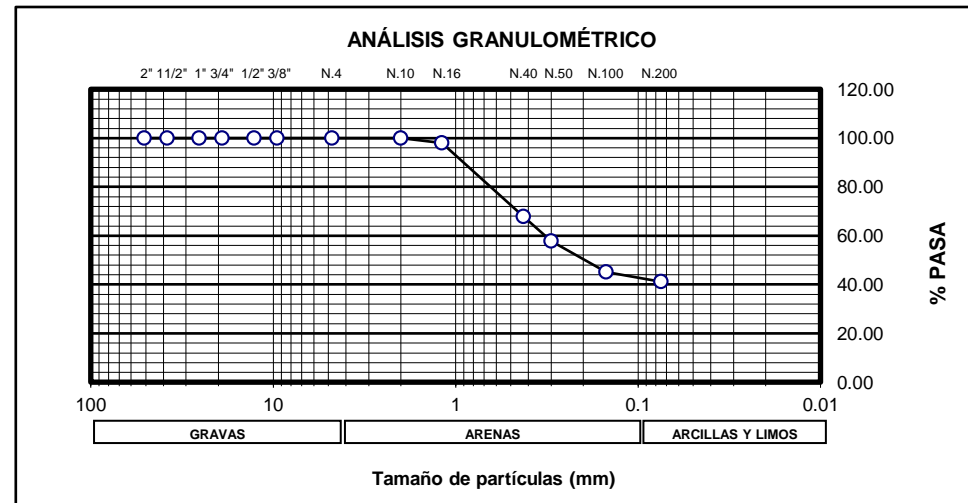
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 1	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	2.6	1.90	98.10
No. 40	0.425	41.5	30.29	67.81
No. 50	0.3	13.7	10.00	57.81
No. 100	0.15	17.5	12.77	45.04
No. 200	0.075	5.3	3.87	41.17

Peso Antes (gr): 137
Peso Después (gr): 80.6



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.						35
P1 (gr)						61.95
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	49.65
P3 (gr)						4.96
% HUMEDAD						27.52
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

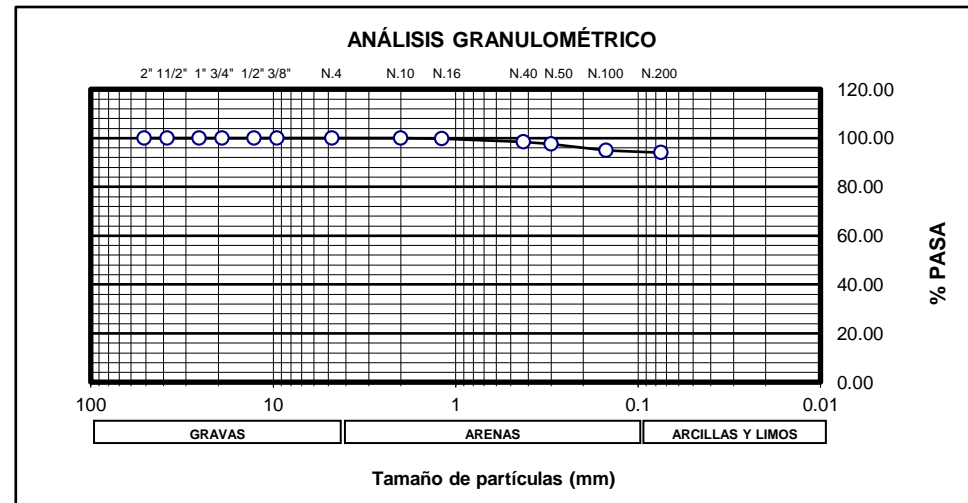
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0.3	0.29	99.71
No. 40	0.425	1.3	1.25	98.46
No. 50	0.3	1	0.96	97.50
No. 100	0.15	2.6	2.50	95.00
No. 200	0.075	1	0.96	94.04

Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 6.2

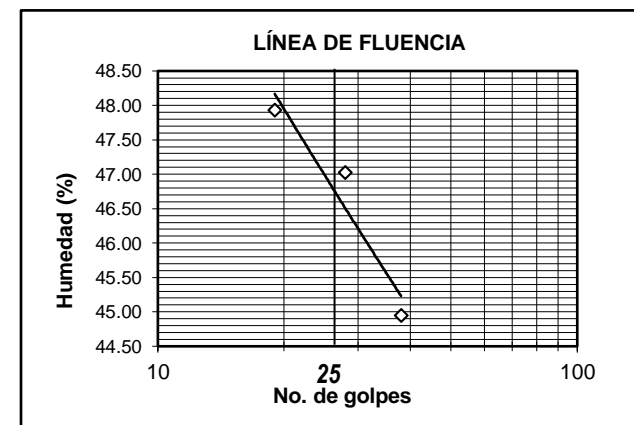


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	30	31	32	33	34	33
P1 (gr)	54.29	56.28	58.25	27.56	27.52	70.25
P2 (gr)	38.30	39.85	41.78	20.73	20.74	43.09
P3 (gr)	4.94	4.91	5.14	4.95	4.98	4.95
% HUMEDAD	47.93	47.02	44.95	43.28	43.02	71.21
No. GOLPES	19	28	38			

Límite líquido =	47.00
Límite plástico =	43.15
Índice de plasticidad =	3.85

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

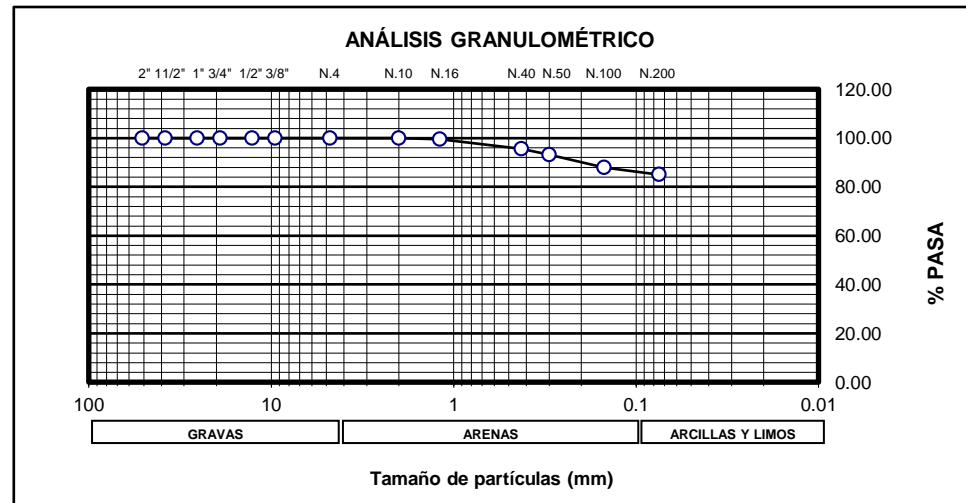
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0.5	0.40	99.60
No. 40	0.425	5.1	4.08	95.52
No. 50	0.3	2.8	2.24	93.28
No. 100	0.15	6.7	5.36	87.92
No. 200	0.075	3.6	2.88	85.04

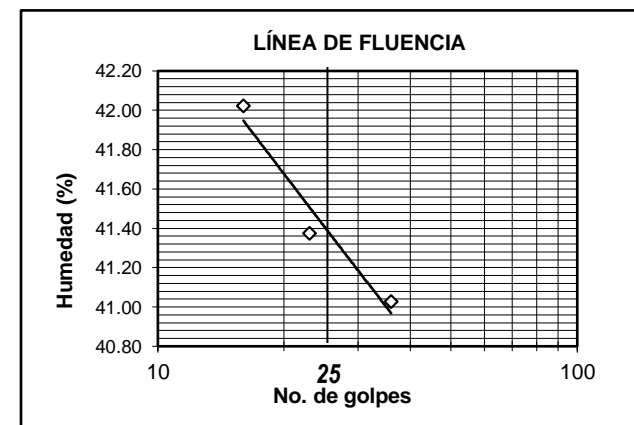
Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 18.7



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	19	20	21	22	23	29
P1 (gr)	65.60	67.50	69.52	24.78	24.75	62.62
P2 (gr)	48.02	49.25	50.48	19.25	19.20	41.13
P3 (gr)	5.17	5.14	5.17	5.03	5.03	4.84
% HUMEDAD	41.03	41.37	42.02	38.89	39.17	59.22
No. GOLPES	36	23	16			

Límite líquido =	41.41
Límite plástico =	39.03
Índice de plasticidad =	2.38



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

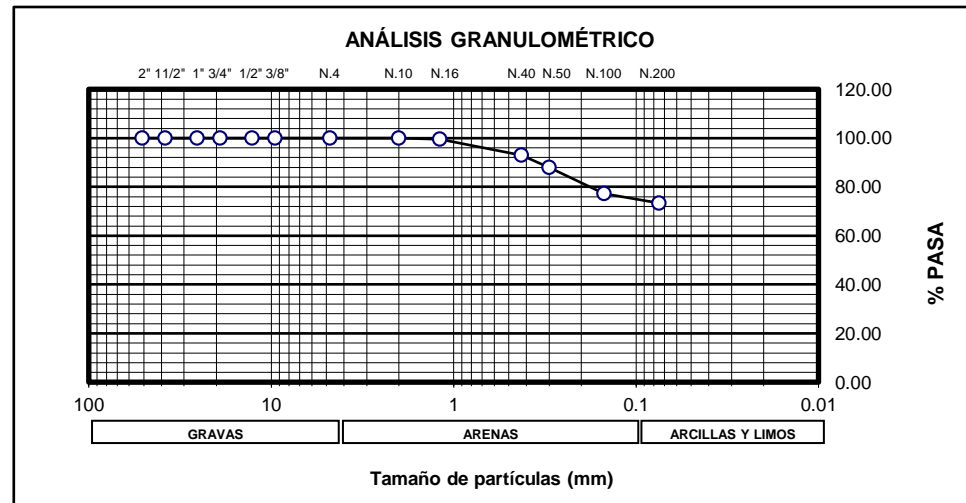
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.6	0.54	99.46
No. 40	0.425	7.3	6.52	92.95
No. 50	0.3	5.5	4.91	88.04
No. 100	0.15	12.1	10.80	77.23
No. 200	0.075	4.3	3.84	73.39

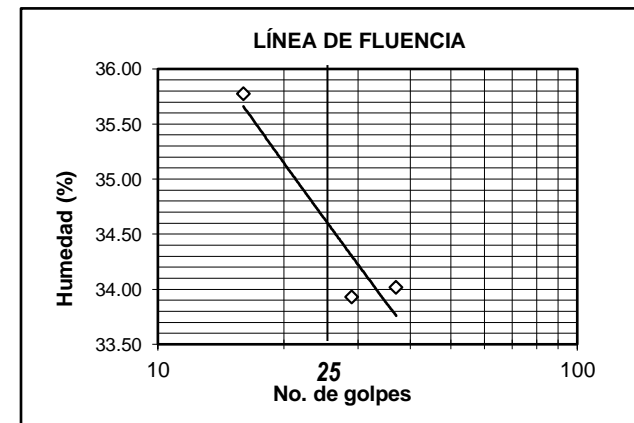
Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 29.8



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	13	14	15	16	17	27
P1 (gr)	61.26	63.22	65.27	26.29	26.28	66.31
P2 (gr)	46.45	48.27	49.72	21.19	21.21	43.27
P3 (gr)	5.05	4.21	4.01	5.03	4.98	5.11
% HUMEDAD	35.77	33.93	34.02	31.56	31.24	60.38
No. GOLPES	16	29	37			

Límite líquido =	34.65
Límite plástico =	31.40
Índice de plasticidad =	3.25



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

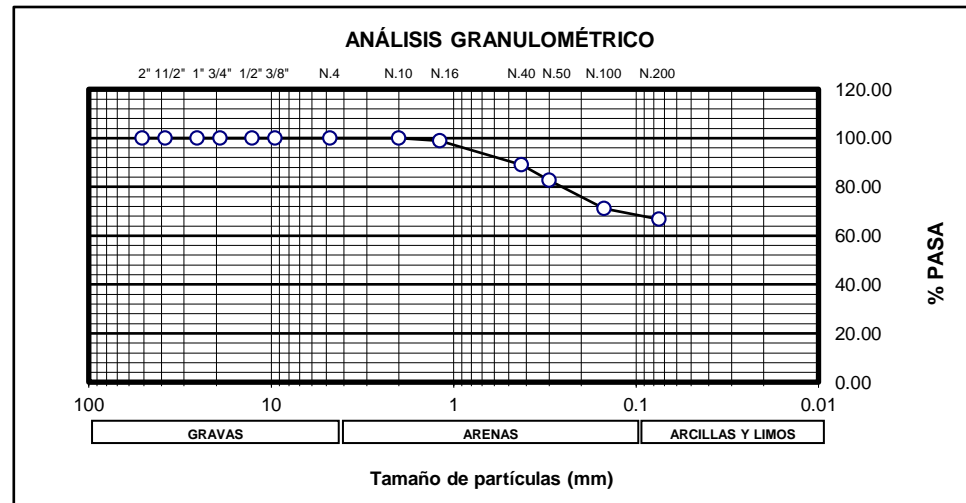
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS NARANJA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	1.6	1.13	98.87
No. 40	0.425	14	9.86	89.01
No. 50	0.3	9	6.34	82.68
No. 100	0.15	16.4	11.55	71.13
No. 200	0.075	6.2	4.37	66.76

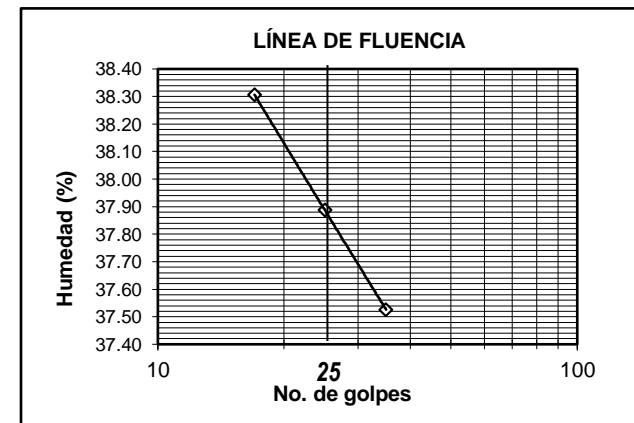
Peso Antes (gr): 142
Peso Después (gr): 47.2



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	7	9	10	11	12	31
P1 (gr)	59.98	61.95	63.98	25.17	25.19	92.59
P2 (gr)	44.78	46.31	47.63	19.83	19.88	67.80
P3 (gr)	5.10	5.03	4.06	5.04	5.01	4.91
% HUMEDAD	38.31	37.89	37.53	36.11	35.71	39.42
No. GOLPES	17	25	35			

Límite líquido =	37.89
Límite plástico =	35.91
Índice de plasticidad =	1.98



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

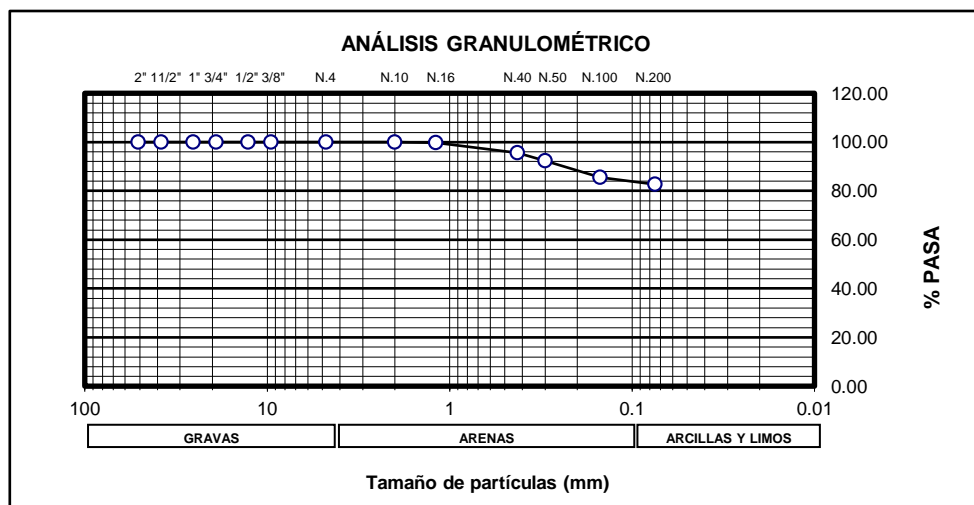
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS GRISES Y NARANJA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.4	0.34	99.66
No. 40	0.425	4.9	4.12	95.55
No. 50	0.3	3.9	3.28	92.27
No. 100	0.15	8.1	6.81	85.46
No. 200	0.075	3.3	2.77	82.69

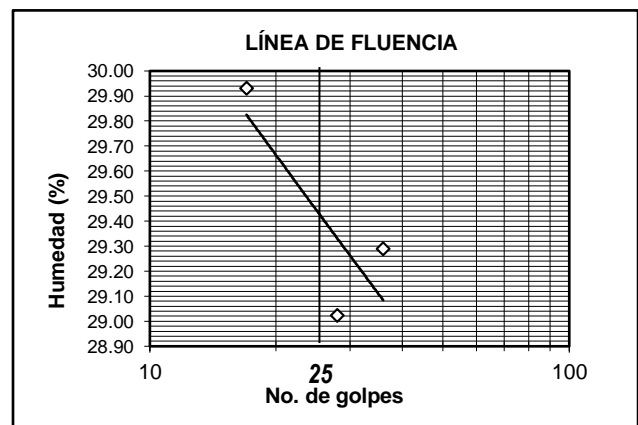
Peso Antes (gr): 119
Peso Después (gr): 20.6



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	1	2	3	5	6	28
P1 (gr)	63.05	65.07	67.16	25.81	25.77	56.99
P2 (gr)	49.68	51.56	53.11	21.15	21.21	39.59
P3 (gr)	5.01	5.01	5.14	4.92	4.93	5.01
% HUMEDAD	29.93	29.02	29.29	28.71	28.01	50.32
No. GOLPES	17	28	36			

Límite líquido =	29.44
Límite plástico =	28.36
Índice de plasticidad =	1.08



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Compresión Inconfinada

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA INV E-152-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
2.9	0.42	10	0.20	0.02
5.4	0.79	20	0.39	0.04
7.2	1.05	30	0.59	0.05
8.8	1.28	40	0.79	0.06
10.1	1.47	50	0.98	0.07
11.4	1.66	60	1.18	0.08
12.9	1.88	70	1.38	0.09
13.8	2.01	80	1.58	0.10
11.1	1.62	90	1.77	0.08
11.5	1.68	100	1.97	0.08
8.3	1.21	110	2.17	0.06
7.2	1.05	120	2.36	0.05
4.7	0.69	130	2.56	0.03

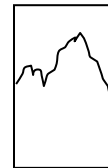
DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	12.9
LADO 1 (cm)	4.6
LADO 2 (cm)	5.7
PESO HÚMEDO(gr)	438
PESO SECO(gr)	231
HUMEDAD (%)	89.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.29
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.68

