



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. SANTA TERESITA
VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO**



Febrero de 2016.



ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. SANTA TERESITA VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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	6
5.	INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS.....	11
6.	LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO.....	12
7.	INFORME FOTOGRÁFICO.....	13
8.	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO	15
9.	ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.....	22
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LEYENDAS Y DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO – PLANCHA: 428 TÚQUERRES, INGEOMINAS 2005.	11
TABLA 2. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-1.	16
TABLA 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-2.	17
TABLA 4. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-3.	18
TABLA 5. FACTORES DE CORRECCIÓN VALOR DE N.	18
TABLA 6. CORRECCIÓN DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIONES P-1 A P-3.	19
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).	19
TABLA 8. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.	20
TABLA 9. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).	23
TABLA 10. SOBRECARGO DEL MEJORAMIENTO CON RESPECTO A LADO DE LA ZAPATA RESULTANTE DEL DISEÑO.	24
TABLA 11. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	26
TABLA 12. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDOMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.	27
TABLA 13. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	28
TABLA 14. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TITULO A.	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO, PLANCHA 428 TÚQUERRES – INGEOMINAS 2005.	11
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO.	13
FIGURA 3. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.	21
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	21
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	22
FIGURA 6. DISEÑO DEL MEJORAMIENTO CIMENTACIÓN PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (I.E. SANTA TERESITA – VEREDA ALTAQUER – BARBACOAS – NARIÑO).	25
FIGURA 7. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (I.E. SANTA TERESITA – VEREDA ALTAQUER – BARBACOAS – NARIÑO).	27
FIGURA 8. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.	31

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.	13
FOTOGRAFÍAS 6 A 8. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	14
FOTOGRAFÍAS 9 A 11. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	14
FOTOGRAFÍAS 12 A 15. EXPLORACIONES DE CAMPO PDC 1 A 4.	15

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. SANTA TERESITA VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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 1.800 metros cuadrados de área, en donde se proyecta la construcción de aulas de clase, baterías sanitarias, laboratorios de Física y Química, biblioteca escolar, comedor y cocina (Aula múltiple), zona administrativa, áreas recreativas y canchas deportivas, escaleras, rampas y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Santa Teresita, vereda Altaquer en el municipio de Barbacoas del departamento de Nariño.

El sector, en el momento de realizar el estudio, se encuentra en funcionamiento las instalaciones de la I.E. Santa Teresita, conformada por bloques de un piso con proyección a dos sin sótano, áreas verdes, cancha multifuncional, zonas de tránsito vehicular y peatonal. El lote presenta una topografía plana en la parte alta y escarpada en los sectores aledaños. 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 de la Institución Educativa Santa Teresita, vereda Altaquer en el municipio de Barbacoas 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 de la Institución Educativa Santa Teresita, vereda Altaquer en el municipio de Barbacoas 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 428 – Túquerres, se encuentra localizada en el sector suroccidental de Colombia sobre la región Andina, con un paisaje dominado por la Cordillera Occidental, al oeste, y el Altiplano Nariñense, al este. La región presenta el volcán Azufral (4.070 msnm) y el altiplano Túquerres – Ipiales (3.000 msnm) como los principales rasgos fisiográficos.

La cordillera Occidental está constituida por rocas Volcánicas y sedimentarias de edad cretácica de los grupos Diabásico y Dagua, respectivamente. El grupo Diabásico está conformado por rocas basálticas y diabásicas masivas y con estructuras almohadilladas, con micrograbros relacionados e intercalaciones tobáceas y de sedimentitas silíceas. El grupo Dagua está constituido por sedimentitas marinas con intercalaciones de vulcanitas básicas, afectadas por metamorfismo dinámico y localmente por eventos térmicos relacionados a la intrusión de plutones epizonales del Cenozoico.

La granodiorita de Piedrancha, de edad paleógena, intruye tanto el grupo Diabásico como el Dagua y a este cuerpo se relacionan genéticamente plutones hipoabisales andesíticos a dacíticos con fases hidrotermales tardías que generan mineralizaciones complejas de sulfuros con oro asociado en el área de Bombona – El Diamante. Todas las unidades anteriores están cubiertas localmente por depósitos ignimbríticos, laháricos y lávicos del Neógeno superior – Pleistoceno y por depósitos piroclásticos del Holoceno.

El altiplano Nariñense está relacionado al desarrollo de la actividad volcánica en el Holoceno, la cual comienza con derrames lávicos andesíticos y pasa a una actividad explosiva riodacítica asociada al emplazamiento de un complejo de domos y se generan depósitos piroclásticos que recubren las rocas más antiguas de la Cordillera Occidental que constituyen el basamento del Volcán Azufral y oscurecen las evidencias de las glaciaciones que afectaron la región.

El estilo estructural de la región es complejo, predominan fallas de ángulo alto de dirección norte-noreste con una deformación notoria sobre la Cordillera Occidental producida por imbricación de cuñas o escamas de fragmentos corticales involucrados en un prisma durante un proceso continuo de acreción – subducción de un plateau oceánico. Las fallas, la estratificación y la esquistosidad tiene, en general, rumbo NE-SW y se encuentran tres sistemas principales de fracturas NE-SW, NE-SE, y N-S, los dos primeros sistemas se entrecruzan, se considera que son coetáneos y forman un plano conjugado de fracturas en el cual el sistema N-s sería más reciente.

¹Memoria explicativa geología de la Plancha 428 – Túquerres Ingeominas 2002.

El área tiene un interesante potencial minero, especialmente para oro, aunque las explotaciones actuales presentan un bajo nivel técnico y, por lo general, en la mayoría de los casos sólo se recupera el oro libre. Las mineralizaciones están relacionadas a la Granodiorita de Piedrancha y las zonas de contacto con el Grupo Diabásico. Se explotan, además algunas canteras localizadas sobre depósitos piroclásticos a lo largo de las vías que cruzan a la plancha. Anomalías geoquímicas para Cu, Pb, Zn y Au confirman el interés económico que puede tener la región.

4.2. GEOLOGÍA

MESOZOICO

Las unidades litoestratigráficas más antiguas en el área de la Plancha 428 Túquerres corresponden al Cretácico Superior y representan rocas de corteza oceánica: volcanitas del Grupo Diabásico y sedimentitas asociadas representadas por metasedimentitas del Grupo Dagua y afectadas por intrusiones granitoides y por metamorfismo dinámico.

GRUPO DIABÁSICO (K2db): El término litoestratigráfico de “Grupo Diabásico” ha sido utilizado en el sector meridional de la Cordillera Occidental para agrupar las rocas volcánicas básicas de afinidad oceánica y edad cretácica, y que localmente se intercalan tectónicamente con sedimentitas marinas de edad similar y agrupadas en el denominado “Grupo Dagua”. Teniendo en cuenta la nomenclatura empleada en el mapa geológico de Nariño (Arango & Ponce, 1980) y la continuidad geográfica con las unidades descritas por MMAJ – JICA (1981) y GEOMINAS (1982) en las planchas 409 Las Cruces, 447 Ipiales y 428 Túquerres, se utiliza la misma nomenclatura del Grupo Diabásico, aunque es necesario discutir y precisar su continuidad hacia el Ecuador a través de la Plancha 447 Ipiales y la nomenclatura utilizada en este país para rocas similares en la cordillera Occidental (Grupo Macuchi. Grupo El Piñon).

Esta unidad aflora en la parte occidental de la plancha a partir de la Calera (F9) y hacia el este y noreste constituye el basamento del edificio volcánico del Azufral. Conformando una morfología abrupta altamente disecada, de pendientes fuertes, con cañones profundos y un perfil de meteorización característico definido por saprolito arcilloso de color pardo rojizo a rojo anaranjado que es fácilmente identificable en el terreno. Exposiciones de rocas no meteorizadas de esta unidad y algunas de las cuales por su continuidad pueden servir como secciones de referencia se encuentran en:

- Vía Tumaco entre La Calera (F9) y 10 km delante de Altaquer (B2).
- Cerca a La Planada (E5) en las quebradas El Tejón y El Hondón (E4).
- Camino a la Planada (E5) – Pialapí (E3) – Pueblo Viejo (E3) – Cumbás (E2) especialmente a lo largo de los drenajes que se interceptan.
- Carreteable La Oscurana (E9) – Piedrancha (E7).
- Ríos Güiza, Gualcalá, Ramos y Mulas.

- Carretera Túquerres (E12) – Samaniego (Plancha 429 Pasto) al norteste de Balalaica (C12).
- Carretera Guachavés (C11) – El Diamante (D10).

Las rocas que constituyen esta unidad son masivas, afectadas por un diaclasamiento predominante ortogonal de dirección y buzamientos variables con predominio de entre N30°E y E-W con buzamientos de unos pocos grados hasta verticales; cerca a zonas de falla entre El Guabo (F8) y Piedrancha (E7) y en la cabeceras del ría Vegas (F3), presentan estructuras cataclásticas, pero no se observa milonitización, lo que indica niveles corticales superiores de deformación donde predominan efectos frágiles sobre los dúctiles. Ocasionalmente se observan rocas vesiculares con vesículas de diámetro máximo 0.1 cm, rellenas con ceolitas y, ocasionalmente, epidota o sílice amorfa.