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.095

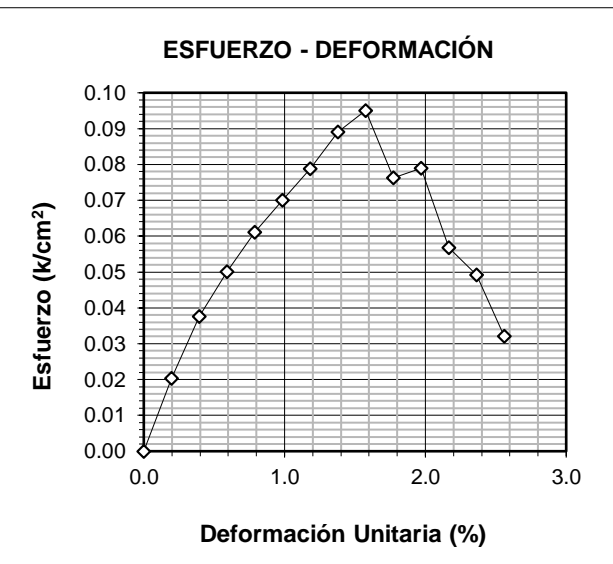
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



LABORATORISTA: _____



Laboratorio

Compresión Inconfinada

**ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA
INV E-152-07**

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
1.9	0.28	10	0.26	0.01
2.6	0.38	20	0.52	0.02
4.2	0.61	30	0.78	0.03
5.8	0.85	40	1.04	0.04
7.1	1.04	50	1.30	0.05
8.6	1.25	60	1.56	0.06
9.9	1.44	70	1.81	0.07
10.1	1.47	80	2.07	0.07
11.6	1.69	90	2.33	0.08
12.9	1.88	100	2.59	0.09
13.3	1.94	110	2.85	0.10
13.9	2.03	120	3.11	0.10
16.3	2.38	130	3.37	0.12
15.7	2.29	140	3.63	0.11
15.4	2.25	150	3.89	0.11
14.1	2.06	160	4.15	0.10
13.2	1.92	170	4.41	0.09

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	9.8
LADO 1 (cm)	4.6
LADO 2 (cm)	5.4
PESO HÚMEDO(gr)	297
PESO SECO(gr)	173
HUMEDAD (%)	71.7
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.22
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.71

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.117

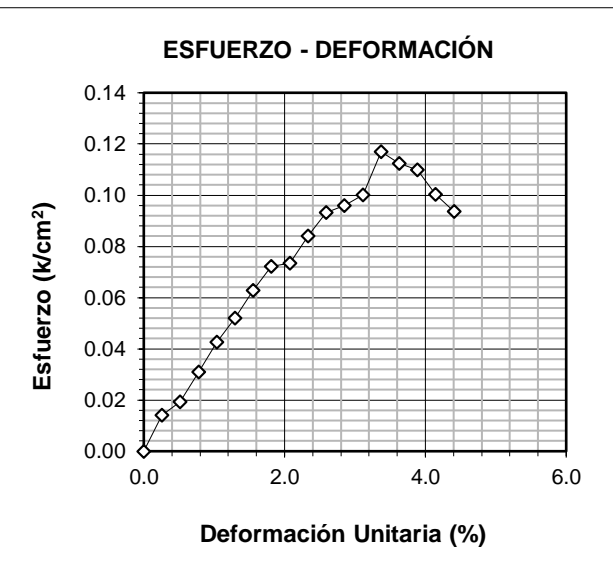
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.23	2.25	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.78	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	66.99	72.50	79.17	
PESO SECO (gr)	40.00	49.95	55.27	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	67.48	45.15	43.24	51.95
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.53	1.66	1.79	1.66
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.91	1.14	1.25	1.10



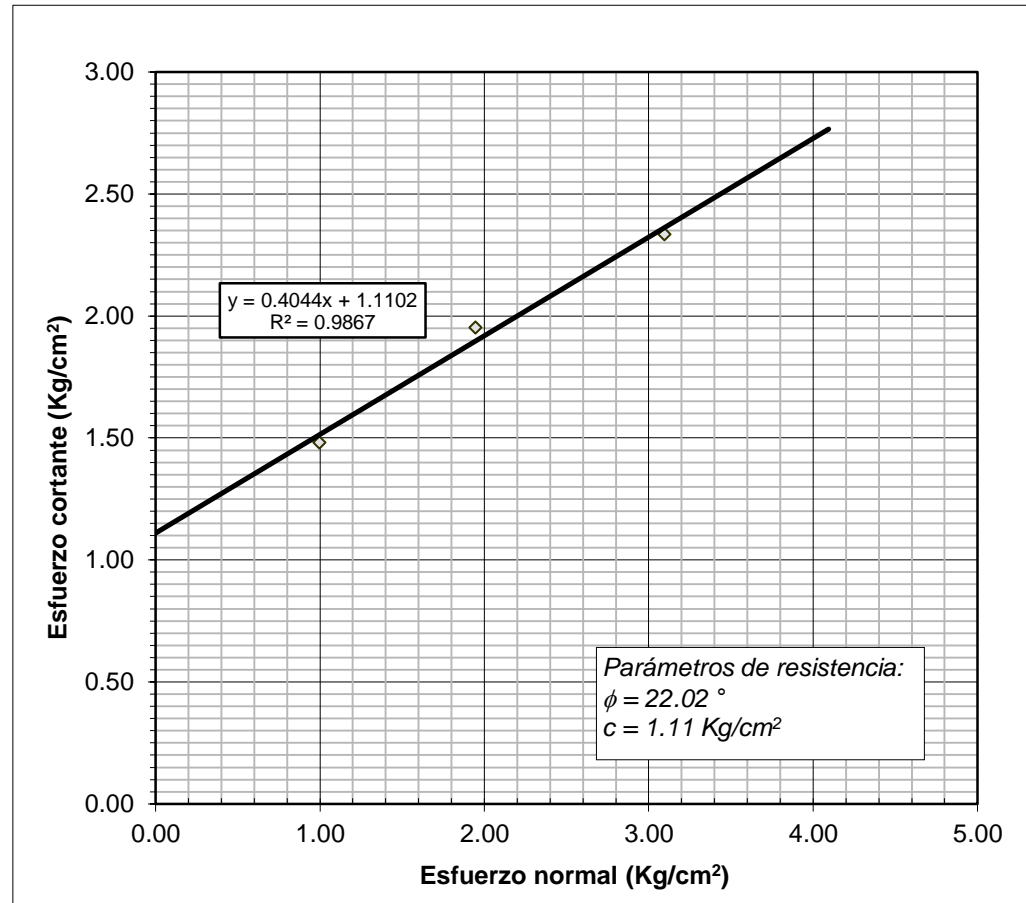
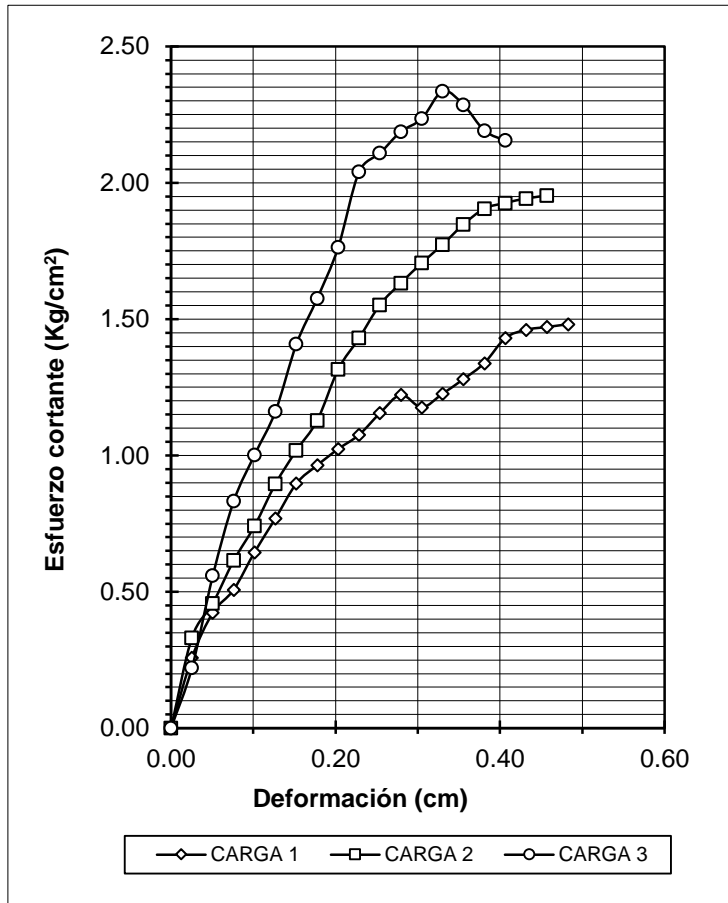
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	113.6	0.025	0.821	0.258	146.2	0.025	1.621	0.332	97.2	0.025	2.727	0.221
20	184.6	0.051	0.829	0.423	199.7	0.051	1.637	0.458	243.9	0.051	2.755	0.559
30	219.2	0.076	0.838	0.508	265.3	0.076	1.654	0.614	359.2	0.076	2.783	0.832
40	275.9	0.102	0.846	0.646	317.1	0.102	1.672	0.742	428.3	0.102	2.812	1.002
50	325.4	0.127	0.855	0.769	378.8	0.127	1.689	0.896	491.4	0.127	2.842	1.162
60	375.5	0.152	0.864	0.897	426.2	0.152	1.707	1.018	589.3	0.152	2.872	1.408
70	399.3	0.178	0.873	0.964	467.4	0.178	1.725	1.129	652.8	0.178	2.902	1.576
80	419.5	0.203	0.883	1.024	539.1	0.203	1.743	1.316	722.5	0.203	2.933	1.763
90	436.2	0.229	0.892	1.076	579.9	0.229	1.762	1.430	827.2	0.229	2.964	2.040
100	463.4	0.254	0.902	1.155	622.9	0.254	1.781	1.553	845.9	0.254	2.996	2.109
110	485.1	0.279	0.911	1.222	647.8	0.279	1.800	1.632	868.2	0.279	3.028	2.188
120	462	0.305	0.921	1.177	669.8	0.305	1.819	1.706	877.4	0.305	3.061	2.235
130	476.4	0.330	0.931	1.227	688.8	0.330	1.839	1.774	907.2	0.330	3.094	2.336
140	491.8	0.356	0.941	1.280	709.8	0.356	1.859	1.848	878.2	0.356	3.128	2.286
150	508.8	0.381	0.952	1.339	724	0.381	1.880	1.905	832.6	0.381	3.163	2.191
160	537.6	0.406	0.962	1.431	723.8	0.406	1.901	1.926	810	0.406	3.198	2.155
170	543	0.432	0.973	1.461	722	0.432	1.922	1.943				
180	540.7	0.457	0.984	1.471	717.8	0.457	1.943	1.953				
190	538.4	0.483	0.995	1.481								
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	77.92	79.66	83.34	
PESO SECO (gr)	46.71	47.64	57.18	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	66.82	67.21	45.75	59.93
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.77	1.81	1.89	1.83
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.06	1.08	1.30	1.15



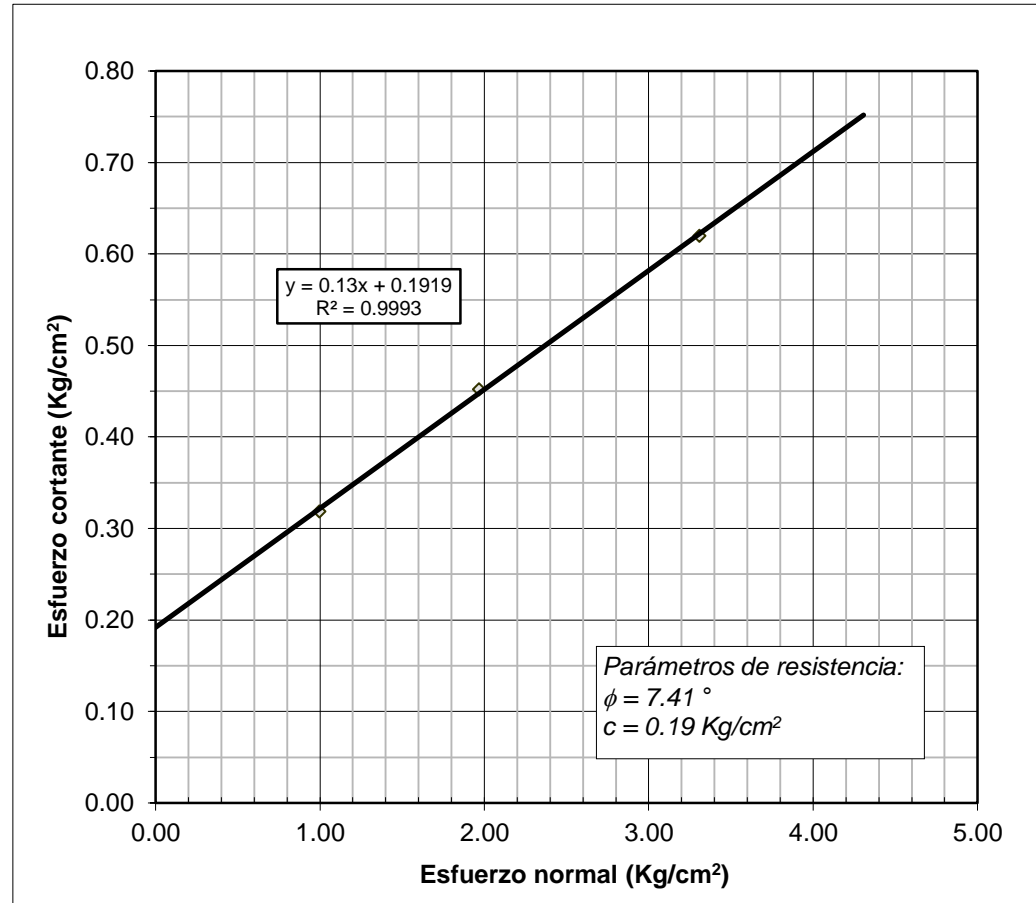
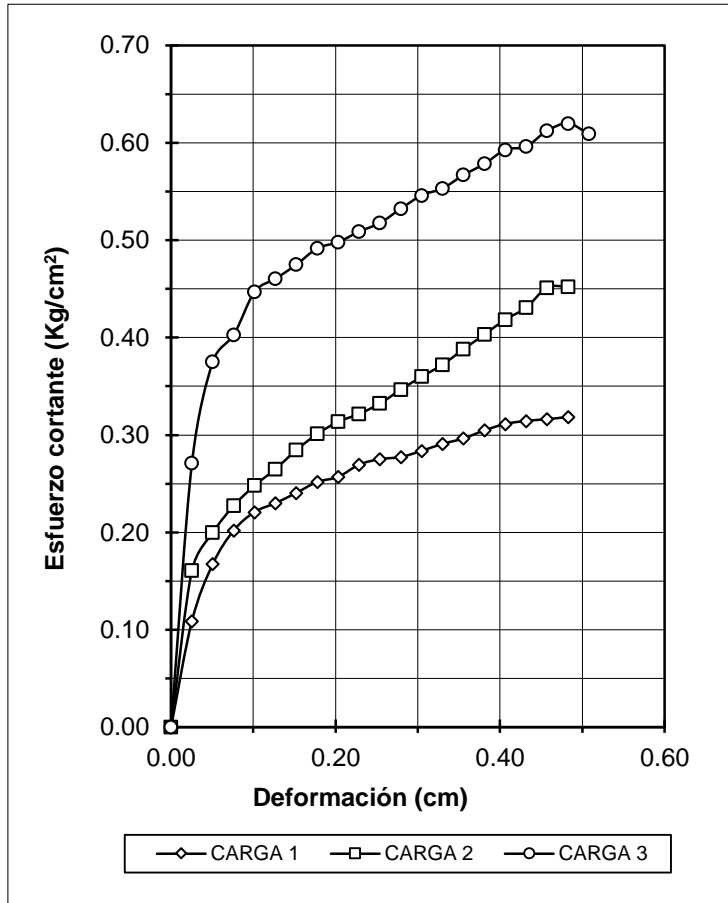
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	48	0.025	0.821	0.109	70.8	0.025	1.621	0.161	119.4	0.025	2.727	0.271
20	73.1	0.051	0.829	0.168	87.1	0.051	1.637	0.200	163.7	0.051	2.755	0.375
30	87.2	0.076	0.838	0.202	98.2	0.076	1.654	0.227	173.8	0.076	2.783	0.403
40	94.4	0.102	0.846	0.221	106	0.102	1.672	0.248	191	0.102	2.812	0.447
50	97.3	0.127	0.855	0.230	112.1	0.127	1.689	0.265	194.7	0.127	2.842	0.460
60	100.7	0.152	0.864	0.241	119.1	0.152	1.707	0.285	198.8	0.152	2.872	0.475
70	104.3	0.178	0.873	0.252	124.7	0.178	1.725	0.301	203.6	0.178	2.902	0.492
80	105.3	0.203	0.883	0.257	128.5	0.203	1.743	0.314	204.1	0.203	2.933	0.498
90	109.3	0.229	0.892	0.270	130.4	0.229	1.762	0.322	206.3	0.229	2.964	0.509
100	110.4	0.254	0.902	0.275	133.3	0.254	1.781	0.332	207.7	0.254	2.996	0.518
110	110.1	0.279	0.911	0.277	137.6	0.279	1.800	0.347	211.3	0.279	3.028	0.532
120	111.4	0.305	0.921	0.284	141.3	0.305	1.819	0.360	214.4	0.305	3.061	0.546
130	113	0.330	0.931	0.291	144.6	0.330	1.839	0.372	214.9	0.330	3.094	0.553
140	113.9	0.356	0.941	0.296	149.1	0.356	1.859	0.388	217.8	0.356	3.128	0.567
150	115.8	0.381	0.952	0.305	153.2	0.381	1.880	0.403	219.8	0.381	3.163	0.578
160	117	0.406	0.962	0.311	157.3	0.406	1.901	0.419	222.8	0.406	3.198	0.593
170	116.9	0.432	0.973	0.315	160.1	0.432	1.922	0.431	221.6	0.432	3.234	0.596
180	116.2	0.457	0.984	0.316	165.9	0.457	1.943	0.451	225.1	0.457	3.270	0.612
190	115.8	0.483	0.995	0.319	164.3	0.483	1.965	0.452	225.3	0.483	3.307	0.620
200									218.9	0.508	3.344	0.609

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P-2 Nspt (golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE		FECHA DE INICIO:	22/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	23/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	EQUIPO:	TIPO PETTY	
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-			

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	1	1	1		17%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					34%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON NEGRO				Alto contenido de humedad
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	2	2		68%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4 2.25 - 2.80 m					91%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	1	1	2		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON VERDE				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					92%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U.
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	1	2	2		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
5.25	MUESTRA 8. 4.80- 5.25 m	2	3	3		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ				
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m					36%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U
6.00	MUESTRA 10. 5.80 - 6.00 m	2	2	2	35%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO					
6.25	MUESTRA 11. 6.00 - 6.25 m				42%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