Las rocas varían en granulometría de afaníticas a faneríticas de grano fino, equigranulares a microporfídicas y se caracterizan por su tono verdoso que varían en tonalidades desde gris oscuro a verde manzana de acuerdo con el grado de uralitización y la presencia de epidota secundaria a veces en venas o como material de remplazamiento. En rocas en proceso de meteorización resalta una apariencia moteada por la alteración diferencial de los minerales esenciales y a lo largo de las superficies de exposición o de planos de diaclasamiento se acumulan óxidos de Fe – Mn que toman un tono pardusco.

Macroscópicamente, la composición mineralógica es simple con plagioclasa y piroxenos, éstos en proceso de uralitización que le da el color típico a estas rocas y es común, especialmente en planos de diaclasamiento o en venillas, la presencia de sulfuros epigenéticos. De acuerdo con la granulometría y la composición, las rocas pueden clasificarse entre basaltos y diabasas con variación a microgabros.

Las rocas predominantes microscópicamente corresponden a diabasas y basaltos con texturas holocristalinas a hialinas; en los basaltos se observan abundantes esferulitas y microamígdalas en una matriz vítrea en proceso de palagonitización y al aumentar el tamaño de los cristales se tienen texturas pilotaxíticas intersertales con microlitos de plagioclasa en una matriz hipocistalina con abundantes cristallitos de opacos y cuarzo. En las Rocas diabásicas, la textura varía de ofítica a subofítica con material intersticial constituido por vidrio en proceso de transformación (devitrificación) a clorita, opacos, ceolitas y cuarzo. Ocasionalmente se observan texturas microporfídicas con fenocristales de clinopiroxeno en una matriz esferulítica de plagioclasa, clinopiroxeno y opacos.

La composición mineralógica es simple en rocas frescas y puede variar en cuanto al grado de alteración y los productos de ésta. Los clinopiroxenos (40-60%) se presentan en cristales prismáticos cortos incoloros a pardo que varían en composición de augita – pigeonita a clinoenstatita; en las rocas basálticas pueden coexistir dos piroxenos, pero en las diabasas sólo aparece augita.

El grado de alteración de este mineral es variable, aun en una misma muestra, y se presentan desde cristales frescos a aquellos que presentan urutilización y cloritización a los largo de los bordes y los planos de clivaje; en las diabasas, el piroxeno puede estar zonado con bordes de color pardo oscuro y núcleos incoloros, y esto podría deberse a un enriquecimiento hacia los bordes en Fe y Ti (Nivia, 1987).

La plagioclasa (30-50%) presentan hábito tabular y aspecto turbio por alteración a saussurita, sercita e inclusiones de epidota, calcita pumpellyita y prehnita; su composición en cristales frescos es cálcica ($An_{50} - An_{60}$), pero, por lo general, presenta albitización, aunque se conserva la textura original. Los opacos (5-10%) corresponden a magnetita – ilmenita con láminas de exsolución de ilmenita alteradas a leucoxeno.

Al norte del río Guabo (E8), MMAJ – JICA (1981) mencionan la presencia de rocas tobáceas intercaladas en los derrames basálticos, estas mismas rocas aparecen en la parte media del río Telembí (A8). También son comunes intercalaciones de espesor variable y, por lo general lenticulares, de limolitas negras y pizarras o de chert de coloración variable (negro, verde o rojo). Las capas de chert se encuentran intensamente plegadas con fracturas perpendiculares al eje del plegamiento, o como “budines” marcados por estrías de falla como en la carretera Balalaica (C12) – Guachavés (C11).

Aunque no se tiene información geoquímica disponible sobre las rocas del Grupo Diabásico en el área de la Plancha 428, los trabajos efectuados al norte, especialmente en el Valle del Cauca (Millward et al., 1984; Kerr et al., 1997; Nivia, 1989, 1997) muestran una uniformidad geoquímica regional que permite interpretar un ambiente de generación único para todo el cinturón de rocas volcánicas básicas del Cretácico Superior en la Cordillera para todo el cinturón de rocas volcánicas básicas del Cretácico Superior en la cordillera Occidental. En términos de elementos mayores, la mayoría de estas rocas son de composición basáltica y, con respecto a la norma CIPW, todas las muestras basálticas presentan hipersteno y caen dentro del campo de las toleítas olivínicas o de las cuarzo-toleítas en el tetraedro OL – Ne – Di – Qz de Yoder & Tilley (1962). El carácter toleítico es también evidente por el enriquecimiento en FeO en un diagrama AFM y el incremento de FeO y TiO₂ al aumentar la relación FeO/MgO (Nivia, 1987).

El grupo Diabásico es intruido por rocas cuarzodioríticas (Granodiorita de Piedrancha) con claros y notorios efectos de contacto en las cercanías de Piedrancha, en la quebrada Panacual y entre el cerro Gualcalá y Piedrancha. El contacto se caracteriza por una epidotización intensa, localmente brechamiento y, en muchas zonas, mineralizaciones con sulfuros que llegan a ser de importancia económica por el contenido de Au; es de anotar que todas las minas existentes en la región están relacionadas a este contacto con la mineralización en la roca caja, mientras que la roca granitoide es estéril (minas Panacual, La Oscurana, Miraflores, J. Valencia, entre otras). Sin embargo, en los sitios observados, la aureola de contacto sólo tiene unos pocos metros de amplitud, con cornubianitas básicas que pasan rápidamente a rocas diabásicas normales.



Por correlación y extensión regional sobre el flanco occidental de la Cordillera Occidental, como se indicó anteriormente, esta unidad se considera como prolongación del Grupo Diabásico en el sentido de Barrero (1979), Formación Volcánica de Aspden (1984) y, por lo tanto, la misma edad de esta unidad asignada al Cretácico Superior en los últimos trabajos en el Valle del Cauca (Nivia, 1997).

En las rocas volcánicas del Grupo Diabásico se han realizado varios intentos de datación K/Ar y Rb/Sr, sin embargo, el bajo contenido de isótopos radioactivos y la probable pérdida de Ar por alteración o metamorfismo de piso oceánico, hace que los resultados muestren una amplia dispersión de valores (Maya, 1992) y, por lo tanto, sean poco confiables. Para rocas basálticas de la Cordillera Occidental, a la altura del Departamento del Valle del Cauca, Sinton (1996) obtuvo edades de 94,7+/-6,4 Ma y 91,7+/-2,7 Ma para la isócrona y el plateau de escalonamiento $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, respectivamente.

Información adicional sobre la edad de formación de las rocas del Grupo Diabásico la suministra las evidencias fósiles en rocas sedimentarias relacionadas tanto a esta unidad como al grupo Dagua (Nivia, 1997); de acuerdo con estas evidencias, la sedimentación ocurrió entre el Albiano y el Maastrichtiano y con mayor seguridad entre el Turoniano y el Maastrichtiano, edades que estarían de acuerdo con la información isotópica disponible.

Metamorfismo: Las rocas volcánicas básicas del Grupo Diabásico presentan localmente paragénesis minerales desarrolladas sobre los minerales primarios sin destruir la estructura cristalina original, con presencia de prehnita en venas, pumpellyita sobre plagioclasa, anfíbol fibroso, clorita y epidota desarrollados a partir de clinopiroxeno y que ha sido interpretados como productos de metamorfismo regional de muy bajo a bajo grado en facies ceolita, prehnita – pumpellyita y esquisto verde bajo (Barrero, 1979; Millward et al.; 1982) de presión media y temperatura baja. Sin embargo, la ausencia de deformación penetrativa o esquistosidad en la mayoría de los afloramientos, la preservación de la textura original tanto en los minerales como en la roca y la presencia de esfena como fase estable de titanio, indican que es más posible que estas paragénesis sean el resultado de un metamorfismo hidrotermal asociado con la circulación de agua de mar debida a las altas temperaturas en los focos volcánicos que originaron estas rocas (Stern & Elthon, 1979).

En toda la secuencia volcánica, así como en las rocas sedimentarias asociadas, son notorios efectos de metamorfismo dinámico, especialmente cerca de las fallas principales con fracturamiento aleatorio con rellenos de cuarzo y epidota, y texturas de deformación en zonas que pueden alcanzar varios centenares de metros de amplitud. En la aureola de contacto formada por la intrusión de la Granodiorita de Piedrancha, se observan ligeros efectos de recristalización con disminución en el tamaño de los cristales y formación de clorita, calcita, epidota, biotita y anfíbol (posiblemente actinolita) como minerales metamórficos y son comunes zonas de alteración hidrotermal acompañadas de piritita, calcopiritita y plagioclasa sericitizada y epidotizada.

La alteración de la plagioclasa se inicia a lo largo de microfisuras a lo largo de las cuales se forma sericita en láminas muy finas, pero a medida que avanza el proceso de alteración, la sericita reemplaza todo el cristal y se desarrollan láminas más gruesas, por lo general, acompañadas de venas finas de calcita.

FALLAS GEOLÓGICAS

La tectónica en la Plancha 428 – Túquerres, las fallas, la estratificación y la esquistosidad tienen, en general, rumbo NE-SW. El análisis fotogeológico y de la imagen Landsat TM de la plancha permite observar dos direcciones principales de fisuras: NE-SW y NW-SE. Los sistemas NE-SW y NW-SE se entrecruzan y JICA – MMAJ (1993) asumen que estos sistemas son contemporáneos y forman un plano conjugado de fisuras a partir del cual se desarrolla un sistema N-S más y menos notorio.

Los siguientes son los principales rasgos estructurales.

Falla Curcuel.

La falla de Curcuel toma su nombre de la localidad de Curcuel (D6). Tiene una dirección que varía entre N40°E y N25°E y una longitud de 46 km en la Plancha 428 Túquerres. El análisis de los datos recolectados en el campo indican que esta falla en este sitio tiene un movimiento normal.

Falla Río Marino.

La Falla río Marino toma su nombre del río del mismo nombre en la plancha 428 Túquerres (G3). Tiene una dirección de N30°E y una longitud de 46 km en la plancha. Los datos recolectados alrededor de esta falla no son concluyentes para determinar su tipo de movimiento, pero en cercanías al río Madroño (F4), corta en el sentido del rumbo y en forma siniestral a fallas de dirección NW-SE.

Falla Junín – Sambiambí.

Esta falla es la más occidental en la plancha 428 Túquerres, limita el flanco oeste de la cordillera Occidental y se extiende desde el sur del país hasta la Falla Garrapatas. El movimiento de la falla es de tipo inverso, con el plano de falla principal con buzamiento al Este.

Falla Río Vergas.

Esta falla toma su nombre del río del mismo nombre en la esquina nororiental de la Plancha 428 Túquerres. Tiene una dirección de N35°W y una longitud de 25 dm dentro de la plancha. Los datos de campo recolectados sobre la falla no son concluyentes para determinar su tipo de movimiento.

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 428 Túquerres de Ingeominas.

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
K2db	GRUPO DIABÁSICO: Diabasas, basaltos, lavas almohadilladas, brechas volcánicas, con intercalaciones lenticulares de shales, filitas y chert. Edad: Cretáceo Superior.

Tabla 1. Leyendas y descripción geología sector en estudio – Plancha: 428 Túquerres, Ingeominas 2005.

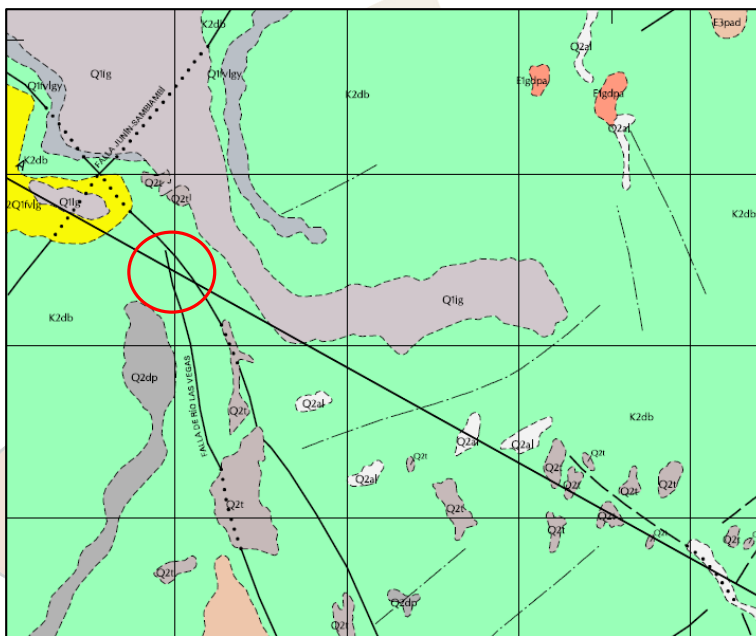


Figura 1. Geología sector en estudio, Plancha 428 Túquerres – Ingeominas 2005.

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.**

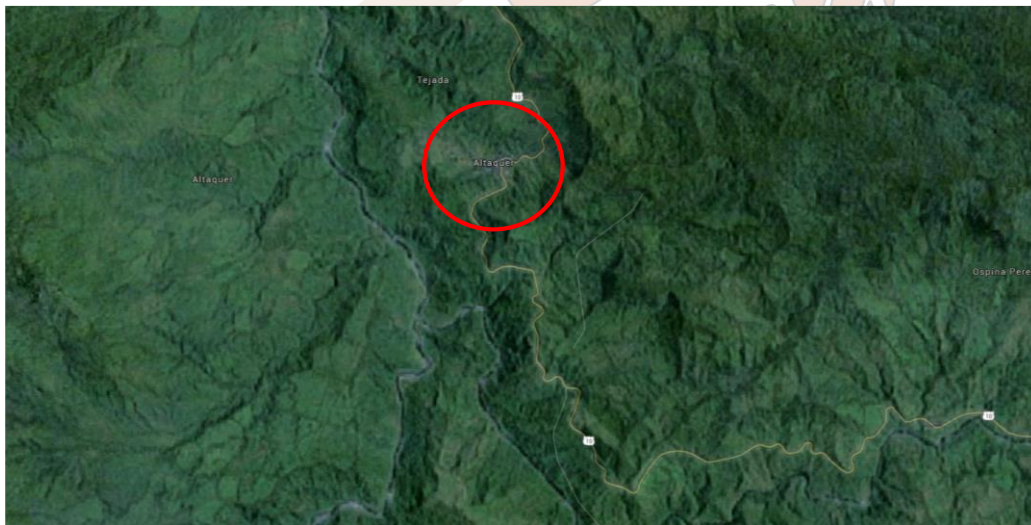
Las exploraciones se ubicaron convenientemente en el sector. Ver Figura 2. Ubicación de exploraciones e informe fotográfico.

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 confinada, 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.



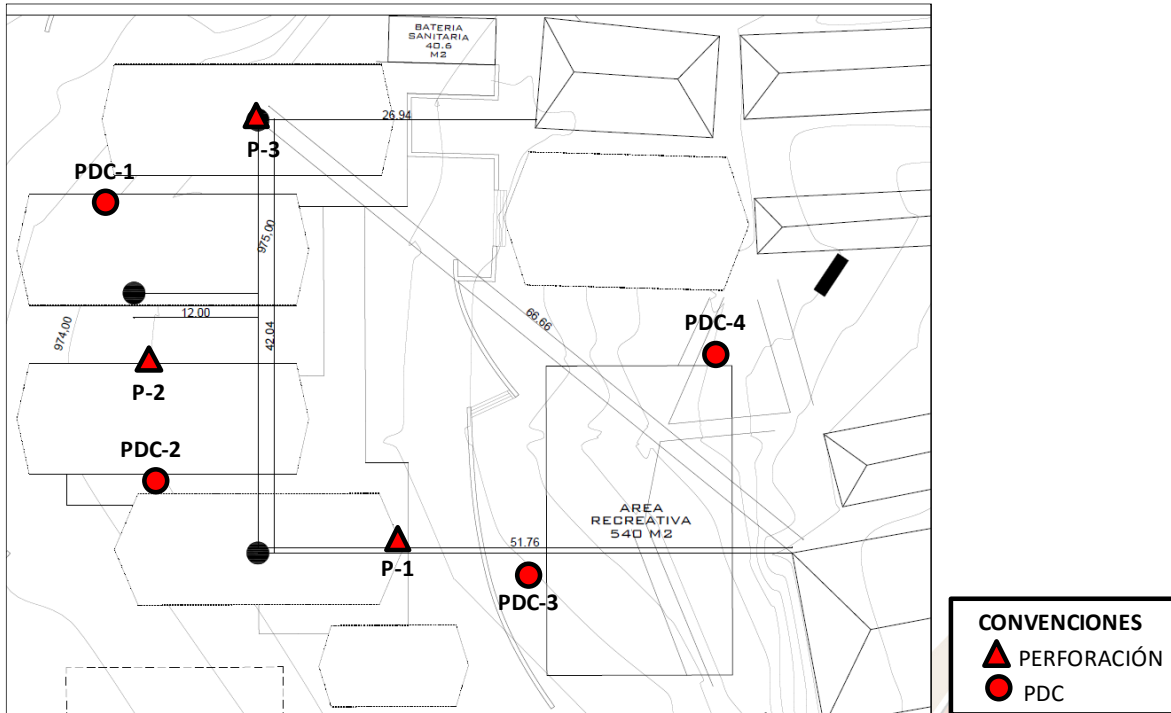


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

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.

7.5. 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 homogeneidad en el sector, constituida esencialmente por limos poco plásticos y limos muy plásticos color café y gris, algunas arenas limosas color gris y algunas gravas limosa color gris.

La estratigrafía se describe de la siguiente manera:

PERFORACIÓN P-1: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.80 metros, se encuentra un suelo orgánico color negro con raíces. A continuación y hasta una profundidad de 2.80 metros, se presenta un limo poco plástico color café claro con crema, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión confinada es de 0.09 Kg/cm² y 0.06 Kg/cm² a 1.80 metros y 2.80 metros respectivamente, que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. Posteriormente hasta una profundidad de 4.25 metros, no fue posible la extracción de muestras. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color gris con café que con la profundidad se torna únicamente gris, que según la U.S.C. se trata de un ML.