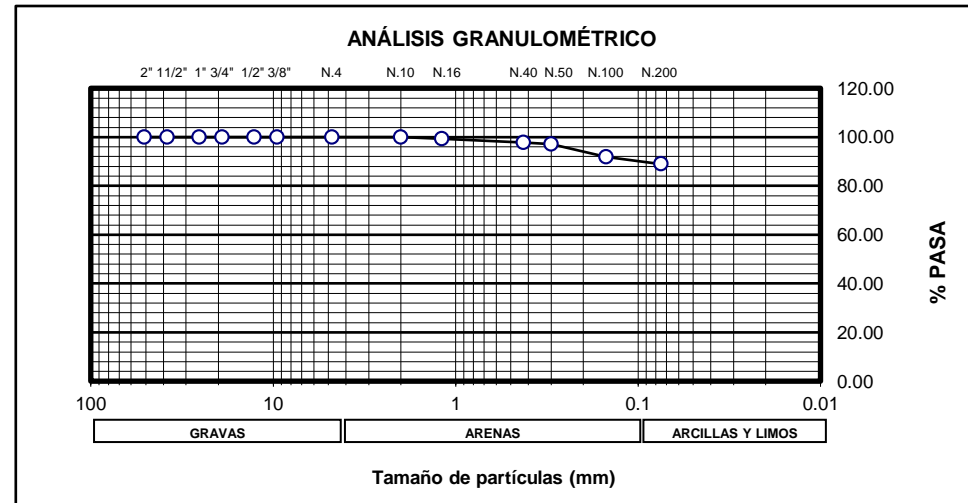
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.4	0.61	99.39
No. 40	0.425	1	1.52	97.88
No. 50	0.3	0.5	0.76	97.12
No. 100	0.15	3.5	5.30	91.82
No. 200	0.075	1.9	2.88	88.94

Peso Antes (gr): 66
Peso Después (gr): 7.3



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					14	
P1 (gr)					26.65	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	17.59
P3 (gr)					4.21	
% HUMEDAD					67.71	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

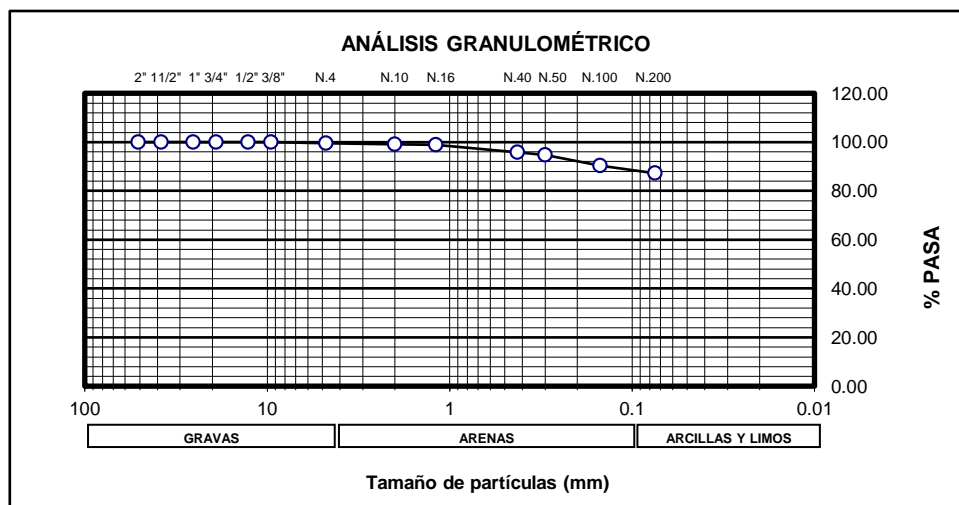
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.5	0.48	99.52
No. 10	2	0.4	0.38	99.14
No. 16	1.19	0.2	0.19	98.95
No. 40	0.425	3.4	3.24	95.71
No. 50	0.3	1	0.95	94.76
No. 100	0.15	4.6	4.38	90.38
No. 200	0.075	3.3	3.14	87.24

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 13.4



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					15	
P1 (gr)					34.37	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.83
P3 (gr)					4.01	
% HUMEDAD					80.50	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

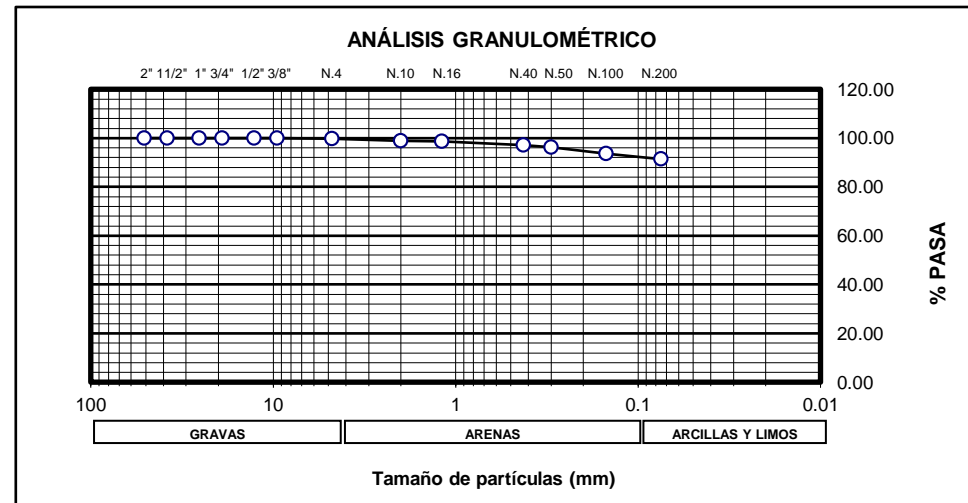
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.2	0.20	99.80
No. 10	2	0.9	0.89	98.91
No. 16	1.19	0.2	0.20	98.71
No. 40	0.425	1.7	1.68	97.03
No. 50	0.3	0.9	0.89	96.14
No. 100	0.15	2.6	2.57	93.56
No. 200	0.075	2.2	2.18	91.39

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 8.7



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					16	
P1 (gr)					34.97	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	21.64
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					80.25	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

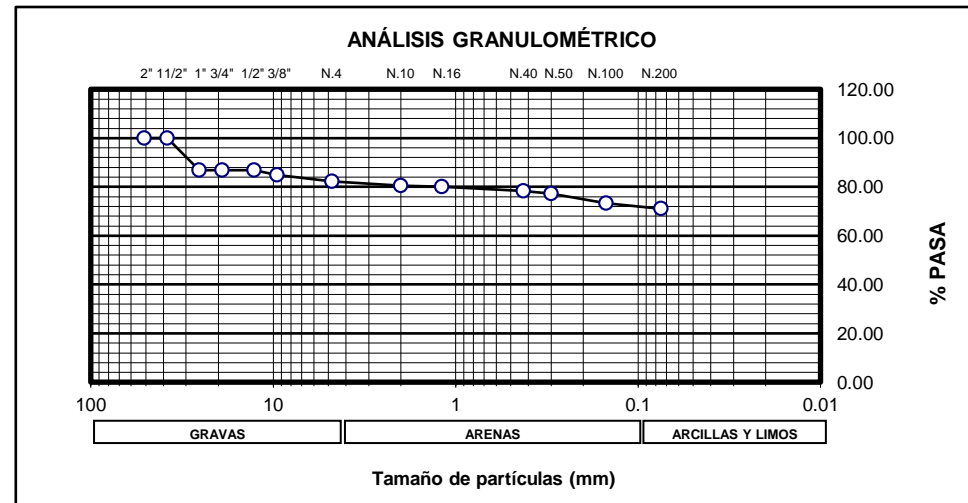
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	15	13.16	86.84
3/4"	19.05	0	0.00	86.84
1/2"	12.7	0	0.00	86.84
3/8"	9.525	2.2	1.93	84.91
No. 4	4.75	3.1	2.72	82.19
No. 10	2	1.8	1.58	80.61
No. 16	1.19	0.6	0.53	80.09
No. 40	0.425	2	1.75	78.33
No. 50	0.3	1.3	1.14	77.19
No. 100	0.15	4.4	3.86	73.33
No. 200	0.075	2.6	2.28	71.05

Peso Antes (gr): 114
Peso Después (gr): 33



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					17	
P1 (gr)					47.78	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.90
P3 (gr)					4.98	
% HUMEDAD					78.93	
No. GOLFES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

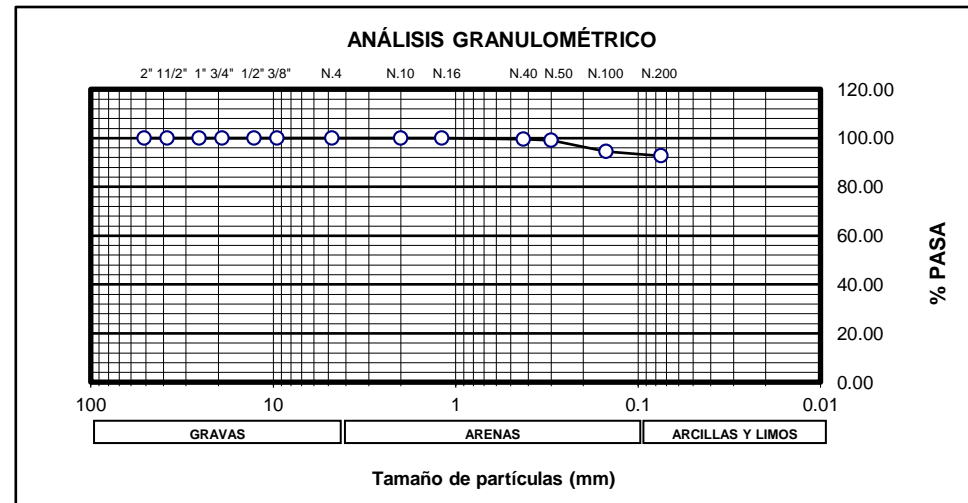
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON VERDE	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.5	0.48	99.52
No. 50	0.3	0.4	0.38	99.13
No. 100	0.15	4.8	4.62	94.52
No. 200	0.075	1.9	1.83	92.69

Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 7.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					19	
P1 (gr)					41.09	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	26.69
P3 (gr)					5.17	
% HUMEDAD					66.91	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

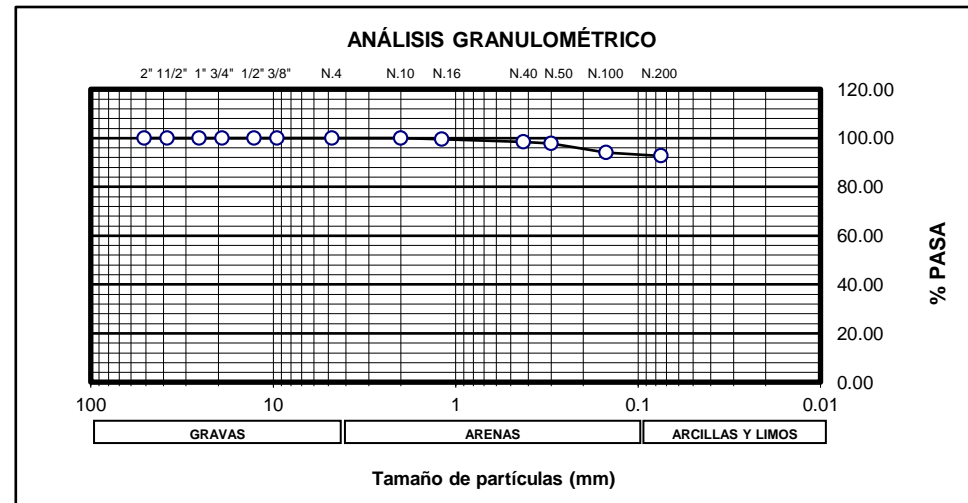
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0.6	0.56	99.44
No. 40	0.425	1.1	1.02	98.43
No. 50	0.3	0.6	0.56	97.87
No. 100	0.15	4.1	3.80	94.07
No. 200	0.075	1.5	1.39	92.69

Peso Antes (gr): 108
Peso Después (gr): 7.9



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						20
P1 (gr)						53.55
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	34.68
P3 (gr)						5.14
% HUMEDAD						63.88
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

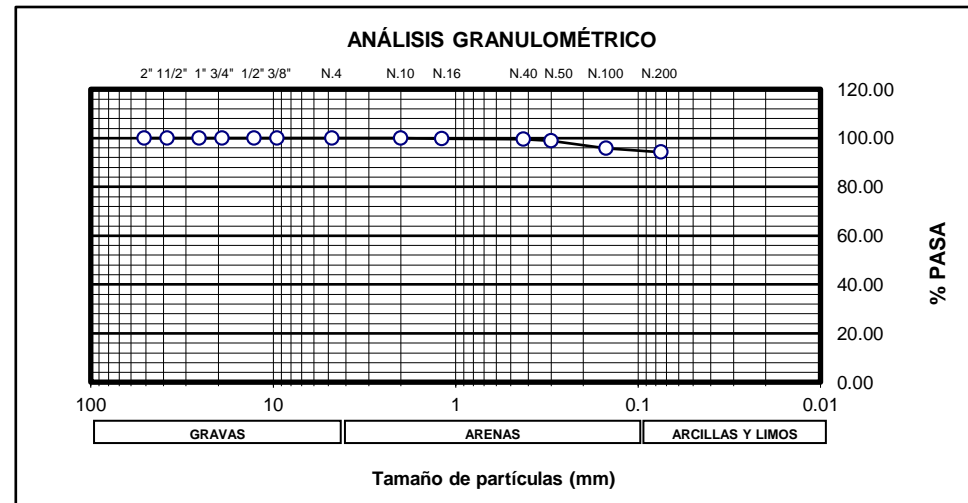
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.20	99.80
No. 40	0.425	0.3	0.29	99.51
No. 50	0.3	0.6	0.59	98.92
No. 100	0.15	3.1	3.04	95.88
No. 200	0.075	1.7	1.67	94.22

Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 5.9



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					21	
P1 (gr)					45.00	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	32.40
P3 (gr)					5.11	
% HUMEDAD					46.17	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

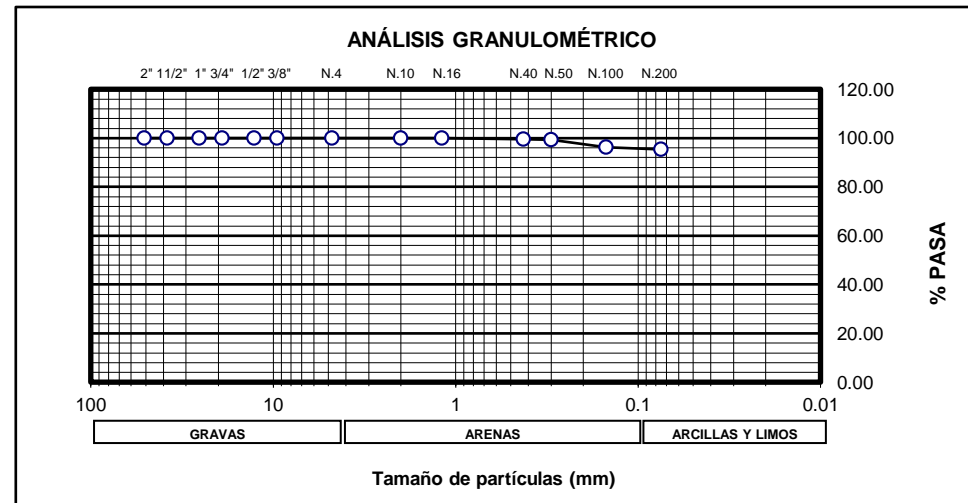
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.7	0.56	99.44
No. 50	0.3	0.3	0.24	99.20
No. 100	0.15	3.8	3.04	96.16
No. 200	0.075	1	0.80	95.36

Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 5.8



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					24	
P1 (gr)					43.55	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	29.93
P3 (gr)					5.06	
% HUMEDAD					54.76	
No. GOLFES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

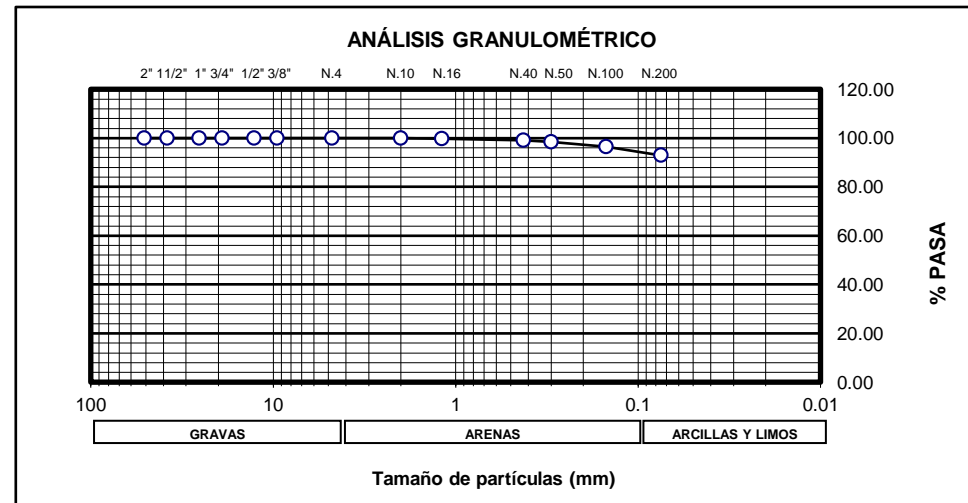
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.4	0.36	99.64
No. 40	0.425	0.6	0.55	99.09
No. 50	0.3	0.8	0.73	98.36
No. 100	0.15	2.1	1.91	96.45
No. 200	0.075	3.9	3.55	92.91

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 7.8



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					25
P1 (gr)					46.01
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.05
% HUMEDAD					48.78
No. GOLPES					

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

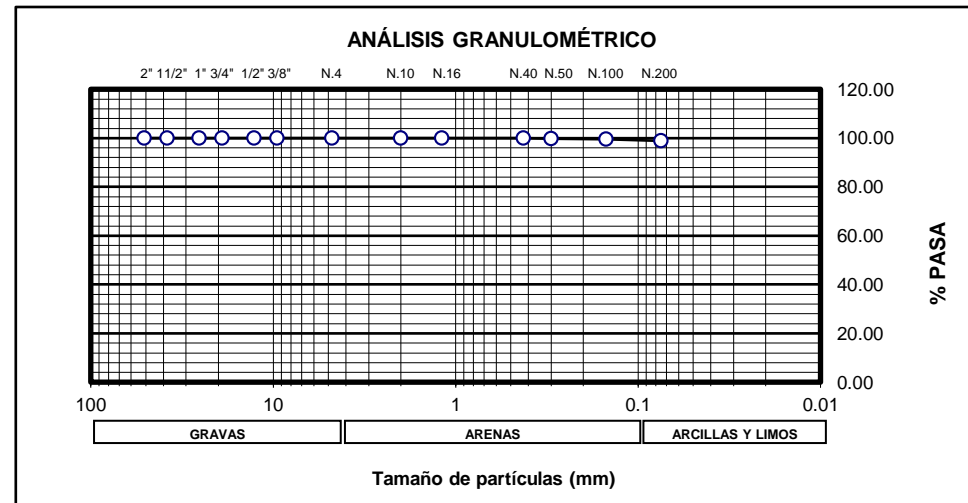
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m - MUESTRA 1	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0	0.00	100.00
No. 50	0.3	0.2	0.16	99.84
No. 100	0.15	0.5	0.41	99.43
No. 200	0.075	0.7	0.57	98.85

Peso Antes (gr): 122
Peso Después (gr): 1.4



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					22	
P1 (gr)					58.80	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	39.48
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					56.08	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

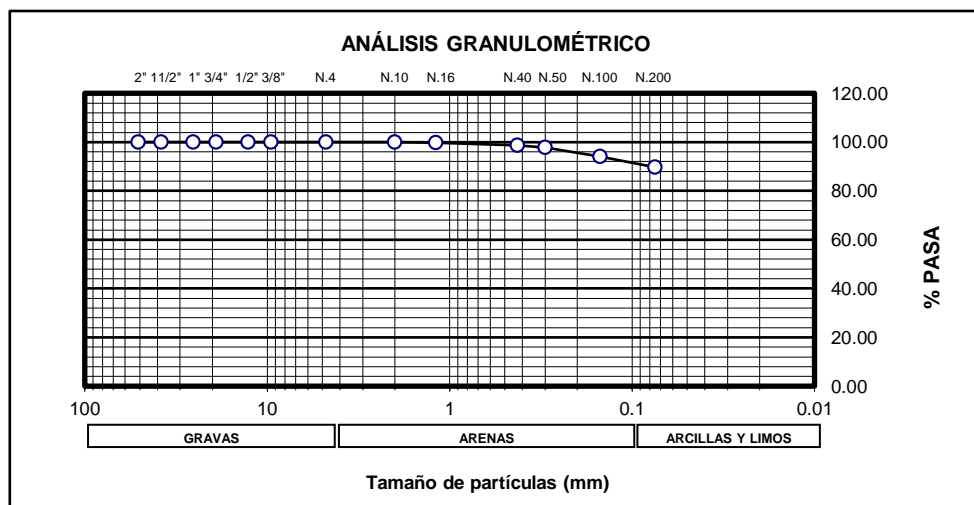
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.4	0.36	99.64
No. 40	0.425	1.1	1.00	98.64
No. 50	0.3	1	0.91	97.73
No. 100	0.15	4.1	3.73	94.00
No. 200	0.075	4.7	4.27	89.73

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 11.3



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.						23
P1 (gr)						39.68
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	25.57
P3 (gr)						5.04
% HUMEDAD						68.73
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.22	2.22	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.59	43.59	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	60.01	61.19	62.39	
PESO SECO (gr)	31.91	32.67	35.72	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	88.06	87.30	74.66	83.34
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.38	1.40	1.42	1.40
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.73	0.75	0.82	0.77



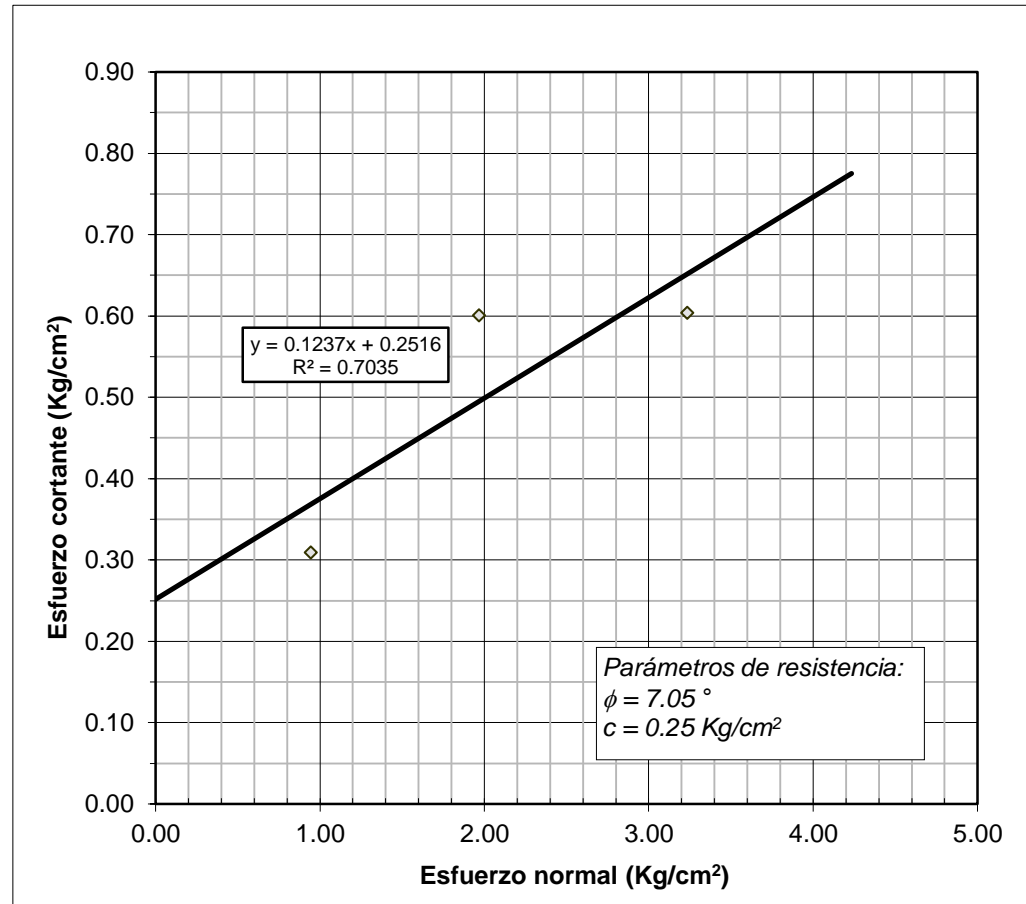
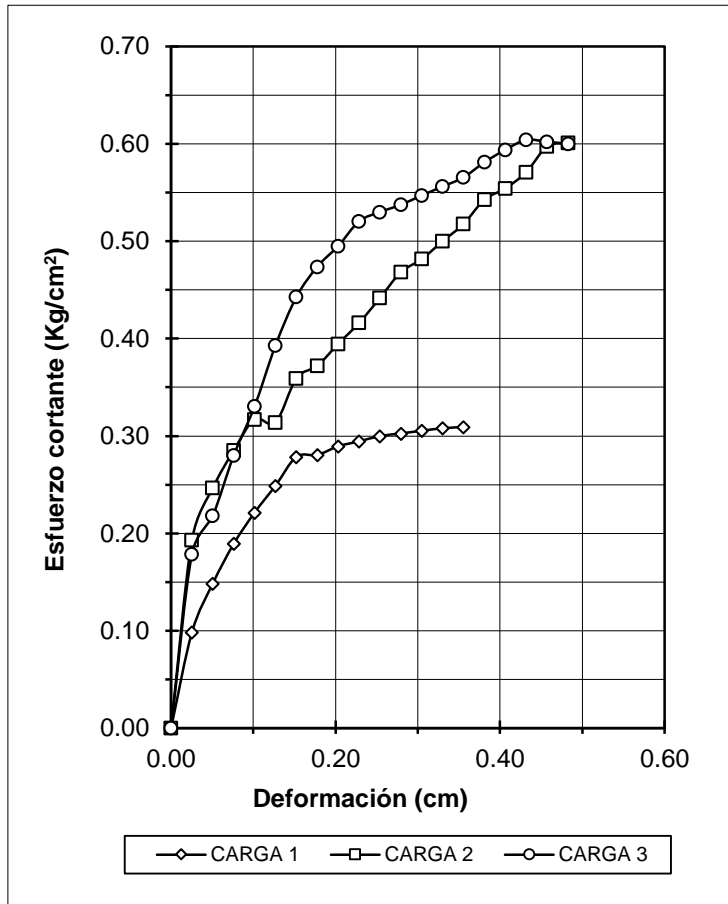
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	43.3	0.025	0.821	0.098	85.1	0.025	1.621	0.193	78.7	0.025	2.727	0.179
20	64.8	0.051	0.829	0.149	107.6	0.051	1.637	0.247	95.2	0.051	2.755	0.218
30	81.7	0.076	0.838	0.189	123.1	0.076	1.654	0.285	120.9	0.076	2.783	0.280
40	94.6	0.102	0.846	0.221	135.5	0.102	1.672	0.317	141.2	0.102	2.812	0.330
50	105.3	0.127	0.855	0.249	132.7	0.127	1.689	0.314	166.2	0.127	2.842	0.393
60	116.6	0.152	0.864	0.279	150.3	0.152	1.707	0.359	185.3	0.152	2.872	0.443
70	116.2	0.178	0.873	0.281	154.1	0.178	1.725	0.372	196.2	0.178	2.902	0.474
80	118.6	0.203	0.883	0.289	161.7	0.203	1.743	0.395	202.9	0.203	2.933	0.495
90	119.4	0.229	0.892	0.294	168.7	0.229	1.762	0.416	211	0.229	2.964	0.520
100	120.3	0.254	0.902	0.300	177.2	0.254	1.781	0.442	212.6	0.254	2.996	0.530
110	120.1	0.279	0.911	0.303	185.8	0.279	1.800	0.468	213.3	0.279	3.028	0.537
120	119.9	0.305	0.921	0.305	189.1	0.305	1.819	0.482	214.8	0.305	3.061	0.547
130	119.6	0.330	0.931	0.308	194.2	0.330	1.839	0.500	216	0.330	3.094	0.556
140	118.8	0.356	0.941	0.309	198.9	0.356	1.859	0.518	217.3	0.356	3.128	0.566
150					206.2	0.381	1.880	0.543	220.8	0.381	3.163	0.581
160					208.3	0.406	1.901	0.554	223.2	0.406	3.198	0.594
170					212.2	0.432	1.922	0.571	224.5	0.432	3.234	0.604
180					219.5	0.457	1.943	0.597	221.3	0.457	3.270	0.602
190					218.4	0.483	1.965	0.601	218.1	0.483	3.307	0.600
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.23	2.25	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.78	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	62.57	63.28	64.86	
PESO SECO (gr)	35.00	35.08	35.18	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	78.77	80.39	84.37	81.18
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.42	1.45	1.47	1.45
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.80	0.80	0.80	0.80



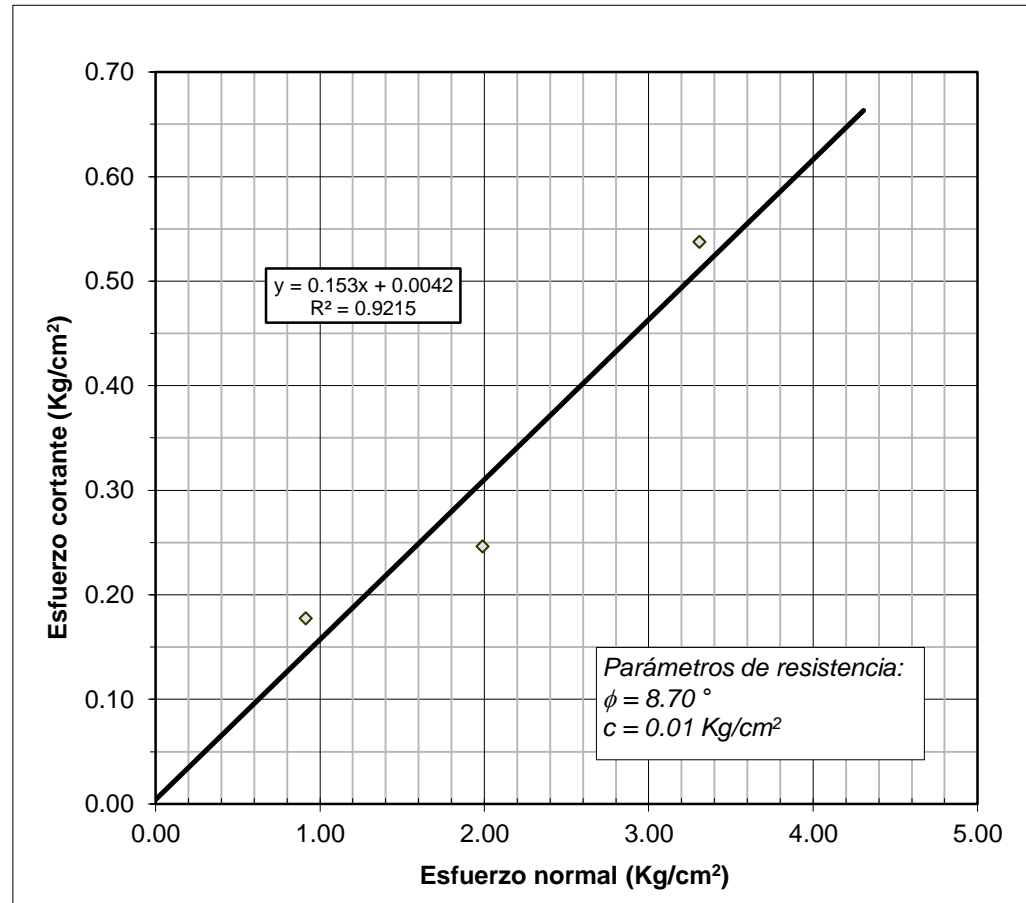
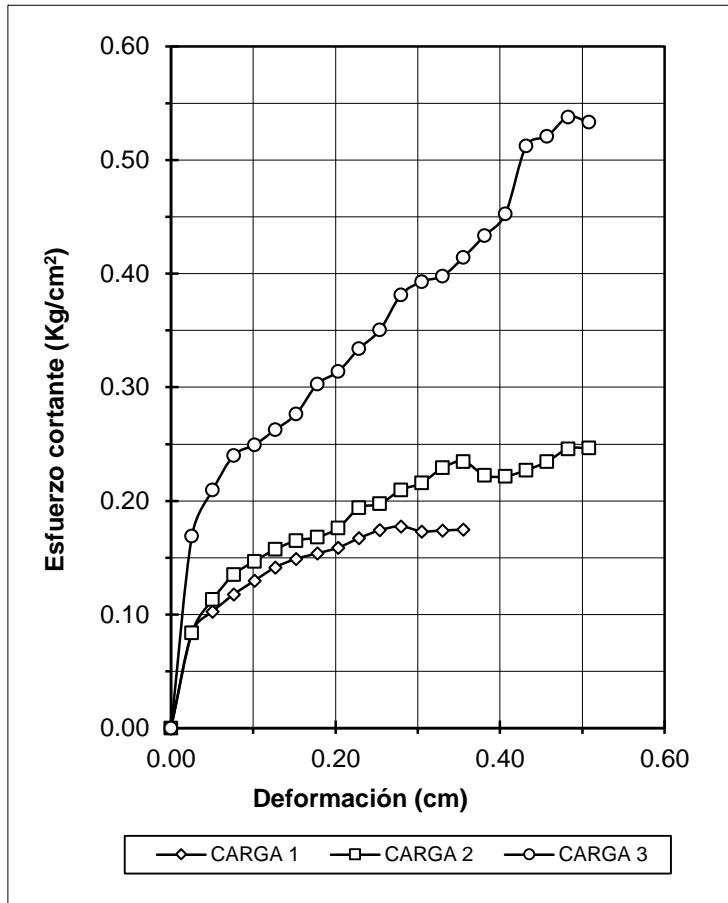
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	37.1	0.025	0.821	0.084	36.9	0.025	1.621	0.084	74.5	0.025	2.727	0.169
20	44.8	0.051	0.829	0.103	49.4	0.051	1.637	0.113	91.4	0.051	2.755	0.210
30	50.8	0.076	0.838	0.118	58.3	0.076	1.654	0.135	103.6	0.076	2.783	0.240
40	55.5	0.102	0.846	0.130	62.8	0.102	1.672	0.147	106.6	0.102	2.812	0.249
50	59.9	0.127	0.855	0.142	66.6	0.127	1.689	0.157	111.1	0.127	2.842	0.263
60	62.4	0.152	0.864	0.149	69.1	0.152	1.707	0.165	115.8	0.152	2.872	0.277
70	63.7	0.178	0.873	0.154	69.6	0.178	1.725	0.168	125.4	0.178	2.902	0.303
80	65.1	0.203	0.883	0.159	72.2	0.203	1.743	0.176	128.6	0.203	2.933	0.314
90	67.8	0.229	0.892	0.167	78.6	0.229	1.762	0.194	135.4	0.229	2.964	0.334
100	69.9	0.254	0.902	0.174	79.2	0.254	1.781	0.197	140.6	0.254	2.996	0.350
110	70.5	0.279	0.911	0.178	83.2	0.279	1.800	0.210	151.3	0.279	3.028	0.381
120	68	0.305	0.921	0.173	84.7	0.305	1.819	0.216	154.3	0.305	3.061	0.393
130	67.6	0.330	0.931	0.174	89	0.330	1.839	0.229	154.6	0.330	3.094	0.398
140	67.1	0.356	0.941	0.175	90.2	0.356	1.859	0.235	159.2	0.356	3.128	0.414
150					84.6	0.381	1.880	0.223	164.7	0.381	3.163	0.433
160					83.3	0.406	1.901	0.222	170.1	0.406	3.198	0.453
170					84.4	0.432	1.922	0.227	190.5	0.432	3.234	0.513
180					86.2	0.457	1.943	0.235	191.4	0.457	3.270	0.521
190					89.4	0.483	1.965	0.246	195.5	0.483	3.307	0.538
200					88.6	0.508	1.988	0.247	191.7	0.508	3.344	0.533

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.22	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.59	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	57.52	59.43	61.78	
PESO SECO (gr)	35.31	34.66	36.78	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	62.90	71.47	67.97	67.45
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.31	1.36	1.41	1.36
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.80	0.80	0.84	0.81