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: 0.36 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 8.44°

Peso unitario húmedo: 1.73 Ton/m³

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 se detectó presencia de nivel freático entre los 3.00 y 4.00 metros de profundidad.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	1-2-1	Muy Suelta
1.80 – 2.25	1-1-1	Muy Suelta
2.80 – 3.25	35-40-45	Muy Compacta
3.80 – 4.25	1-1-1	Muy suelta
4.80 – 5.25	8-4-4	Suelta
5.80 – 6.25	3-2-3	Muy suelta

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

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.80 metros se presenta un suelo negro orgánico con presencia de raíces que corresponde a la cobertura vegetal. A continuación y hasta una profundidad de 2.80 metros, se encuentra un limo poco plástico color café 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 0.09 Kg/cm² y 0.07 Kg/cm² a 1.80 metros y 2.80 metros respectivamente, 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: 0.26 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 10.61°

Peso unitario húmedo: 1.25 Ton/m³

Profundidad 3.80 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.18 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 7.63°

Peso unitario húmedo: 1.29 Ton/m³

Posteriormente y hasta una profundidad de 4.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café y gris, que según la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.10 Kg/cm², que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 4.80 metros, se presenta un limo muy plástico color café con pintas grises, que según 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: 0.06 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 11.32°

Peso unitario húmedo: 1.36 Ton/m³

A continuación y hasta una profundidad de 5.25 metros, se encuentra una arena limosa color gris, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. Finalmente y hasta la profundidad máxima para esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color gris, que según 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 3. En esta exploración se detectó presencia de nivel freático entre los 4.50 y 5.00 metros de profundidad.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	2-3-2	Muy suelta
1.80 – 2.25	1-1-1	Muy suelta
2.80 – 3.25	1-1-1	Muy suelta
3.80 – 4.25	1-1-1	Muy suelta
4.80 – 5.25	26-15-9	Media
5.80 – 6.25	3-3-7	Suelta

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

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.60 metros, se encuentra un suelo orgánico color negro que corresponde a la cobertura vegetal. A continuación y hasta una profundidad de 4.25 metros, se presenta un limo poco plástico color amarillo hasta 1.25 metros, color café hasta los 3.10 metros y gris con café hasta los últimos 4.25 metros, que según la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.11 Kg/cm², 0.10 Kg/cm² y 0.06 Kg/cm² a 1.80 metros, 2.80 metros y 3.80 metros respectivamente, que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. Posteriormente y hasta una profundidad de 4.80 metros, se encuentra un limo muy plástico color café con gris, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un MH. A continuación y hasta una profundidad de 5.25 metros, se presenta un limo poco plástico color gris con café, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 5.80 metros, se encuentra una grava limosa color gris, que según la U.S.C. se trata de un GM. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color gris, 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 3.00 a 4.00 metros.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	2-3-3	Suelta
1.80 – 2.25	2-2-2	Muy suelta
2.80 – 3.25	1-2-2	Muy suelta
3.80 – 4.25	1-1-1	Muy suelta
4.80 – 5.25	3-4-3	Suelta
5.80 – 6.25	2-11-20	Media

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	2	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	2	Muy suelta
1.25	2.25	2	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	1	Muy suelta
2.25	3.25	67	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	51	Muy compacta
3.25	4.25	2	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	1	Muy suelta
4.25	5.25	6	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	5	Suelta
5.25	6.25	4	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	3	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	4	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	4	Muy suelta
1.25	2.25	2	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	1	Muy suelta
2.25	3.25	2	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	1	Muy suelta
3.25	4.25	2	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	1	Muy suelta
4.25	5.25	18	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	14	Media
5.25	6.25	8	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	6	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	5	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	4	Suelta
1.25	2.25	3	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	2	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	1	Muy suelta
4.25	5.25	5	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	4	Suelta
5.25	6.25	23	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	18	Media

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	3.57	Pobre a regular	3.57	Pobre a regular	3.57	Pobre a regular
1.00	6.64	Pobre a regular	5.48	Pobre a regular	5.09	Pobre a regular
1.50	10.12	Regular	12.82	Regular	10.89	Regular
2.00	11.66	Regular	11.66	Regular	11.66	Regular
CBR PROMEDIO	8.0	Regular	8.4	Regular	7.8	Regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	3.57	Pobre a regular
1.00	5.09	Pobre a regular
1.50	7.03	Regular
2.00	5.48	Pobre a regular
CBR PROMEDIO	5.3	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.	% pasa	Límites	Clasificación	Resistencia sin drenar	P.Unitario (Ton/m ³)		Corte Directo	
			(%)	No. 4	No.200	LL - Ip	U.S.C.	Qu (k/cm ²)	Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	66.05	100.00	89.00	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	60.99	100.00	89.91	NL - NP	ML	0.09	0.78	1.27		
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	53.07	100.00	95.53	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	50.96	100.00	94.78	NL - NP	ML	0.06	0.69	1.18		
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	35.05	83.49	73.17	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉS	65.74	95.00	78.48	NL - NP	ML		1.03	1.73	0.36	8.44
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	61.91	97.33	88.48	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	40.08	77.21	66.64	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	75.71	92.21	76.56	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P - 2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	72.99	100.00	95.39	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	58.00	99.48	95.22	NL - NP	ML	0.09	0.76	1.16		
	1.25 - 1.80								0.72	1.25	0.26	10.61
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	63.15	100.00	95.35	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA	51.36	100.00	97.86	NL - NP	ML	0.07	0.92	1.35		
									0.72	1.29	0.18	7.63
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	69.75	100.00	97.90	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	60.32	100.00	99.20	NL - NP	ML	0.10	0.79	1.34		
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	67.10	100.00	90.80	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	50.42	100.00	90.86	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS GRISAS	70.39	100.00	95.43	61.01 - 15.37	MH		0.83	1.36	0.06	11.32
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	65.06	67.74	49.19	NL - NP	SM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	53.96	88.73	68.73	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P - 3												
P - 3	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR AMARILLO QUEMADO	66.51	100.00	77.33	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	51.26	100.00	80.19	NL - NP	ML	0.11	0.79	1.29		
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	51.37	100.00	86.21	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	67.52	100.00	81.52	NL - NP	ML	0.10	0.81	1.42		
MUESTRA 1	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	61.47	100.00	93.91	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	54.15	100.00	99.10	NL - NP	ML					
MUESTRA 3	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	70.46	94.26	80.66	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	72.37	98.72	89.72	45.90 - 2.20	ML	0.06	0.88	1.45		
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	57.75	100.00	95.70	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	62.32	99.24	93.62	53.30 - 0.74	MH					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	74.00	99.38	79.69	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS	68.14	40.18	31.46	NL - NP	GM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	67.12	88.57	77.90	45.51 - 2.61	ML					

Tabla 8. Resumen resultados ensayos de laboratorio.

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	1	2	1		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	1	1		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					29%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	35	42	47		48%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	
4.25	3.80 - 4.25 m	1	1	1		-	PERCUSIÓN Nspt	NO ES POSIBLE EXTRACCIÓN DE MUESTRA - CUCHARA LAVADA
4.80	MUESTRA 6. 4.25 - 4.80 m					27%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉS
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	8	4	4		61%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m					12%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	3	2	3		44%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS
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
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	3	2		32%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					62%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	1	1		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					51%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	1	1	1		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					47%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
4.00	MUESTRA 7. 3.80 - 4.00 m					75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
4.25	MUESTRA 8. 4.00 - 4.25 m	1	1	1		20%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS
4.80	MUESTRA 9. 4.25 - 4.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS GRIS
5.25	MUESTRA 10. 4.80 - 5.25 m	26	15	9		25%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
5.80	5.25 - 5.80 m					-	PERCUSIÓN Shelby	NO ES POSIBLE EXTRACCIÓN DE MUESTRA DEBIDO A LA HUMEDAD
6.25	MUESTRA 11. 5.80 - 6.25 m	3	3	7		59%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 4. Estratigrafía Perforación P-2

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				3		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	3	3		87%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR AMARILLO QUEMADO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					39%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	2	2	2		39%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					22%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
2.90	MUESTRA 5. 2.80 - 2.90 m					40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
3.05	MUESTRA 6. 2.90 - 3.05 m	1	2	2		40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
3.25	MUESTRA 7. 3.05 - 3.25 m					13%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS
3.80	MUESTRA 8. 3.25 - 3.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS
4.25	MUESTRA 9. 3.80 - 4.25 m	1	1	1		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ
4.80	MUESTRA 10. 4.25 - 4.80 m					11%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS
5.25	MUESTRA 11. 4.80 - 5.25 m	3	4	3		17%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ
5.80	MUESTRA 12. 5.25 - 5.80 m					5%	PERCUSIÓN Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS
6.25	MUESTRA 13. 5.80 - 6.25 m	2	11	20	79%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

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 de la Institución Educativa Santa Teresita, vereda Altaquer en el municipio de Barbacoas del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las propiedades físico-mecánicas del suelo **deficientes** (presencia de suelos con compacidad relativa muy suelta a 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"	¾"	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.

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 de la Institución Educativa Santa Teresita, vereda Altaquer en el municipio de Barbacoas del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las propiedades físico-mecánicas del suelo **deficientes** (presencia de suelos con compacidad relativa muy suelta a 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 sobreebanco 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)	SOBREBANCO (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 sobreebanco del 15% del lado B.

Tabla 10. Sobreebanco 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.