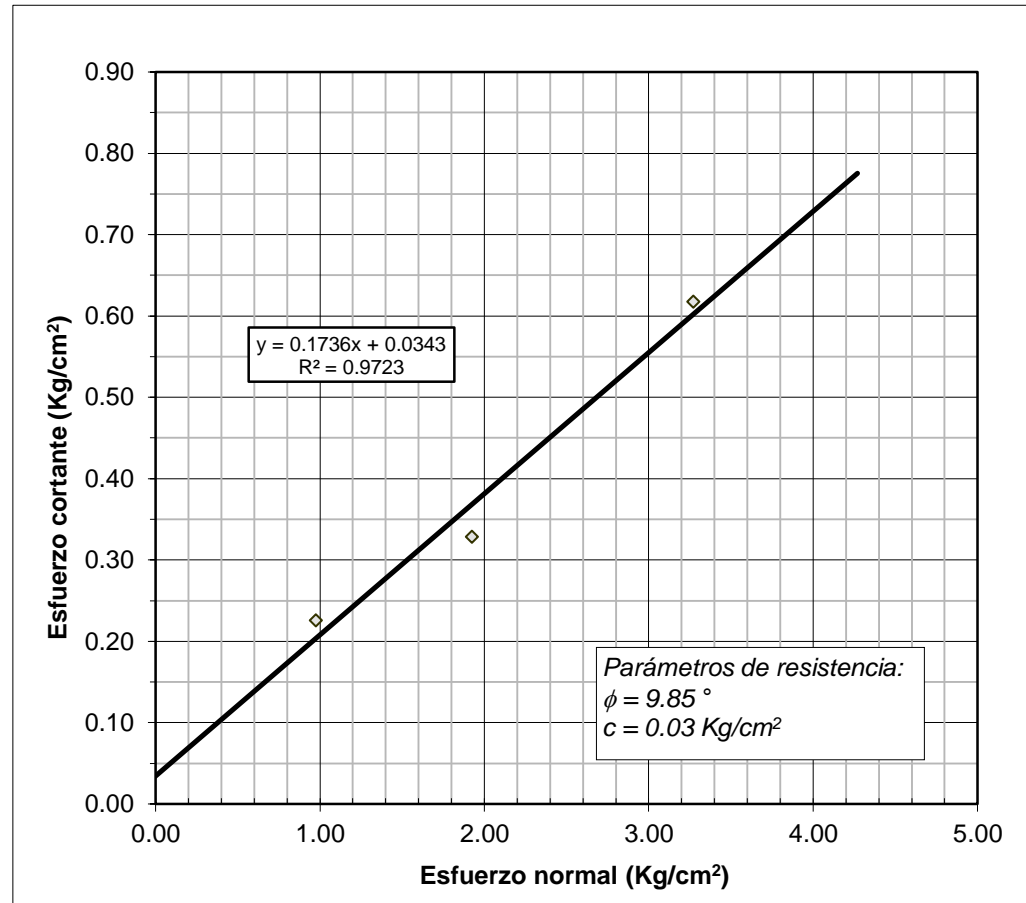
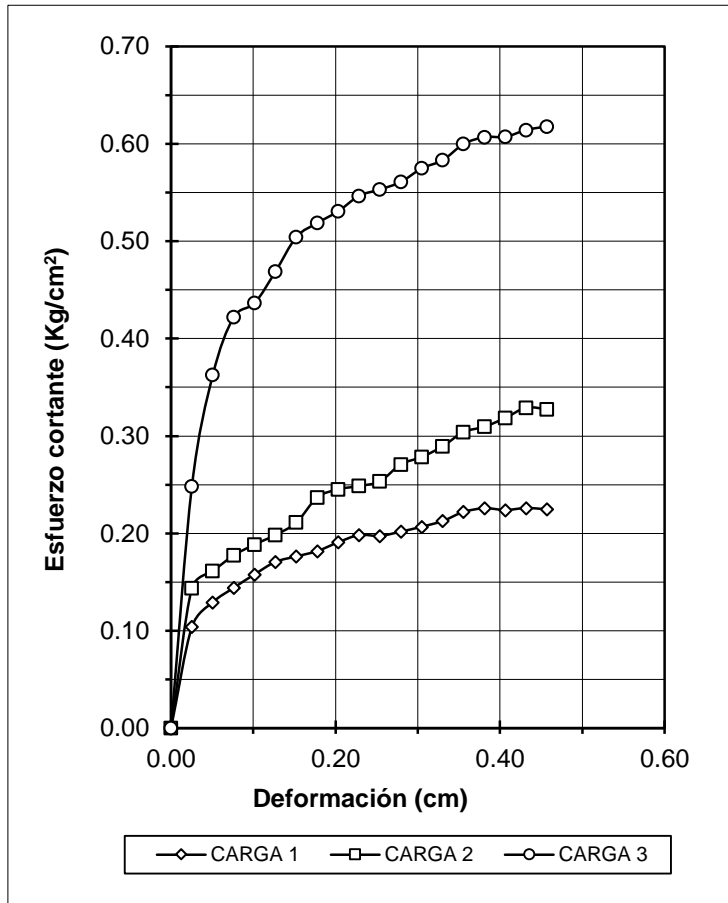
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	45.8	0.025	0.821	0.104	63.4	0.025	1.621	0.144	109.5	0.025	2.727	0.248
20	56.4	0.051	0.829	0.129	70.3	0.051	1.637	0.161	158.2	0.051	2.755	0.363
30	62.2	0.076	0.838	0.144	76.6	0.076	1.654	0.177	182.2	0.076	2.783	0.422
40	67.5	0.102	0.846	0.158	80.6	0.102	1.672	0.189	186.5	0.102	2.812	0.436
50	72.2	0.127	0.855	0.171	83.9	0.127	1.689	0.198	198.3	0.127	2.842	0.469
60	73.8	0.152	0.864	0.176	88.4	0.152	1.707	0.211	211.1	0.152	2.872	0.504
70	75.3	0.178	0.873	0.182	98.1	0.178	1.725	0.237	214.8	0.178	2.902	0.519
80	78.2	0.203	0.883	0.191	100.5	0.203	1.743	0.245	217.5	0.203	2.933	0.531
90	80.4	0.229	0.892	0.198	100.8	0.229	1.762	0.249	221.6	0.229	2.964	0.547
100	79.2	0.254	0.902	0.197	101.7	0.254	1.781	0.254	221.9	0.254	2.996	0.553
110	80.1	0.279	0.911	0.202	107.5	0.279	1.800	0.271	222.6	0.279	3.028	0.561
120	81.2	0.305	0.921	0.207	109.3	0.305	1.819	0.278	225.7	0.305	3.061	0.575
130	82.6	0.330	0.931	0.213	112.4	0.330	1.839	0.289	226.5	0.330	3.094	0.583
140	85.3	0.356	0.941	0.222	116.8	0.356	1.859	0.304	230.4	0.356	3.128	0.600
150	85.8	0.381	0.952	0.226	117.6	0.381	1.880	0.309	230.6	0.381	3.163	0.607
160	84.2	0.406	0.962	0.224	119.7	0.406	1.901	0.319	228.2	0.406	3.198	0.607
170	84	0.432	0.973	0.226	122.3	0.432	1.922	0.329	228.3	0.432	3.234	0.614
180	82.6	0.457	0.984	0.225	120.3	0.457	1.943	0.327	227.1	0.457	3.270	0.618
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P-3 Nspt (golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE	FECHA DE INICIO:	22/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	23/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	3.90
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	EQUIPO:	TIPO PETTY
		NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	4.10

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.80	MUESTRA 1. 0.00 - 0.80 m				3	48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON	10	N.A.	CAFÉ	Corte Directo U.U.
1.25	MUESTRA 2. 0.80 - 1.25 m	1	1	1		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA				
1.80	1.25 - 1.80 m						ROTACIÓN					
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	2	3		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA				Alto contenido de humedad
2.80	MUESTRA 4 2.25 - 2.80 m					89%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	10	N.A.	CAFÉ	Compresión y Corte
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	2	2		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					85%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	10	N.A.	CAFÉ	Compresión y Corte
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	1	2	4		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				
4.80	MUESTRA 8. 4.25 - 4.80 m					69%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON OCRE	-	N.A.	CAFÉ	Corte Directo U.U
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	2	3	5		91%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON PINTAS CAFÉS Y ROJOS				
5.80	5.25 - 5.80 m					ROTACIÓN						
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	3	5	5	95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ Y AMARILLO					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												POSIBLE PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

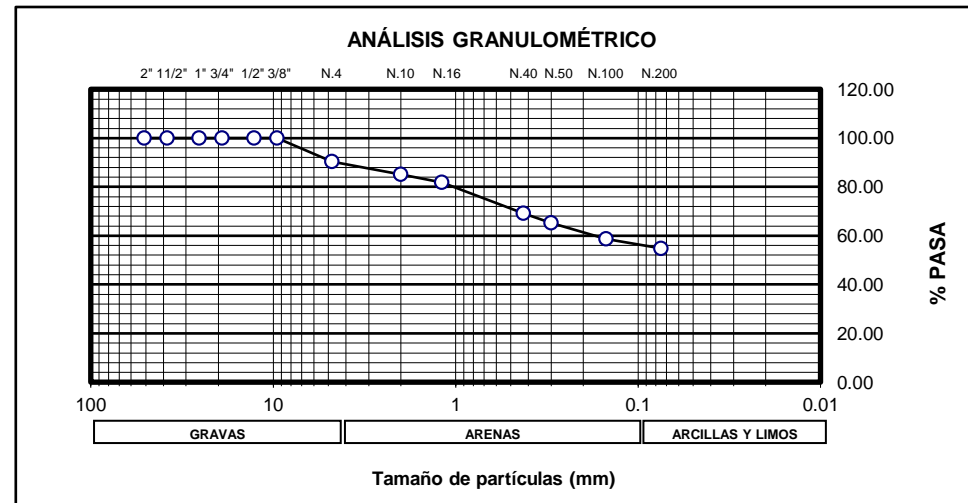
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.00 m - 0.80 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	11.9	9.60	90.40
No. 10	2	6.5	5.24	85.16
No. 16	1.19	4.1	3.31	81.85
No. 40	0.425	15.8	12.74	69.11
No. 50	0.3	4.8	3.87	65.24
No. 100	0.15	8.2	6.61	58.63
No. 200	0.075	4.7	3.79	54.84

Peso Antes (gr): 124
Peso Después (gr): 56



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					2
P1 (gr)					64.36
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.01
% HUMEDAD					27.55
No. GOLPES					

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

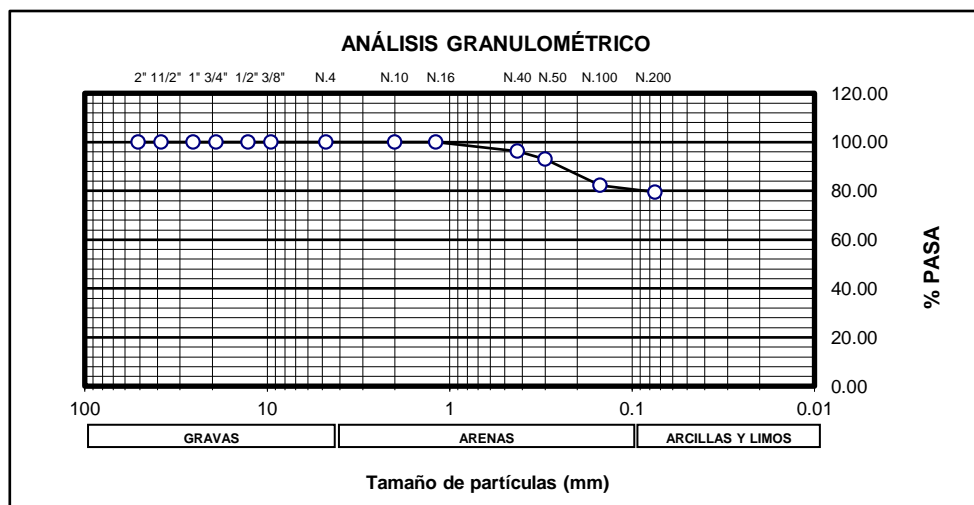
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	4	3.77	96.23
No. 50	0.3	3.5	3.30	92.92
No. 100	0.15	11.2	10.57	82.36
No. 200	0.075	3	2.83	79.53

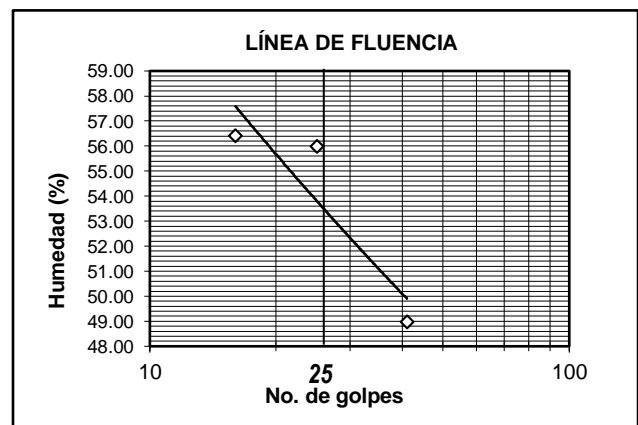
Peso Antes (gr): 106
Peso Después (gr): 21.7



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	45	46	47	48	49	1
P1 (gr)	38.95	40.95	42.91	28.42	20.49	46.87
P2 (gr)	26.71	28.03	30.47	20.80	15.57	33.52
P3 (gr)	5.01	4.95	5.07	5.10	5.11	5.01
% HUMEDAD	56.41	55.98	48.98	48.54	47.04	46.83
No. GOLPES	16	25	41			

Límite líquido =	53.92
Límite plástico =	47.79
Índice de plasticidad =	6.13



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

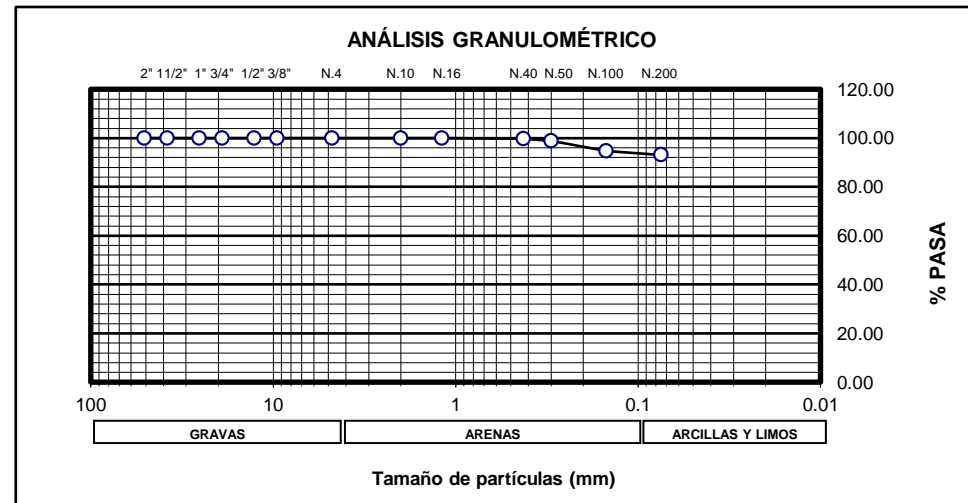
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.4	0.36	99.64
No. 50	0.3	0.8	0.73	98.91
No. 100	0.15	4.5	4.09	94.82
No. 200	0.075	1.9	1.73	93.09

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 7.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					3
P1 (gr)					44.73
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.14
% HUMEDAD					73.87
No. GOLPES					

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

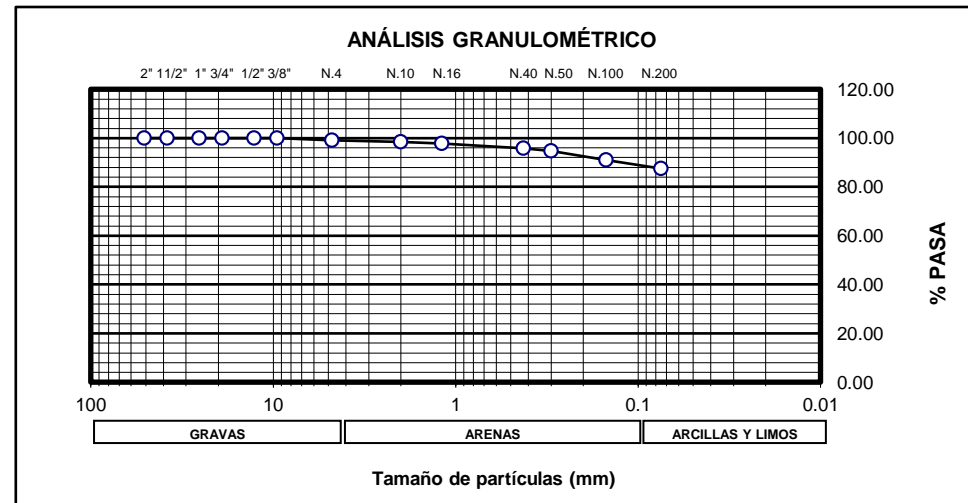
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.9	0.86	99.14
No. 10	2	0.8	0.76	98.38
No. 16	1.19	0.6	0.57	97.81
No. 40	0.425	2	1.90	95.90
No. 50	0.3	1.3	1.24	94.67
No. 100	0.15	3.8	3.62	91.05
No. 200	0.075	3.7	3.52	87.52

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 13.1



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					5	
P1 (gr)					73.03	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	53.00
P3 (gr)					4.92	
% HUMEDAD					41.66	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

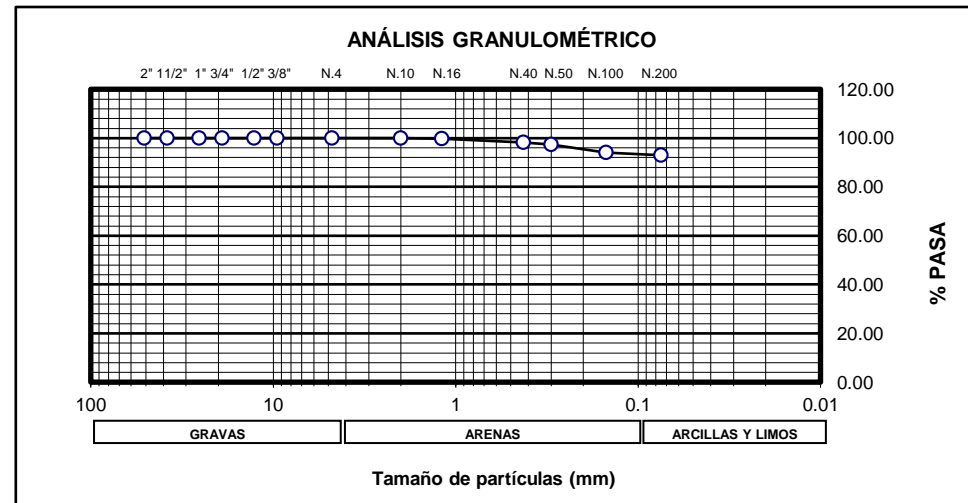
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.19	99.81
No. 40	0.425	1.6	1.54	98.27
No. 50	0.3	1	0.96	97.31
No. 100	0.15	3.3	3.17	94.13
No. 200	0.075	1.2	1.15	92.98

Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 7.3



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					6	
P1 (gr)					43.13	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	27.66
P3 (gr)					4.93	
% HUMEDAD					68.06	
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