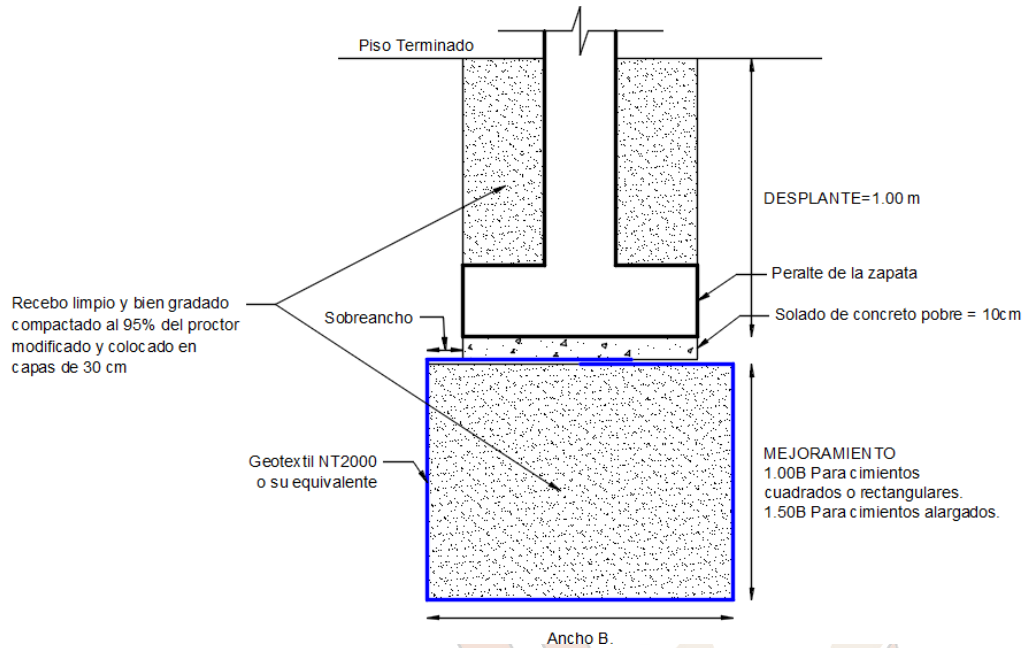


Figura 6. Diseño del mejoramiento cimentación para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (I.E. Santa Teresita – Vereda Altaquer – Barbacoas – Nariño).

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 400 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 1.00 metro el asentamiento es inferior a 1.00 centímetro, siendo el mismo casi nulo a una distancia de 3.00 metros.

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Assentamiento de consolidación; Ws: Assentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Assentamiento 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	21	271.593	Edométrico	2.72	--	
		3	3.5	53.5	27.75		0.83		3.55
1.00	0	2	1.5	21	21.843	Edométrico	0.22	--	
		3	3.5	53.5	19.818		0.59		0.81
2.00	0	2	1.5	21	0.772	Edométrico	0.01	--	
		3	3.5	53.5	8.71		0.26		0.27
3.00	0	2	1.5	21	0.099	Edométrico	0	--	
		3	3.5	53.5	3.274		0.1		0.1
4.00	0	2	1.5	21	0.023	Edométrico	0	--	
		3	3.5	53.5	1.273		0.04		0.04
5.00	0	2	1.5	21	0.008	Edométrico	0	--	
		3	3.5	53.5	0.542		0.02		0.02

Tabla 12. Cálculo asentamientos edométricos para diferentes distancias.

10.9. Para el diseño y construcción de losas de contrapiso o plazoleas 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).

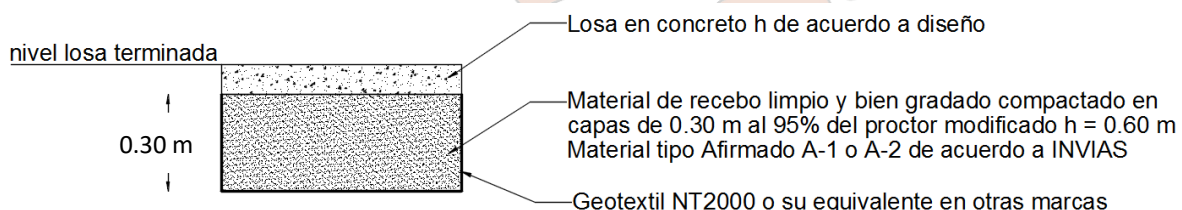


Figura 7. Tipología cimentación losas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (I.E. Santa Teresita – Vereda Altaquer – Barbacoas – Nariño).

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/m^3 - 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).

N_{60} 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.

Coefficiente de importancia, $I = 1.25$

Municipio: Barbacoas - Departamento de Nariño

Zona de amenaza sísmica: Alta

Aceleración pico efectiva, $A_a = 0.35g$. (Fracción de la gravedad)

$A_v = 0.35g$. (Fracción de la gravedad)

Valores de coeficiente $F_a = 1.05$ y $F_v = 2.60$

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: $V_s = 180.39 \text{ m/seg} \cong 180 \text{ m/seg}$ (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	3	150.24	1.60	0.163	3681.50	150.24
2	1.00	2	130.69	1.60	0.163	2785.77	130.69
3	1.00	18	278.17	1.60	0.163	12620.66	278.17
1	1.00	1	102.98	1.60	0.163	1729.64	102.98
2	1.00	7	201.05	1.60	0.163	6592.44	201.05
3	1.25	9	219.19	1.60	0.163	7835.99	273.99
	6.25						1137.12
		Vs _i =Vs*Hi/Hi Ts=4*Hi/Vs _i					
		(m/seg)	(seg)				
		181.94	0.14				
		Vs(m/s) promedio = 180.39					

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, $K_0 = 0.66$

Coeficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.49$

Coeficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 2.04$

El peso del material a soportar es de 1.60 Ton/m^3 con cohesión 0.20 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 20^\circ$

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.

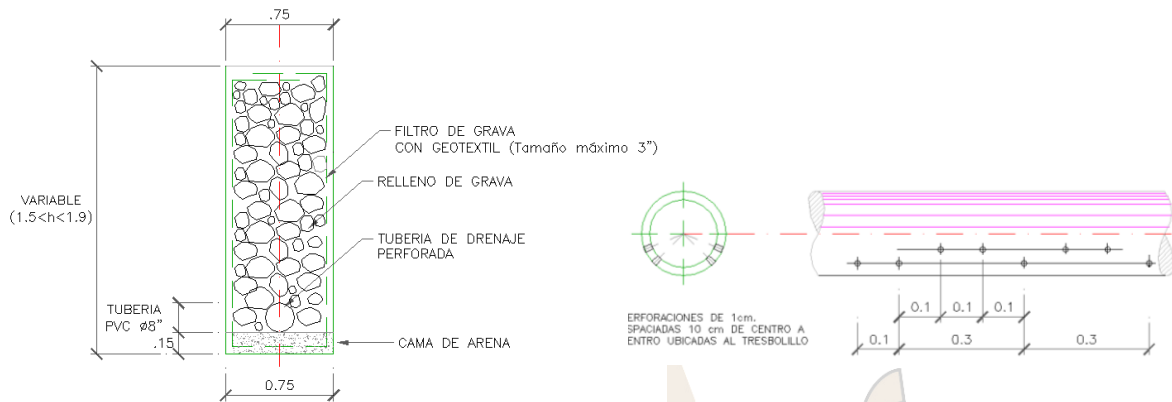


Figura 8. Tipología Filtro perimetral.

10.18. El presente informe no incluye análisis de estabilidad de taludes. En caso de que el mismo sea requerido deberá realizarse la toma de topografía en detalle, geología puntual y exploraciones complementarias con el propósito de caracterizar el talud en estudio.

10.19. 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,

ING. ANDRÉS HILLÓN SARMIENTO

Mat. 52202-156096 del C. P. de Nariño

San Juan de Pasto, febrero 05 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 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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 I.E. SANTA TERESITA VEREDA ALTAQUER,
MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO**

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

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO

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	12.5	12.5	10.61	10.61	2.6	2.6	2.6	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	16.0	16.0	11.32	11.32	0.6	0.6	0.6	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	124.02	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]	372.07 kN/m ²
Resistencia de proyecto[Rd]	124.02 kN/m ²
Tensión [Ed]	124.02 kN/m ²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)
Constante de Winkler 14882.62 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	485.17 kN/m ²
Resistencia de proyecto	161.72 kN/m ²

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	372.07 kN/m ²
Resistencia de proyecto	124.02 kN/m ²

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	485.16 kN/m ²
Resistencia de proyecto	161.72 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	518.31 kN/m ²
Resistencia de proyecto	172.77 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	477.31 kN/m ²
Resistencia de proyecto	159.1 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	400.0 kN/m ²
Asentamientos después de T años	20.0
Asentamiento total	0.03 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	21	0.018	Edométrico	0	--	0
3	3.5	53.5	1.044	Edométrico	0.03	--	0.03

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	400.0 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 34.21 mm

Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	15.78 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	13
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.047
Asentamiento	30.432 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)

Constante 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 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO

FECHA: FEBRERO 02 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 POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	66.05	100.00	89.00	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	60.99	100.00	89.91	NL - NP	ML	0.09	0.78	1.27		
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	53.07	100.00	95.53	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA	50.96	100.00	94.78	NL - NP	ML	0.06	0.69	1.18		
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	35.05	83.49	73.17	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉS	65.74	95.00	78.48	NL - NP	ML		1.03	1.73	0.36	8.44
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	61.91	97.33	88.48	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	40.08	77.21	66.64	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	75.71	92.21	76.56	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P - 2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	72.99	100.00	95.39	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	58.00	99.48	95.22	NL - NP	ML	0.09	0.76	1.16		
	1.25 - 1.80								0.72	1.25	0.26	10.61
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	63.15	100.00	95.35	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA	51.36	100.00	97.86	NL - NP	ML	0.07	0.92	1.35		
									0.72	1.29	0.18	7.63
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	69.75	100.00	97.90	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	60.32	100.00	99.20	NL - NP	ML	0.10	0.79	1.34		
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	67.10	100.00	90.80	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	50.42	100.00	90.86	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS GRISES	70.39	100.00	95.43	61.01 - 15.37	MH		0.83	1.36	0.06	11.32
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	65.06	67.74	49.19	NL - NP	SM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	53.96	88.73	68.73	NL - NP	ML					
PERFORACIÓN P - 3												
P - 3	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR AMARILLO QUEMADO	66.51	100.00	77.33	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	51.26	100.00	80.19	NL - NP	ML	0.11	0.79	1.29		
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	51.37	100.00	86.21	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	67.52	100.00	81.52	NL - NP	ML	0.10	0.81	1.42		
MUESTRA 1	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	61.47	100.00	93.91	NL - NP	ML					
MUESTRA 2	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	54.15	100.00	99.10	NL - NP	ML					
MUESTRA 3	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	70.46	94.26	80.66	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	72.37	98.72	89.72	45.90 - 2.20	ML	0.06	0.88	1.45		
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	57.75	100.00	95.70	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	62.32	99.24	93.62	53.30 - 0.74	MH					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ	74.00	99.38	79.69	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS	68.14	40.18	31.46	NL - NP	GM					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	67.12	88.57	77.90	45.51 - 2.61	ML					