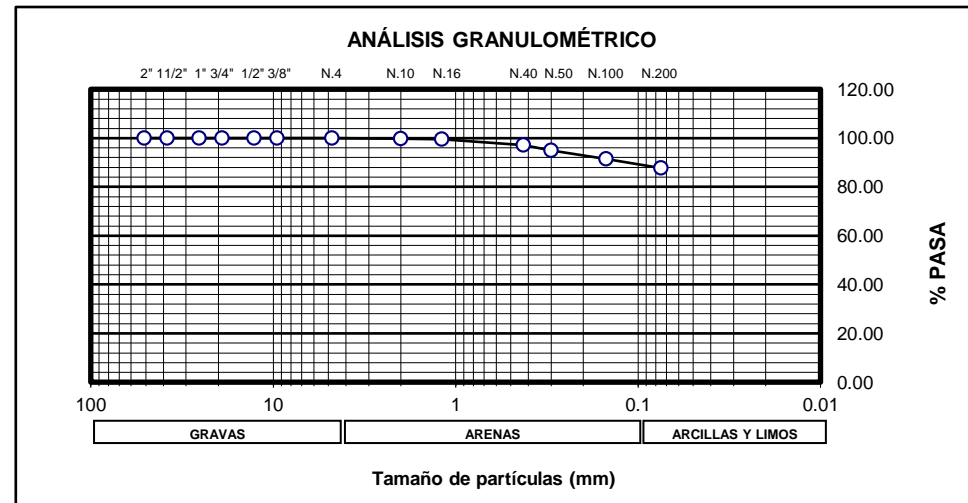
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0.3	0.27	99.73
No. 16	1.19	0.2	0.18	99.55
No. 40	0.425	2.7	2.45	97.09
No. 50	0.3	2.4	2.18	94.91
No. 100	0.15	3.9	3.55	91.36
No. 200	0.075	4	3.64	87.73

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 13.5



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.						7
P1 (gr)						56.71
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	37.65
P3 (gr)						5.10
% HUMEDAD						58.56
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

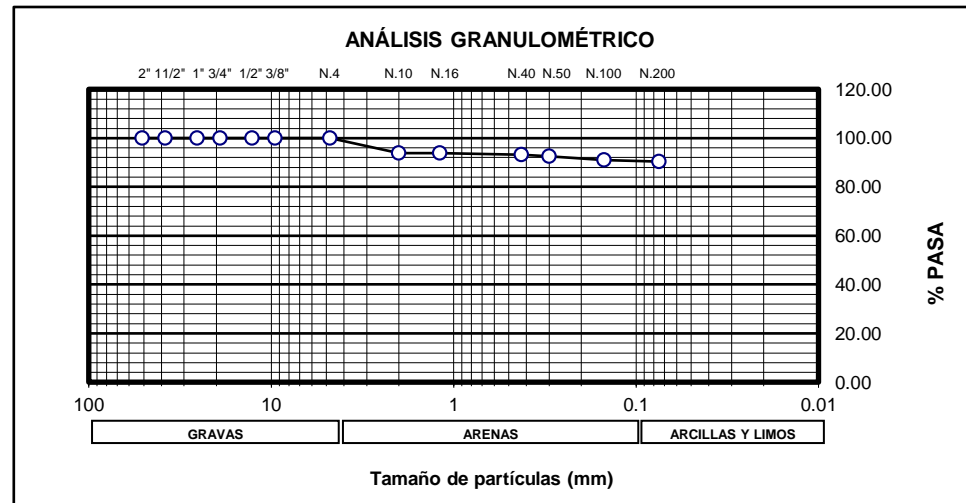
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	8	6.11	93.89
No. 16	1.19	0	0.00	93.89
No. 40	0.425	0.9	0.69	93.21
No. 50	0.3	1	0.76	92.44
No. 100	0.15	2	1.53	90.92
No. 200	0.075	0.7	0.53	90.38

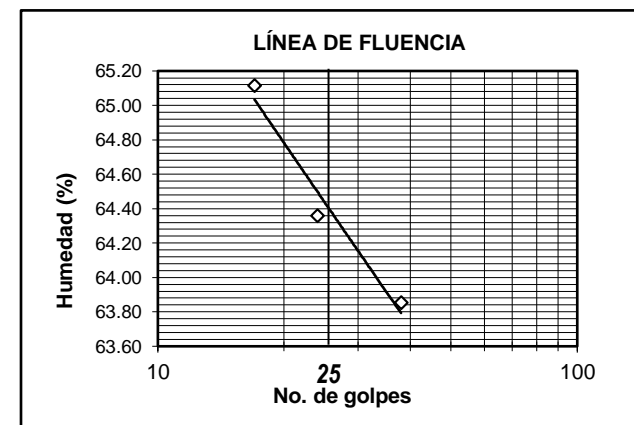
Peso Antes (gr): 131
Peso Después (gr): 12.6



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	35	36	37	38	39	9
P1 (gr)	67.65	69.60	71.66	30.11	30.15	47.60
P2 (gr)	43.22	44.30	45.38	20.38	20.21	30.21
P3 (gr)	4.96	4.99	5.02	4.97	4.99	5.03
% HUMEDAD	63.85	64.36	65.11	63.14	65.31	69.06
No. GOLPES	38	24	17			

Límite líquido =	64.44
Límite plástico =	64.22
Índice de plasticidad =	0.21



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

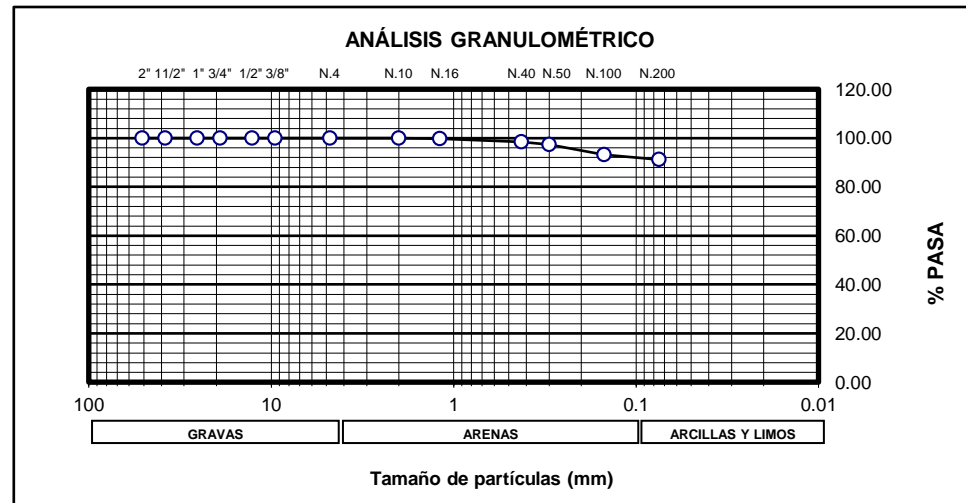
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON OCRE	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.3	0.27	99.73
No. 40	0.425	1.4	1.27	98.45
No. 50	0.3	1.3	1.18	97.27
No. 100	0.15	4.4	4.00	93.27
No. 200	0.075	2.3	2.09	91.18

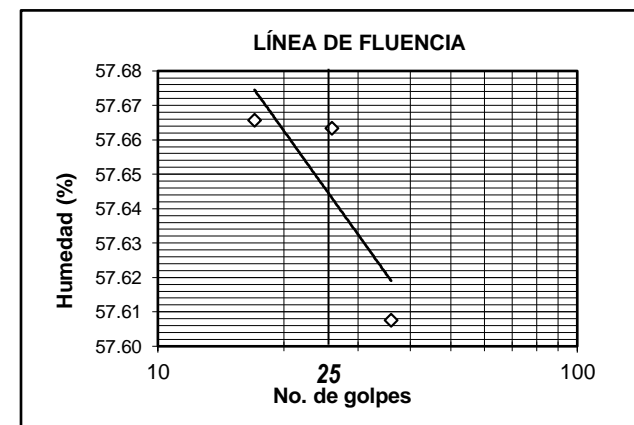
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 9.7



	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	24	25	27	28	29	13
P1 (gr)	59.77	61.73	63.74	25.14	25.20	61.48
P2 (gr)	39.76	41.00	42.31	18.01	17.96	42.41
P3 (gr)	5.06	5.05	5.11	5.01	4.84	5.05
% HUMEDAD	57.67	57.66	57.61	54.85	55.18	51.04
No. GOLPES	17	26	36			

Límite líquido =	57.65
Límite plástico =	55.01
Índice de plasticidad =	2.63

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

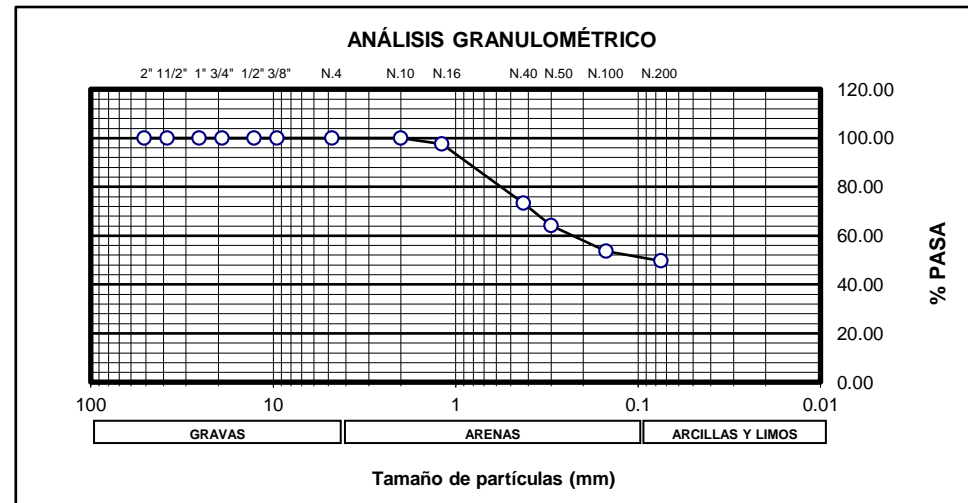
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON PINTAS CAFÉS Y ROJOS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	2.9	2.34	97.66
No. 40	0.425	30.1	24.27	73.39
No. 50	0.3	11.4	9.19	64.19
No. 100	0.15	13.2	10.65	53.55
No. 200	0.075	4.8	3.87	49.68

Peso Antes (gr): 124
Peso Después (gr): 62.4



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.					12
P1 (gr)					73.46
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.01
% HUMEDAD					35.25
No. GOLPES					

Límite líquido =	NL
Límite plástico =	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

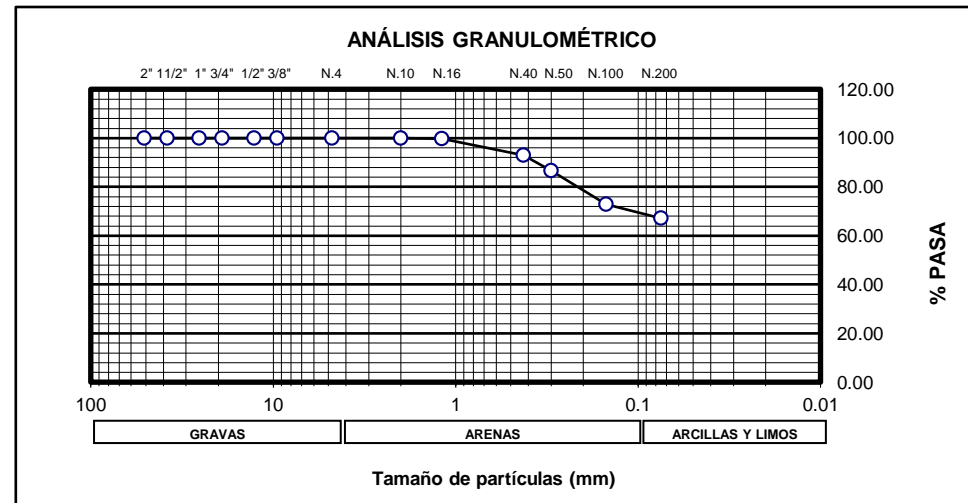
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ Y AMARILLO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.17	99.83
No. 40	0.425	7.9	6.81	93.02
No. 50	0.3	7.4	6.38	86.64
No. 100	0.15	16.1	13.88	72.76
No. 200	0.075	6.5	5.60	67.16

Peso Antes (gr): 116
Peso Después (gr): 38.1

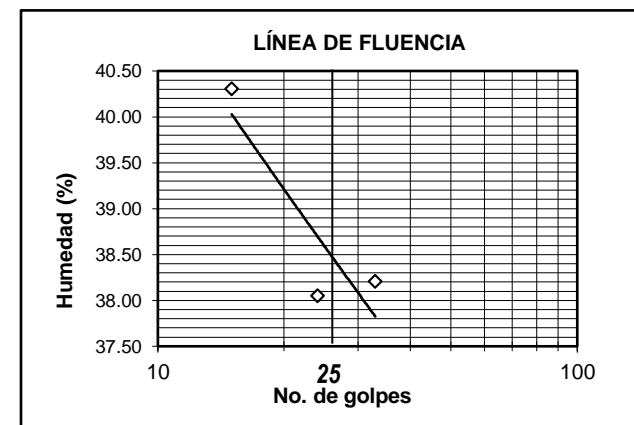


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	40	41	42	43	44	11
P1 (gr)	62.54	64.47	66.43	29.70	29.72	61.05
P2 (gr)	46.06	48.09	49.45	23.16	23.05	43.93
P3 (gr)	5.17	5.04	5.01	5.06	5.01	5.04
% HUMEDAD	40.30	38.05	38.21	36.13	36.97	44.02
No. GOLPES	15	24	33			

Límite líquido =	38.60
Límite plástico =	36.55
Índice de plasticidad =	2.04

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Compresión Inconfinada

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA INV E-152-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO	FECHA :	FEB-01-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
1.3	0.19	10	0.24	0.01
2.1	0.31	20	0.48	0.01
2.7	0.39	30	0.73	0.02
4	0.58	40	0.97	0.02
5.2	0.76	50	1.21	0.03
6.4	0.93	60	1.45	0.04
7.6	1.11	70	1.69	0.05
7.9	1.15	80	1.94	0.05
9	1.31	90	2.18	0.06
10.8	1.57	100	2.42	0.07
11.8	1.72	110	2.66	0.07
12.5	1.82	120	2.90	0.08
13.1	1.91	130	3.14	0.08
13.2	1.92	140	3.39	0.08
12.3	1.79	150	3.63	0.07
12	1.75	160	3.87	0.07

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	10.5
LADO 1 (cm)	4.8
LADO 2 (cm)	6.1
PESO HÚMEDO(gr)	370
PESO SECO(gr)	225
HUMEDAD (%)	64.4
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.20
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.73

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.080

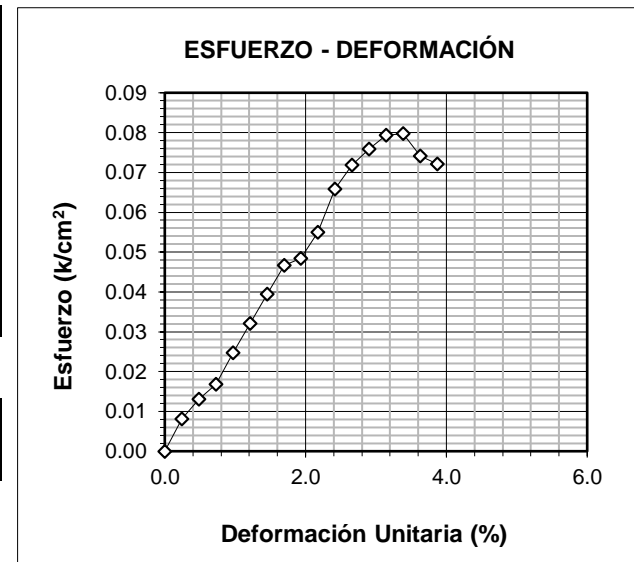
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.00 m - 0.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.25	2.26	
VOLUMEN (cm³)	43.98	44.18	44.37	
PESO HÚMEDO (gr)	62.53	62.60	70.16	
PESO SECO (gr)	35.71	36.49	36.98	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	75.11	71.55	89.72	78.79
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.42	1.42	1.58	1.47
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.81	0.83	0.83	0.82



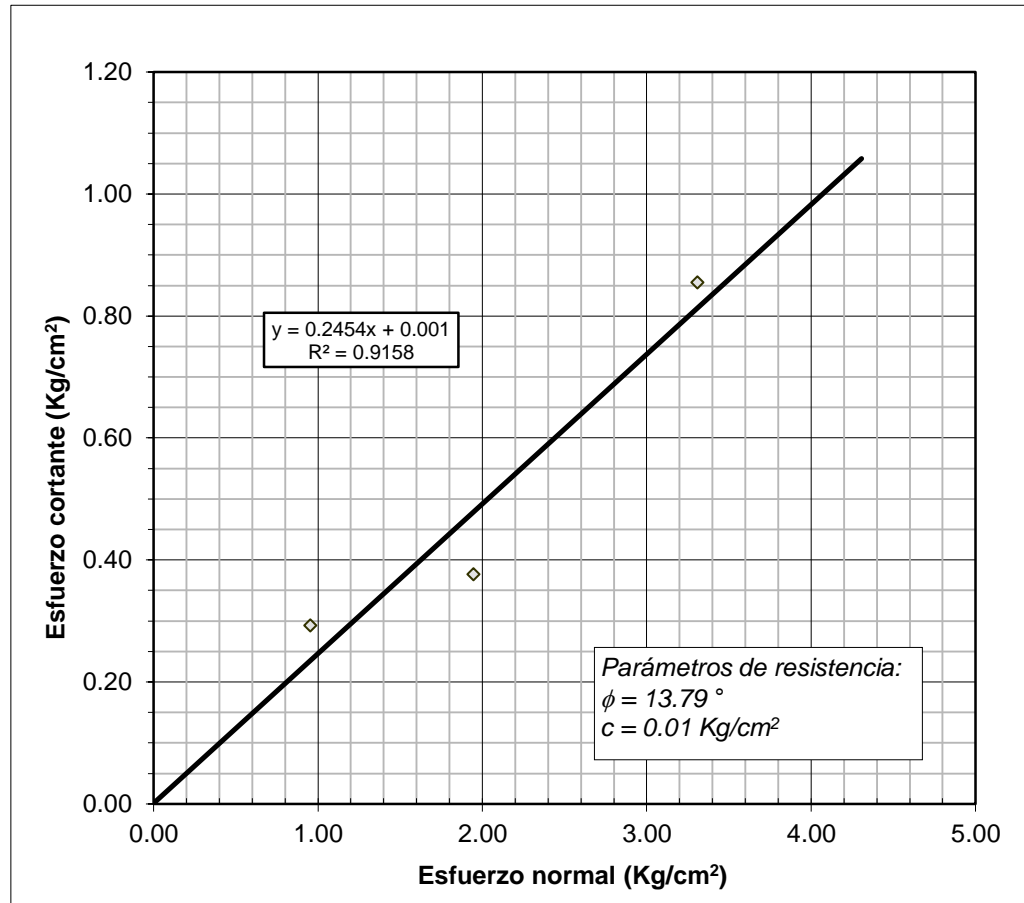
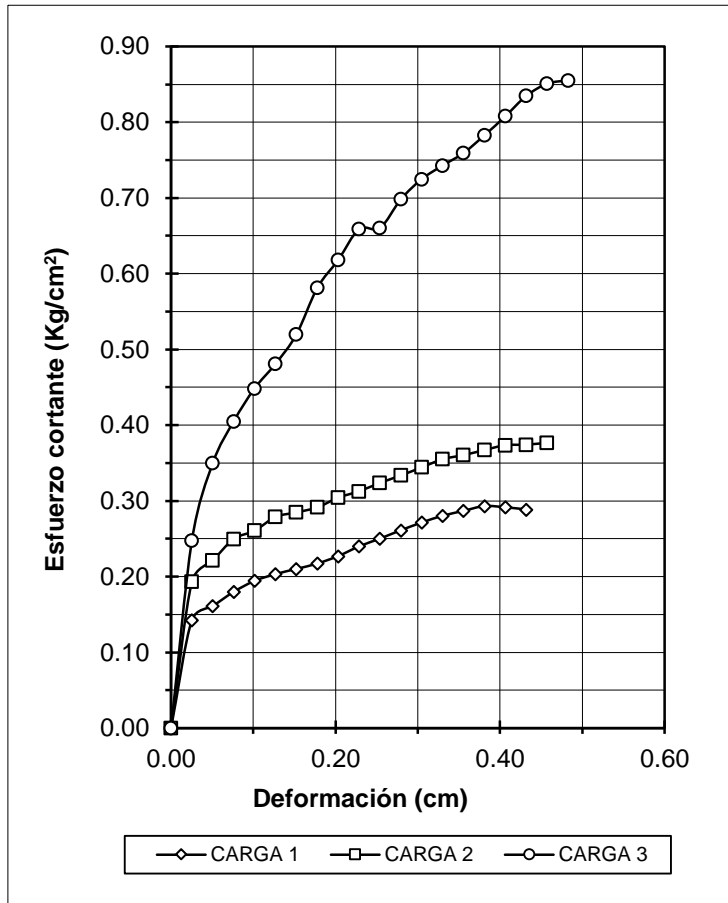
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	62.9	0.025	0.821	0.143	85.2	0.025	1.621	0.193	109.2	0.025	2.727	0.248
20	70.3	0.051	0.829	0.161	96.6	0.051	1.637	0.221	152.7	0.051	2.755	0.350
30	77.7	0.076	0.838	0.180	107.8	0.076	1.654	0.250	174.9	0.076	2.783	0.405
40	83.1	0.102	0.846	0.194	111.4	0.102	1.672	0.261	191.7	0.102	2.812	0.449
50	86	0.127	0.855	0.203	117.9	0.127	1.689	0.279	203.4	0.127	2.842	0.481
60	88	0.152	0.864	0.210	119.2	0.152	1.707	0.285	217.5	0.152	2.872	0.520
70	90	0.178	0.873	0.217	120.7	0.178	1.725	0.291	240.7	0.178	2.902	0.581
80	93.1	0.203	0.883	0.227	124.7	0.203	1.743	0.304	253.3	0.203	2.933	0.618
90	97.3	0.229	0.892	0.240	126.8	0.229	1.762	0.313	267.1	0.229	2.964	0.659
100	100.4	0.254	0.902	0.250	129.9	0.254	1.781	0.324	264.9	0.254	2.996	0.660
110	103.7	0.279	0.911	0.261	132.4	0.279	1.800	0.334	277.1	0.279	3.028	0.698
120	106.6	0.305	0.921	0.272	135.2	0.305	1.819	0.344	284.6	0.305	3.061	0.725
130	108.9	0.330	0.931	0.280	137.9	0.330	1.839	0.355	288.5	0.330	3.094	0.743
140	110.2	0.356	0.941	0.287	138.5	0.356	1.859	0.361	291.7	0.356	3.128	0.759
150	111.4	0.381	0.952	0.293	139.5	0.381	1.880	0.367	297.4	0.381	3.163	0.783
160	109.6	0.406	0.962	0.292	140.4	0.406	1.901	0.374	303.6	0.406	3.198	0.808
170	107.3	0.432	0.973	0.289	139.1	0.432	1.922	0.374	310.2	0.432	3.234	0.835
180					138.5	0.457	1.943	0.377	312.7	0.457	3.270	0.851
190									310.8	0.483	3.307	0.855
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.25	2.23	2.25	
VOLUMEN (cm³)	44.18	43.78	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	59.78	60.69	64.11	
PESO SECO (gr)	36.03	36.00	38.72	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	65.92	68.58	65.57	66.69
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.35	1.39	1.45	1.40
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.82	0.82	0.88	0.84



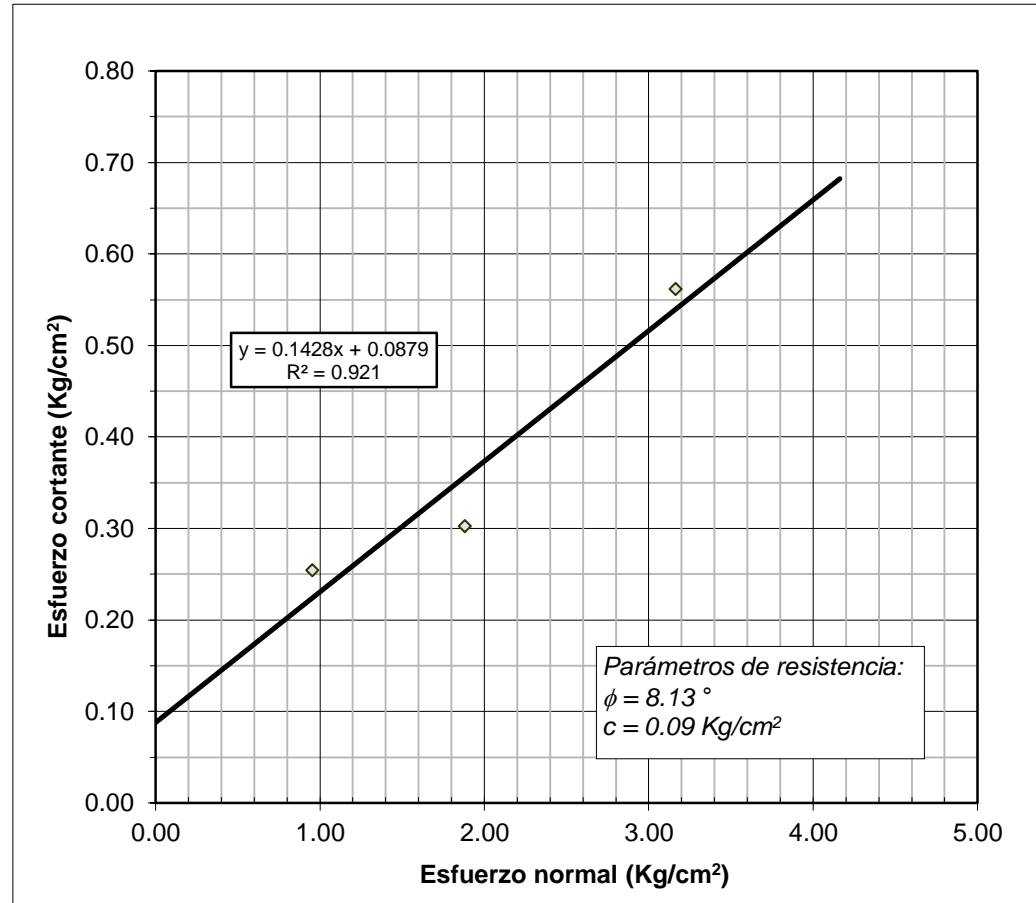
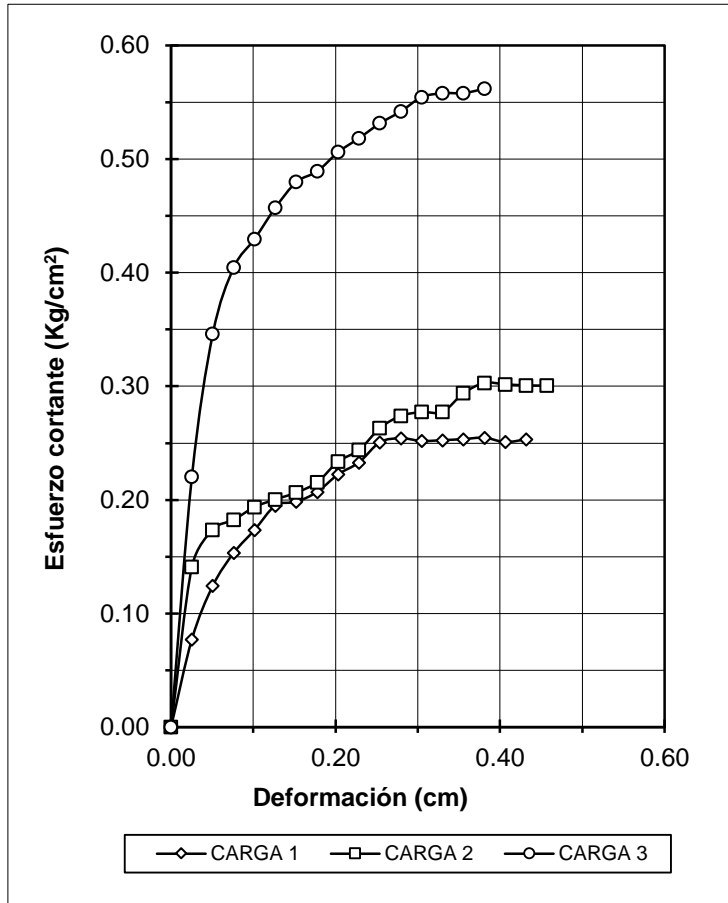
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	34.1	0.025	0.821	0.077	62.2	0.025	1.621	0.141	97.2	0.025	2.727	0.221
20	54.3	0.051	0.829	0.124	75.8	0.051	1.637	0.174	151	0.051	2.755	0.346
30	66.2	0.076	0.838	0.153	78.8	0.076	1.654	0.183	174.6	0.076	2.783	0.404
40	74.2	0.102	0.846	0.174	82.8	0.102	1.672	0.194	183.6	0.102	2.812	0.430
50	82.5	0.127	0.855	0.195	84.8	0.127	1.689	0.201	193.4	0.127	2.842	0.457
60	83	0.152	0.864	0.198	86.4	0.152	1.707	0.206	200.8	0.152	2.872	0.480
70	85.8	0.178	0.873	0.207	89.3	0.178	1.725	0.216	202.6	0.178	2.902	0.489
80	91.2	0.203	0.883	0.223	95.8	0.203	1.743	0.234	207.4	0.203	2.933	0.506
90	94.5	0.229	0.892	0.233	98.9	0.229	1.762	0.244	210.2	0.229	2.964	0.518
100	100.6	0.254	0.902	0.251	105.6	0.254	1.781	0.263	213.2	0.254	2.996	0.531
110	100.9	0.279	0.911	0.254	108.7	0.279	1.800	0.274	215.1	0.279	3.028	0.542
120	98.9	0.305	0.921	0.252	108.9	0.305	1.819	0.277	217.7	0.305	3.061	0.554
130	98.1	0.330	0.931	0.253	107.8	0.330	1.839	0.278	216.7	0.330	3.094	0.558
140	97.4	0.356	0.941	0.254	112.9	0.356	1.859	0.294	214.4	0.356	3.128	0.558
150	96.8	0.381	0.952	0.255	115.1	0.381	1.880	0.303	213.5	0.381	3.163	0.562
160	94.3	0.406	0.962	0.251	113.4	0.406	1.901	0.302				
170	94.2	0.432	0.973	0.253	111.8	0.432	1.922	0.301				
180					110.5	0.457	1.943	0.301				
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.25	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	44.18	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	63.86	65.78	65.86	
PESO SECO (gr)	35.35	37.27	35.44	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	80.65	76.50	85.84	80.99
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.45	1.50	1.50	1.48
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.80	0.85	0.81	0.82



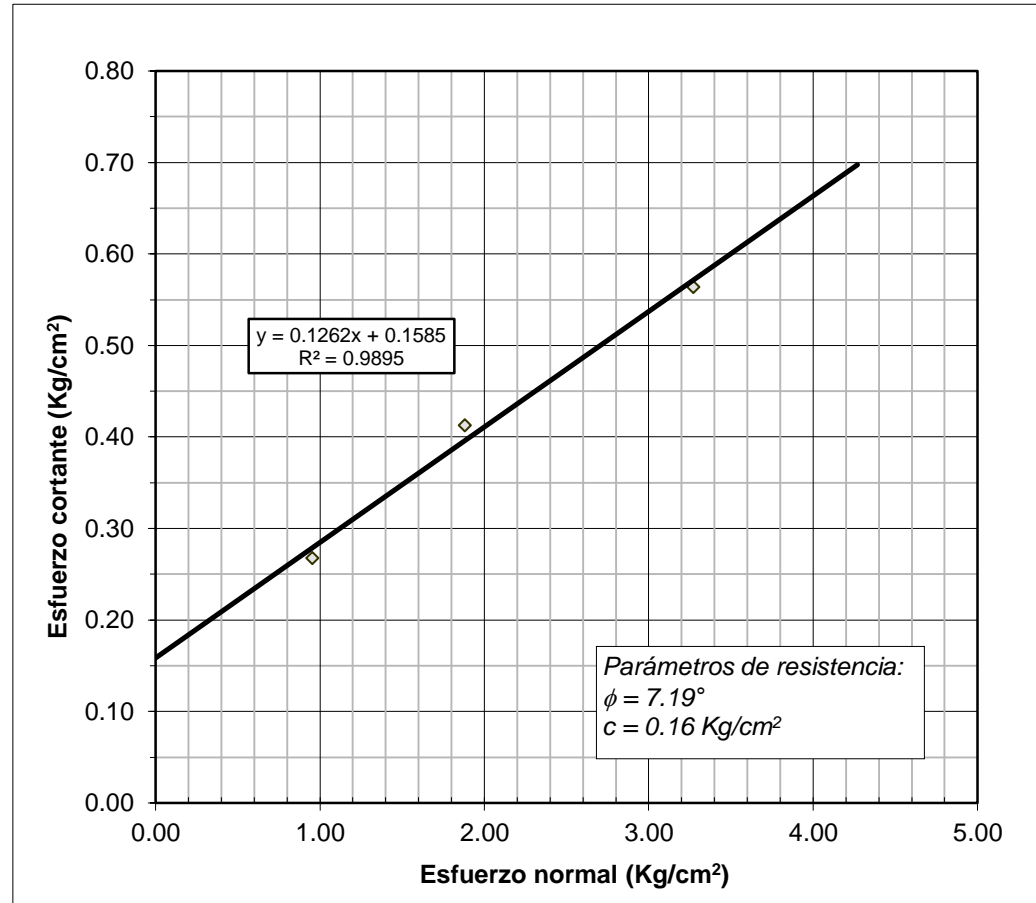
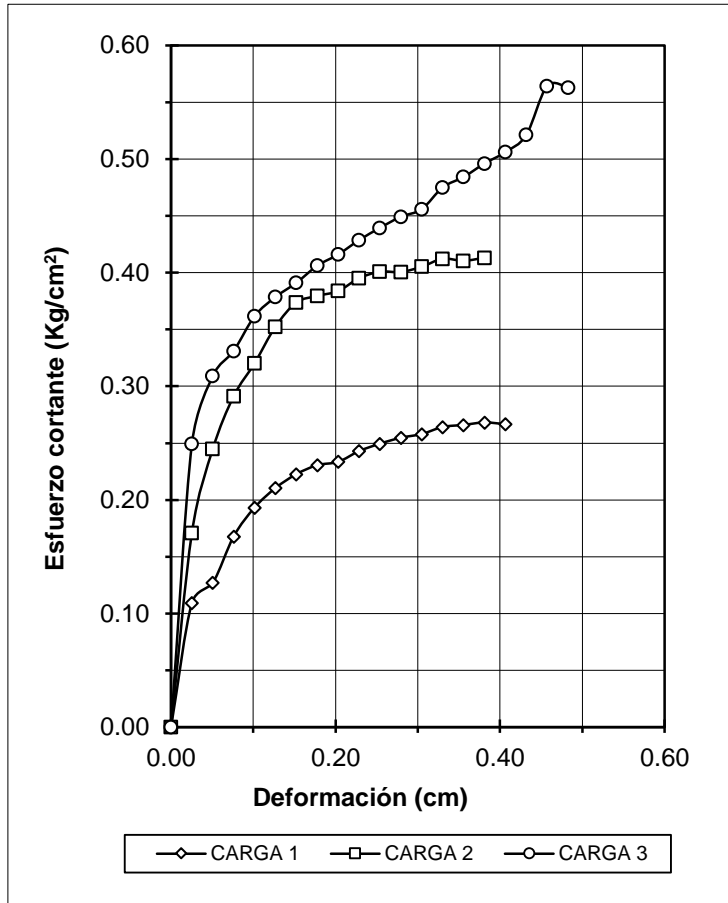
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	48.2	0.025	0.821	0.109	75.4	0.025	1.621	0.171	109.9	0.025	2.727	0.249
20	55.4	0.051	0.829	0.127	106.8	0.051	1.637	0.245	134.8	0.051	2.755	0.309
30	72.5	0.076	0.838	0.168	125.8	0.076	1.654	0.291	143	0.076	2.783	0.331
40	82.6	0.102	0.846	0.193	136.9	0.102	1.672	0.320	154.6	0.102	2.812	0.362
50	89	0.127	0.855	0.210	149.1	0.127	1.689	0.353	160.1	0.127	2.842	0.379
60	93.2	0.152	0.864	0.223	156.4	0.152	1.707	0.374	163.7	0.152	2.872	0.391
70	95.5	0.178	0.873	0.231	157.2	0.178	1.725	0.380	168.2	0.178	2.902	0.406
80	95.7	0.203	0.883	0.234	157.3	0.203	1.743	0.384	170.5	0.203	2.933	0.416
90	98.5	0.229	0.892	0.243	160.2	0.229	1.762	0.395	173.8	0.229	2.964	0.429
100	100.1	0.254	0.902	0.250	160.8	0.254	1.781	0.401	176.3	0.254	2.996	0.439
110	101.1	0.279	0.911	0.255	159	0.279	1.800	0.401	178.3	0.279	3.028	0.449
120	101.3	0.305	0.921	0.258	159.1	0.305	1.819	0.405	179	0.305	3.061	0.456
130	102.6	0.330	0.931	0.264	160.1	0.330	1.839	0.412	184.5	0.330	3.094	0.475
140	102.2	0.356	0.941	0.266	157.7	0.356	1.859	0.411	186	0.356	3.128	0.484
150	101.9	0.381	0.952	0.268	157	0.381	1.880	0.413	188.5	0.381	3.163	0.496
160	100.2	0.406	0.962	0.267					190.2	0.406	3.198	0.506
170									193.7	0.432	3.234	0.521
180									207.4	0.457	3.270	0.564
190									204.5	0.483	3.307	0.563
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA BAJO CASANARE, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE, PASTO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	FEBRERO 01 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	66.42	68.52	69.17	
PESO SECO (gr)	33.86	36.40	34.18	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	96.16	88.24	102.37	95.59
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.52	1.56	1.58	1.55
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.77	0.83	0.78	0.79