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	26/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	26/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	3.50
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	EQUIPO:	TIPO PETTY	
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):			4.00	

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	1	2	1		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA				Compresión
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	1	1		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA				
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					29%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON CREMA				Compresión
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	35	42	47		48%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		-	N.A.	GRIS	
4.25	3.80 - 4.25 m	1	1	1		-	PERCUSIÓN Nspt	NO ES POSIBLE EXTRACCIÓN DE MUESTRA - CUCHARA LAVADA				
4.80	MUESTRA 6. 4.25 - 4.80 m					27%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉS				Corte Directo U.U
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	8	4	4		61%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ				
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m				12%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS				Humedad alta - día lluvioso	
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	3	2	3	44%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS				Humedad alta - día lluvioso	

PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros



Laboratorio

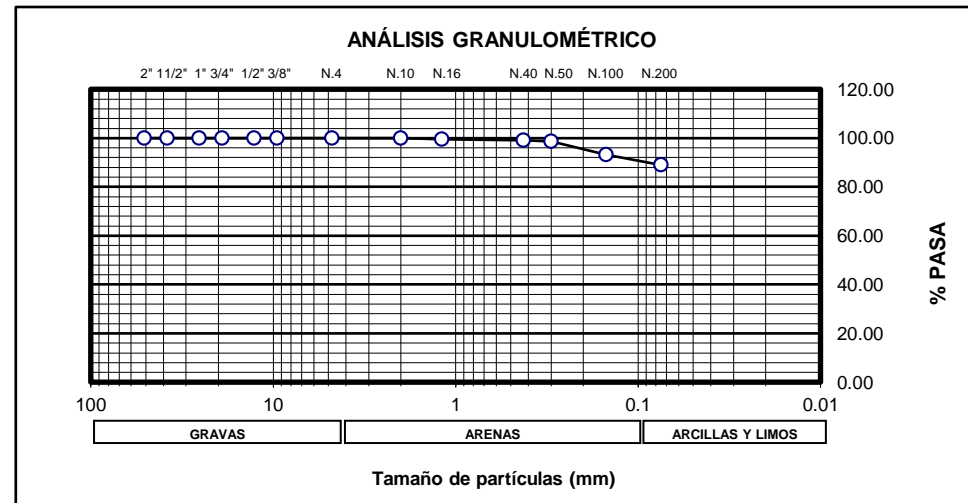
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO 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	0.43	99.57
No. 40	0.425	0.4	0.57	99.00
No. 50	0.3	0.2	0.29	98.71
No. 100	0.15	3.8	5.43	93.29
No. 200	0.075	3	4.29	89.00

Peso Antes (gr): 70
Peso Después (gr): 7.7



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

No. REC.						1
P1 (gr)						24.67
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	16.85
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						66.05
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

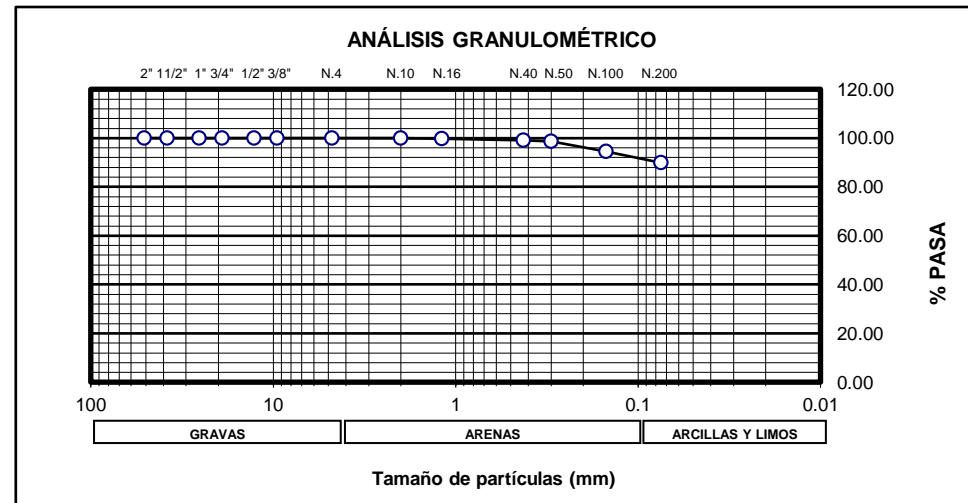
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO 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	0.2	0.18	99.82
No. 40	0.425	0.8	0.71	99.11
No. 50	0.3	0.4	0.36	98.75
No. 100	0.15	4.7	4.20	94.55
No. 200	0.075	5.2	4.64	89.91

Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 11.3



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

No. REC.						7
P1 (gr)						30.44
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.84
P3 (gr)						5.10
% HUMEDAD						60.99
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

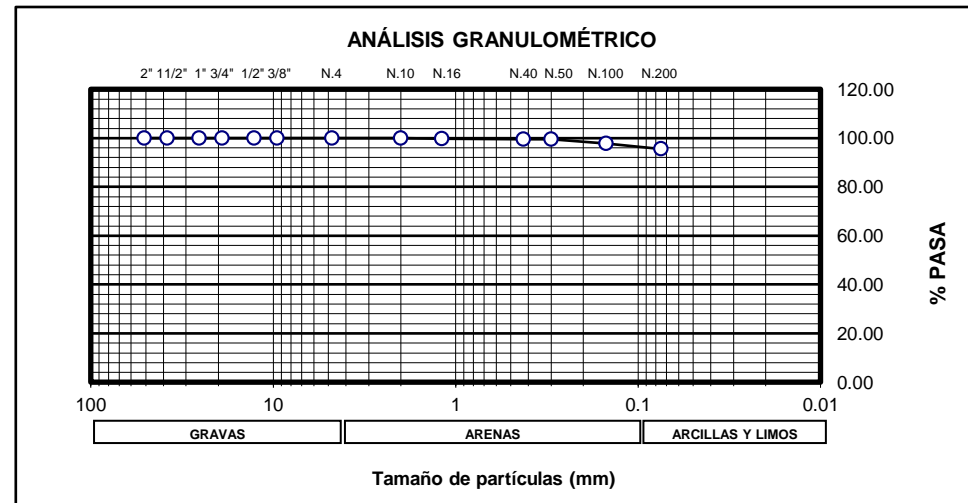
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO 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	0.2	0.19	99.81
No. 40	0.425	0.3	0.29	99.51
No. 50	0.3	0.1	0.10	99.42
No. 100	0.15	1.8	1.75	97.67
No. 200	0.075	2.2	2.14	95.53

Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 4.6



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

No. REC.						2
P1 (gr)						26.44
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	19.01
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						53.07
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

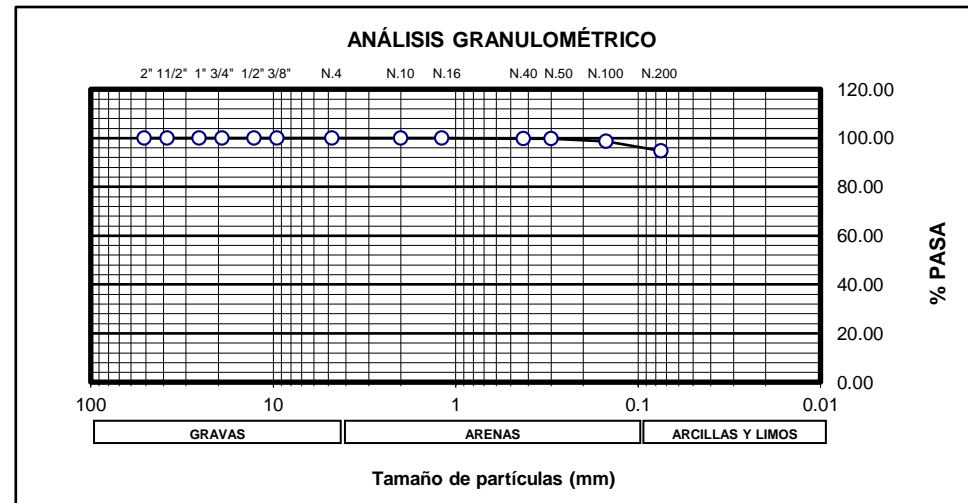
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO 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	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.22	99.78
No. 50	0.3	0.1	0.11	99.67
No. 100	0.15	1	1.11	98.56
No. 200	0.075	3.4	3.78	94.78

Peso Antes (gr): 90
Peso Después (gr): 4.7



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

No. REC.					6	
P1 (gr)					28.42	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.49
P3 (gr)					4.93	
% HUMEDAD					50.96	
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