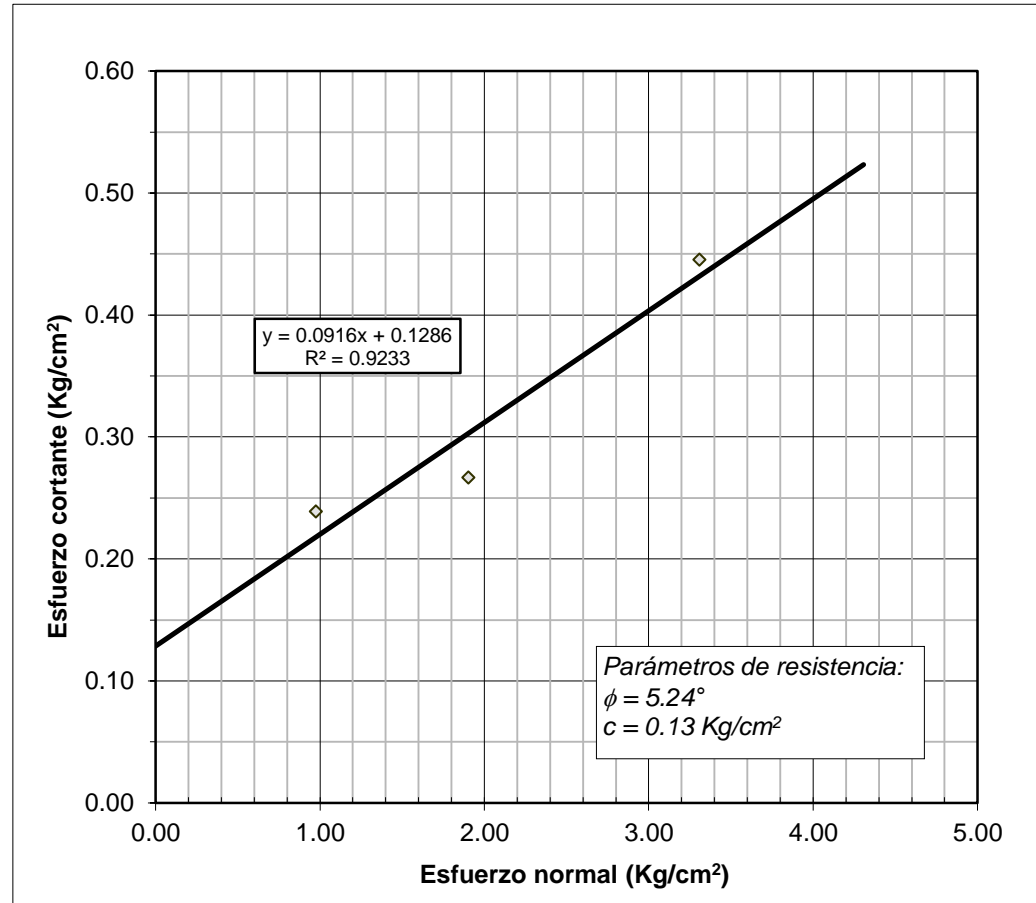
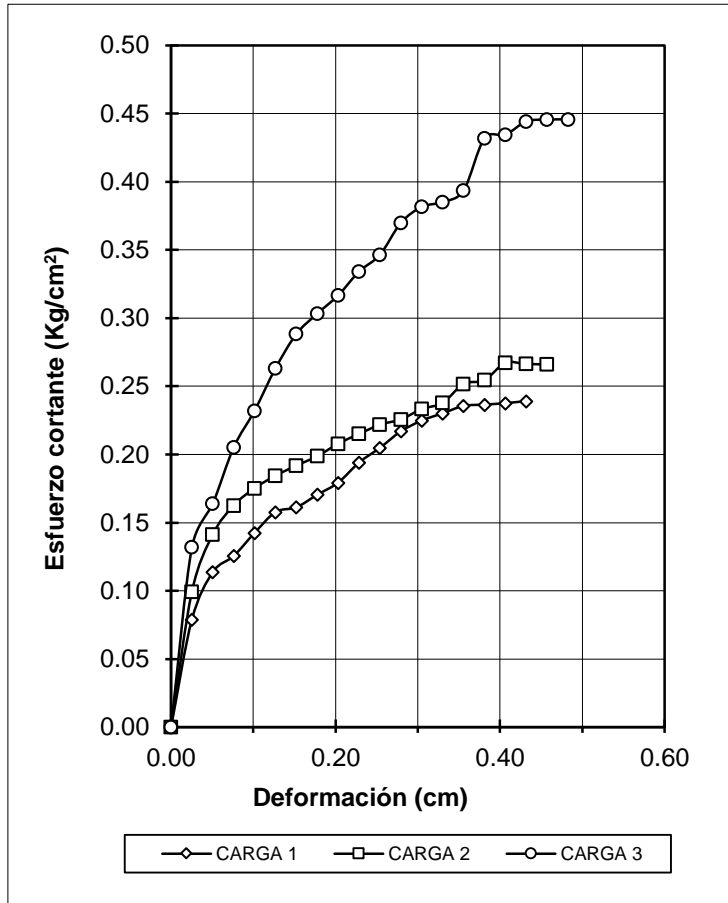
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	34.8	0.025	0.821	0.079	43.8	0.025	1.621	0.099	58.1	0.025	2.727	0.132
20	49.6	0.051	0.829	0.114	61.7	0.051	1.637	0.141	71.5	0.051	2.755	0.164
30	54.2	0.076	0.838	0.126	70.2	0.076	1.654	0.163	88.6	0.076	2.783	0.205
40	60.9	0.102	0.846	0.143	74.9	0.102	1.672	0.175	99.2	0.102	2.812	0.232
50	66.7	0.127	0.855	0.158	78	0.127	1.689	0.184	111.3	0.127	2.842	0.263
60	67.5	0.152	0.864	0.161	80.3	0.152	1.707	0.192	120.7	0.152	2.872	0.288
70	70.6	0.178	0.873	0.170	82.3	0.178	1.725	0.199	125.6	0.178	2.902	0.303
80	73.5	0.203	0.883	0.179	85.2	0.203	1.743	0.208	129.8	0.203	2.933	0.317
90	78.7	0.229	0.892	0.194	87.2	0.229	1.762	0.215	135.5	0.229	2.964	0.334
100	82.2	0.254	0.902	0.205	89	0.254	1.781	0.222	139	0.254	2.996	0.347
110	86.1	0.279	0.911	0.217	89.6	0.279	1.800	0.226	146.8	0.279	3.028	0.370
120	88.3	0.305	0.921	0.225	91.6	0.305	1.819	0.233	149.8	0.305	3.061	0.382
130	89.4	0.330	0.931	0.230	92.4	0.330	1.839	0.238	149.6	0.330	3.094	0.385
140	90.5	0.356	0.941	0.236	96.7	0.356	1.859	0.252	151.2	0.356	3.128	0.394
150	89.9	0.381	0.952	0.237	96.7	0.381	1.880	0.254	164.1	0.381	3.163	0.432
160	89.3	0.406	0.962	0.238	100.4	0.406	1.901	0.267	163.3	0.406	3.198	0.435
170	88.9	0.432	0.973	0.239	99	0.432	1.922	0.266	165.1	0.432	3.234	0.444
180					97.8	0.457	1.943	0.266	163.8	0.457	3.270	0.446
190									162	0.483	3.307	0.446
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

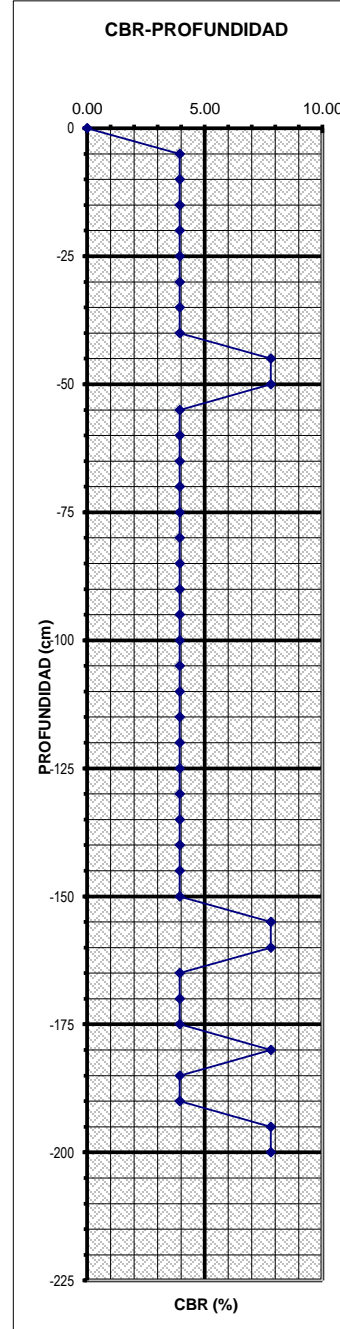
*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 C.E.M. EL SOCORRO SEDE BAJO
CASANARE, SAN JUAN DE PASTO – NARIÑO*

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) CBR deducido



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE **FECHA:** FEB-01-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	1	50.00	3.93	
-10	1	50.00	3.93	
-15	1	50.00	3.93	
-20	1	50.00	3.93	
-25	1	50.00	3.93	
-30	1	50.00	3.93	
-35	1	50.00	3.93	
-40	1	50.00	3.93	
-45	2	25.00	7.81	
-50	2	25.00	7.81	4.28
-55	1	50.00	3.93	
-60	1	50.00	3.93	
-65	1	50.00	3.93	
-70	1	50.00	3.93	
-75	1	50.00	3.93	
-80	1	50.00	3.93	
-85	1	50.00	3.93	
-90	1	50.00	3.93	
-95	1	50.00	3.93	
-100	1	50.00	3.93	3.93
-105	1	50.00	3.93	
-110	1	50.00	3.93	
-115	1	50.00	3.93	
-120	1	50.00	3.93	
-125	1	50.00	3.93	
-130	1	50.00	3.93	
-135	1	50.00	3.93	
-140	1	50.00	3.93	
-145	1	50.00	3.93	
-150	1	50.00	3.93	3.93
-155	2	25.00	7.81	
-160	2	25.00	7.81	
-165	1	50.00	3.93	
-170	1	50.00	3.93	
-175	1	50.00	3.93	
-180	2	25.00	7.81	
-185	1	50.00	3.93	
-190	1	50.00	3.93	
-195	2	25.00	7.81	
-200	2	25.00	7.81	5.87



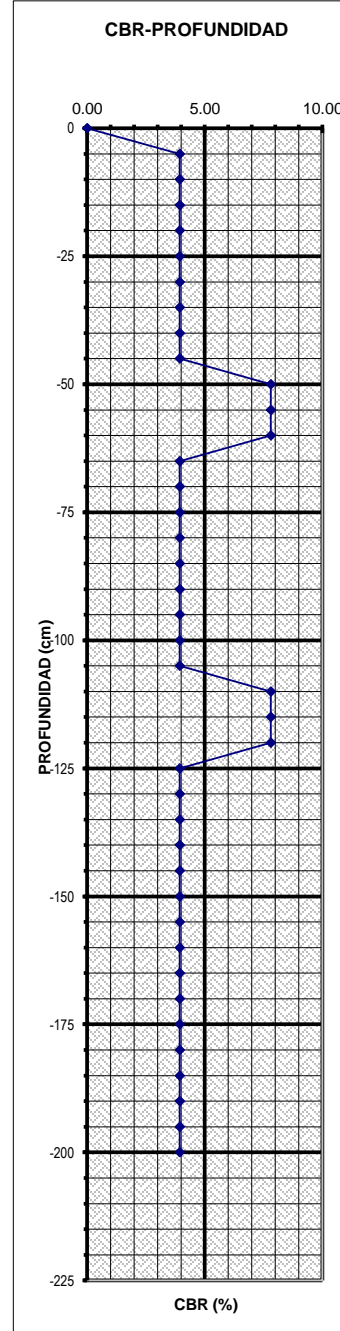
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE **FECHA:** FEB-01-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	1	50.00	3.93	
-10	1	50.00	3.93	
-15	1	50.00	3.93	
-20	1	50.00	3.93	
-25	1	50.00	3.93	
-30	1	50.00	3.93	
-35	1	50.00	3.93	
-40	1	50.00	3.93	
-45	1	50.00	3.93	
-50	2	25.00	7.81	3.93
-55	2	25.00	7.81	
-60	2	25.00	7.81	
-65	1	50.00	3.93	
-70	1	50.00	3.93	
-75	1	50.00	3.93	
-80	1	50.00	3.93	
-85	1	50.00	3.93	
-90	1	50.00	3.93	
-95	1	50.00	3.93	
-100	1	50.00	3.93	4.71
-105	1	50.00	3.93	
-110	2	25.00	7.81	
-115	2	25.00	7.81	
-120	2	25.00	7.81	
-125	1	50.00	3.93	
-130	1	50.00	3.93	
-135	1	50.00	3.93	
-140	1	50.00	3.93	
-145	1	50.00	3.93	
-150	1	50.00	3.93	5.09
-155	1	50.00	3.93	
-160	1	50.00	3.93	
-165	1	50.00	3.93	
-170	1	50.00	3.93	
-175	1	50.00	3.93	
-180	1	50.00	3.93	
-185	1	50.00	3.93	
-190	1	50.00	3.93	
-195	1	50.00	3.93	
-200	1	50.00	3.93	3.93



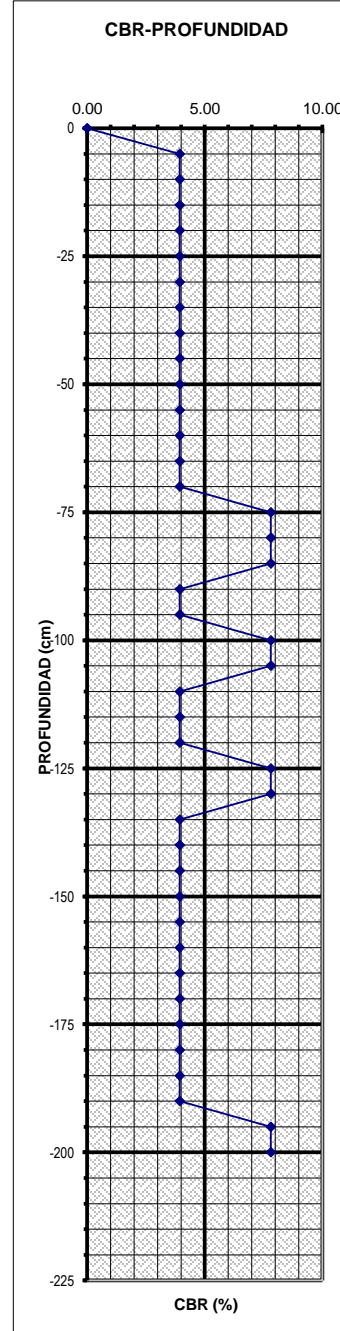
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE **FECHA:** FEB-01-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	1	50.00	3.93	
-10	1	50.00	3.93	
-15	1	50.00	3.93	
-20	1	50.00	3.93	
-25	1	50.00	3.93	
-30	1	50.00	3.93	
-35	1	50.00	3.93	
-40	1	50.00	3.93	
-45	1	50.00	3.93	
-50	1	50.00	3.93	3.57
-55	1	50.00	3.93	
-60	1	50.00	3.93	
-65	1	50.00	3.93	
-70	1	50.00	3.93	
-75	2	25.00	7.81	
-80	2	25.00	7.81	
-85	2	25.00	7.81	
-90	1	50.00	3.93	
-95	1	50.00	3.93	
-100	2	25.00	7.81	5.48
-105	2	25.00	7.81	
-110	1	50.00	3.93	
-115	1	50.00	3.93	
-120	1	50.00	3.93	
-125	2	25.00	7.81	
-130	2	25.00	7.81	
-135	1	50.00	3.93	
-140	1	50.00	3.93	
-145	1	50.00	3.93	
-150	1	50.00	3.93	5.09
-155	1	50.00	3.93	
-160	1	50.00	3.93	
-165	1	50.00	3.93	
-170	1	50.00	3.93	
-175	1	50.00	3.93	
-180	1	50.00	3.93	
-185	1	50.00	3.93	
-190	1	50.00	3.93	
-195	2	25.00	7.81	
-200	2	25.00	7.81	4.71



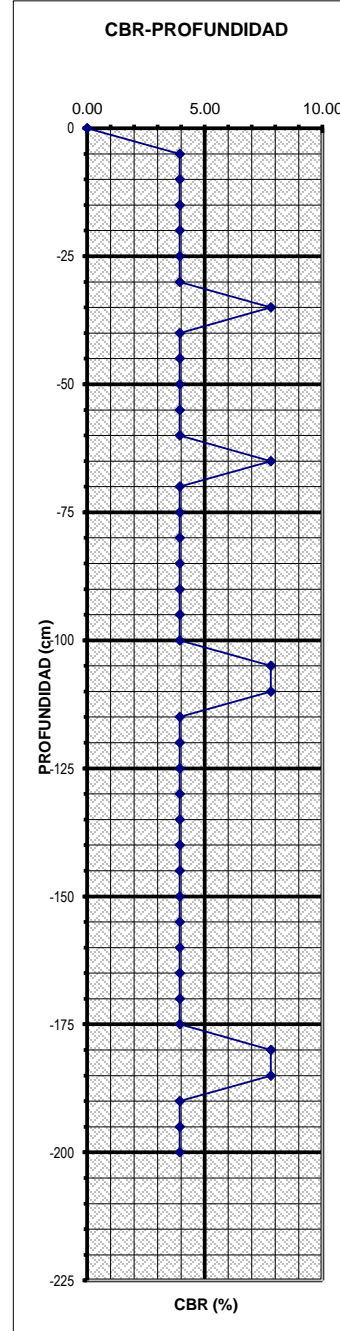
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE - PASTO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: C.E.M. EL SOCORRO, SEDE BAJO CASANARE **FECHA:** FEB-01-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	1	50.00	3.93	
-10	1	50.00	3.93	
-15	1	50.00	3.93	
-20	1	50.00	3.93	
-25	1	50.00	3.93	
-30	1	50.00	3.93	
-35	2	25.00	7.81	
-40	1	50.00	3.93	
-45	1	50.00	3.93	
-50	1	50.00	3.93	3.93
-55	1	50.00	3.93	
-60	1	50.00	3.93	
-65	2	25.00	7.81	
-70	1	50.00	3.93	
-75	1	50.00	3.93	
-80	1	50.00	3.93	
-85	1	50.00	3.93	
-90	1	50.00	3.93	
-95	1	50.00	3.93	
-100	1	50.00	3.93	4.32
-105	2	25.00	7.81	
-110	2	25.00	7.81	
-115	1	50.00	3.93	
-120	1	50.00	3.93	
-125	1	50.00	3.93	
-130	1	50.00	3.93	
-135	1	50.00	3.93	
-140	1	50.00	3.93	
-145	1	50.00	3.93	
-150	1	50.00	3.93	4.71
-155	1	50.00	3.93	
-160	1	50.00	3.93	
-165	1	50.00	3.93	
-170	1	50.00	3.93	
-175	1	50.00	3.93	
-180	2	25.00	7.81	
-185	2	25.00	7.81	
-190	1	50.00	3.93	
-195	1	50.00	3.93	
-200	1	50.00	3.93	4.71



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA