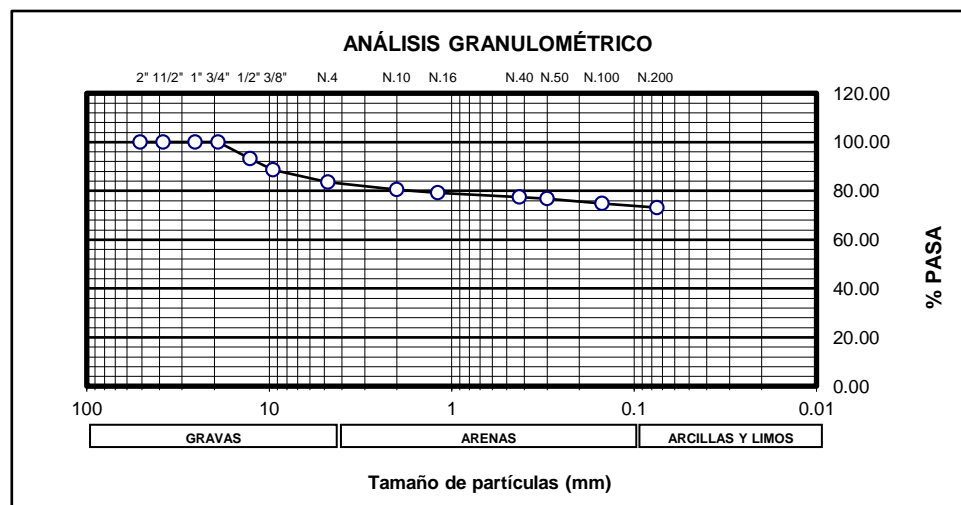
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	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	8.7	6.90	93.10
3/8"	9.525	5.6	4.44	88.65
No. 4	4.75	6.5	5.16	83.49
No. 10	2	3.7	2.94	80.56
No. 16	1.19	1.7	1.35	79.21
No. 40	0.425	2.3	1.83	77.38
No. 50	0.3	0.7	0.56	76.83
No. 100	0.15	2.5	1.98	74.84
No. 200	0.075	2.1	1.67	73.17

Peso Antes (gr): 126
Peso Después (gr): 33.8



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

No. REC.					3
P1 (gr)					46.02
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.14
% HUMEDAD					35.05
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

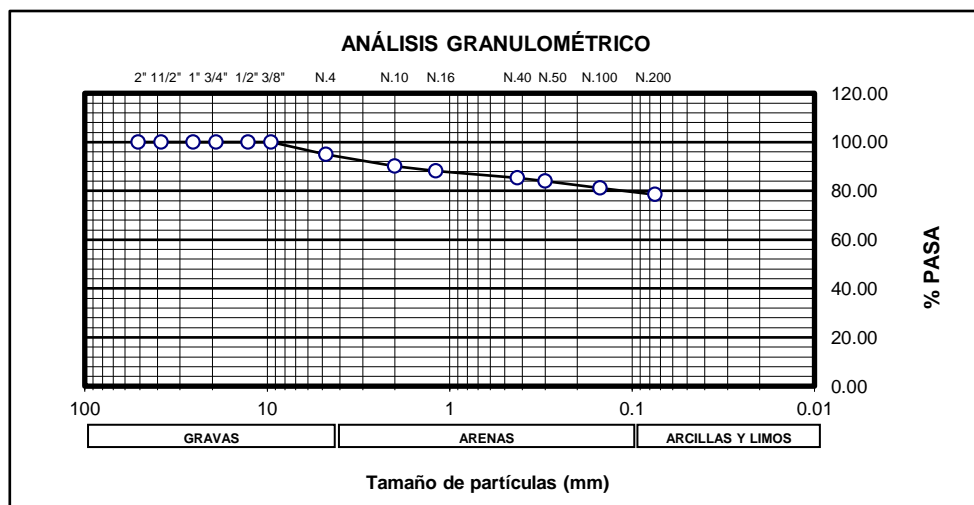
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉS	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	6.9	5.00	95.00
No. 10	2	6.8	4.93	90.07
No. 16	1.19	2.5	1.81	88.26
No. 40	0.425	4.2	3.04	85.22
No. 50	0.3	1.8	1.30	83.91
No. 100	0.15	3.7	2.68	81.23
No. 200	0.075	3.8	2.75	78.48

Peso Antes (gr): 138
Peso Después (gr): 29.7



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

No. REC.					10	
P1 (gr)					68.07	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	42.68
P3 (gr)					4.06	
% HUMEDAD					65.74	
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

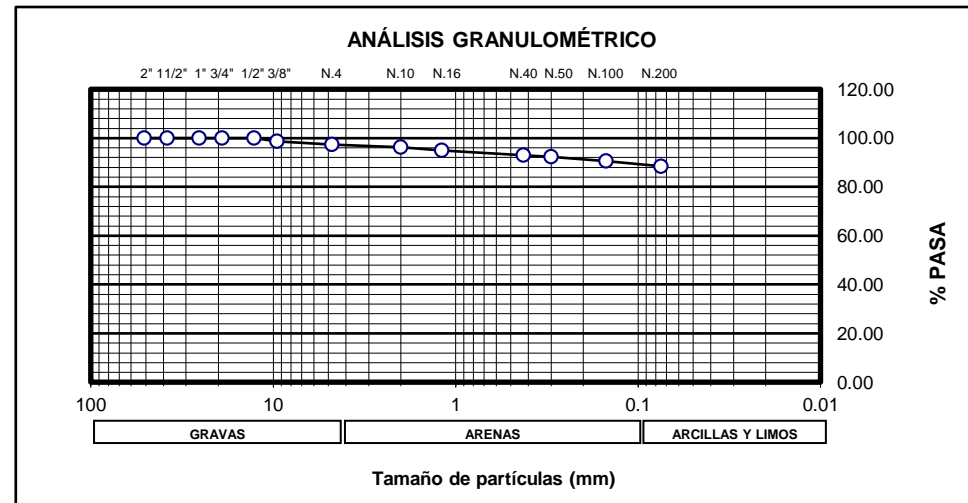
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON 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	1.4	1.33	98.67
No. 4	4.75	1.4	1.33	97.33
No. 10	2	1.2	1.14	96.19
No. 16	1.19	1.3	1.24	94.95
No. 40	0.425	2	1.90	93.05
No. 50	0.3	0.7	0.67	92.38
No. 100	0.15	1.9	1.81	90.57
No. 200	0.075	2.2	2.10	88.48

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 12.1



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

No. REC.					11	
P1 (gr)					42.70	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.30
P3 (gr)					5.04	
% HUMEDAD					61.91	
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

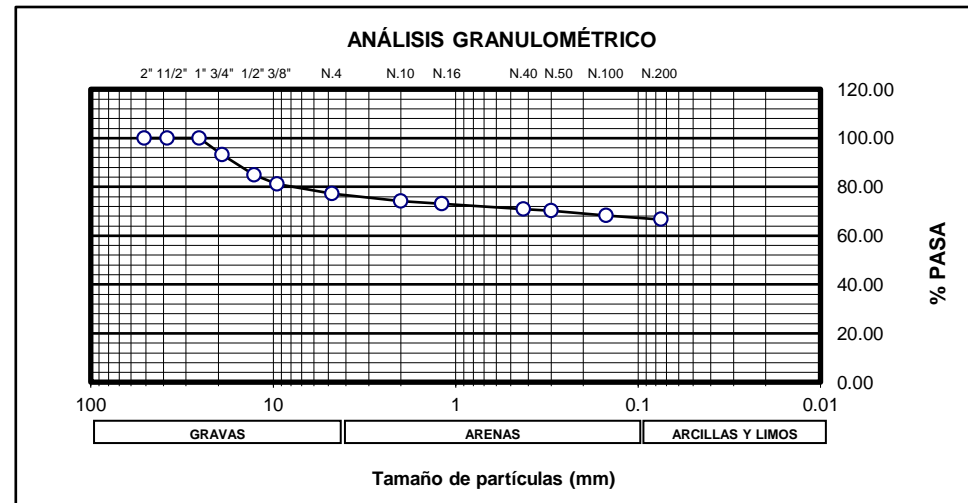
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	8.2	6.72	93.28
1/2"	12.7	10.3	8.44	84.84
3/8"	9.525	4.5	3.69	81.15
No. 4	4.75	4.8	3.93	77.21
No. 10	2	3.6	2.95	74.26
No. 16	1.19	1.5	1.23	73.03
No. 40	0.425	2.5	2.05	70.98
No. 50	0.3	1	0.82	70.16
No. 100	0.15	2.2	1.80	68.36
No. 200	0.075	2.1	1.72	66.64

Peso Antes (gr): 122
Peso Después (gr): 40.7



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

No. REC.					5	
P1 (gr)					49.52	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	36.76
P3 (gr)					4.92	
% HUMEDAD					40.08	
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

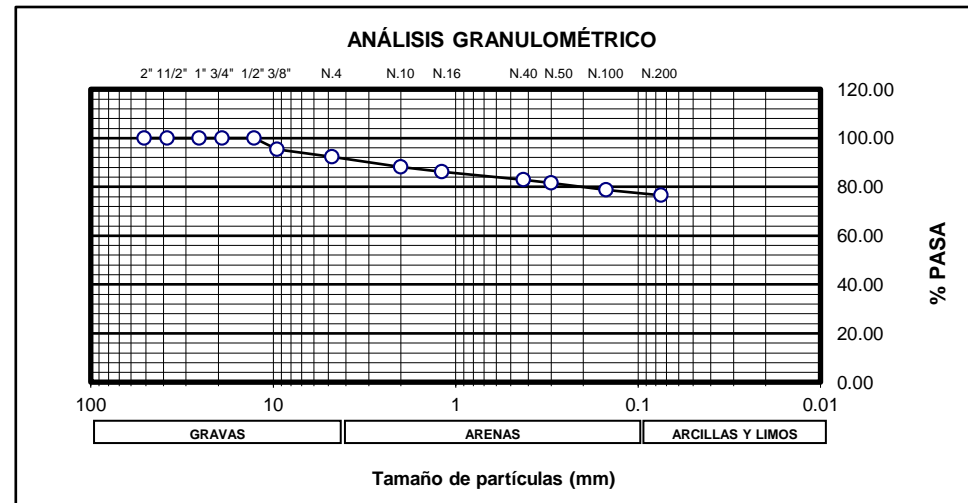
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	6.2	4.73	95.27
No. 4	4.75	4	3.05	92.21
No. 10	2	5.4	4.12	88.09
No. 16	1.19	2.4	1.83	86.26
No. 40	0.425	4.4	3.36	82.90
No. 50	0.3	1.7	1.30	81.60
No. 100	0.15	3.6	2.75	78.85
No. 200	0.075	3	2.29	76.56

Peso Antes (gr): 131
Peso Después (gr): 30.7



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

No. REC.					9	
P1 (gr)					66.00	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	39.73
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					75.71	
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

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON 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
2.9	0.42	10	0.23	0.02
3.4	0.50	20	0.46	0.03
3.9	0.57	30	0.69	0.03
4.4	0.64	40	0.92	0.03
5.7	0.83	50	1.15	0.04
6.6	0.96	60	1.39	0.05
7.1	1.04	70	1.62	0.06
7.4	1.08	80	1.85	0.06
8.2	1.20	90	2.08	0.06
8.6	1.25	100	2.31	0.07
9.2	1.34	110	2.54	0.07
9.7	1.41	120	2.77	0.07
10.3	1.50	130	3.00	0.08
10.7	1.56	140	3.23	0.08
11.3	1.65	150	3.46	0.09
11.7	1.71	160	3.69	0.09
12	1.75	170	3.93	0.09
12.4	1.81	180	4.16	0.09
12.1	1.76	190	4.39	0.09
11.2	1.63	200	4.62	0.08

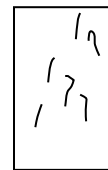
DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	11
LADO 1 (cm)	4.5
LADO 2 (cm)	5.2
PESO HÚMEDO(gr)	327
PESO SECO(gr)	202
HUMEDAD (%)	61.9
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.27
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.78

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.094

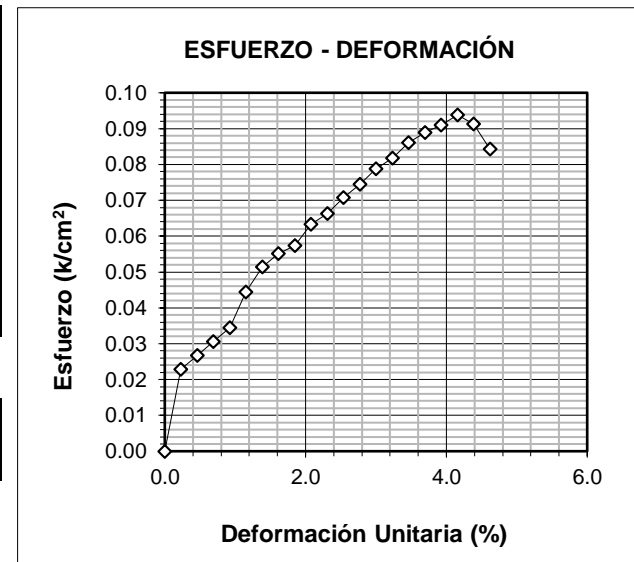
MODO DE FALLA



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



Laboratorio

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON 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
0.7	0.10	10	0.26	0.01
1.3	0.19	20	0.52	0.01
1.8	0.26	30	0.78	0.01
2.3	0.34	40	1.04	0.02
2.9	0.42	50	1.30	0.02
3.1	0.45	60	1.56	0.02
3.9	0.57	70	1.81	0.03
4.1	0.60	80	2.07	0.03
4.8	0.70	90	2.33	0.04
5	0.73	100	2.59	0.04
5.6	0.82	110	2.85	0.04
6	0.87	120	3.11	0.05
6.4	0.93	130	3.37	0.05
6.6	0.96	140	3.63	0.05
7.4	1.08	150	3.89	0.06
7.9	1.15	160	4.15	0.06
7.7	1.12	170	4.41	0.06
7.3	1.06	180	4.67	0.06
7.1	1.04	190	4.92	0.05
6.9	1.01	200	5.18	0.05

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	9.8
LADO 1 (cm)	4.3
LADO 2 (cm)	5.3
PESO HÚMEDO(gr)	263
PESO SECO(gr)	154
HUMEDAD (%)	70.8
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.18
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.69

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.061

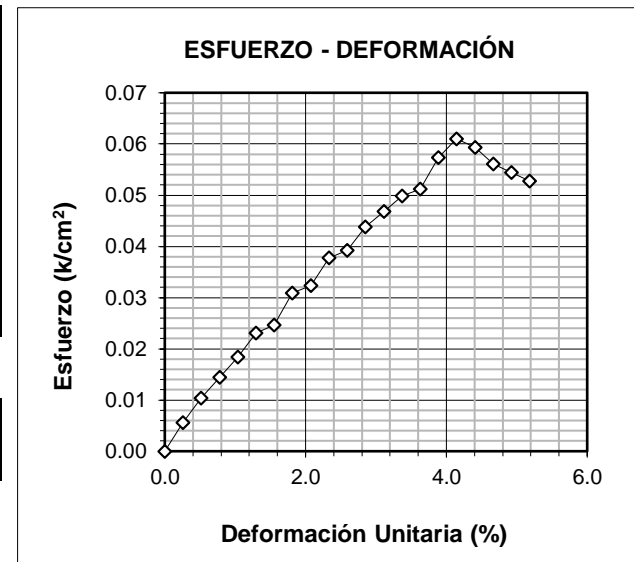
MODO DE FALLA



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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	FEBRERO 02 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	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.98	44.18	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	75.52	76.16	76.61	
PESO SECO (gr)	46.82	45.18	44.70	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	61.30	68.57	71.39	67.09
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.72	1.72	1.74	1.73
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.06	1.02	1.02	1.03



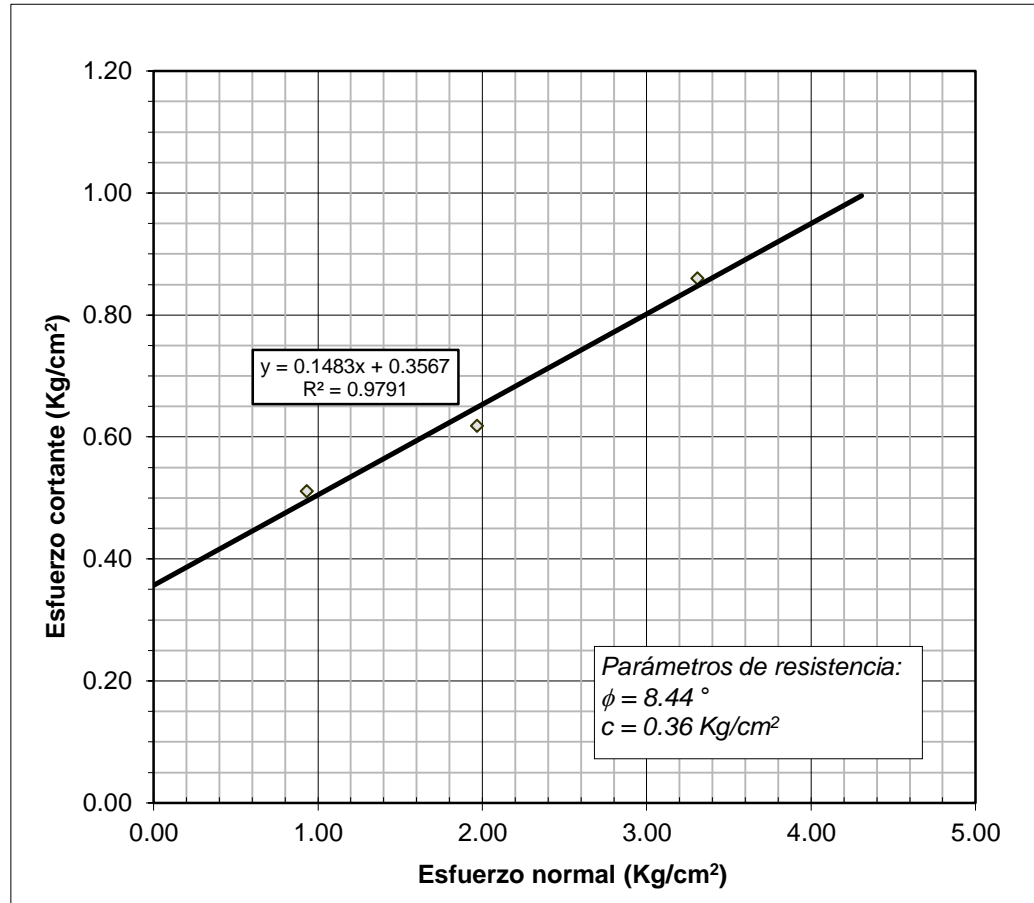
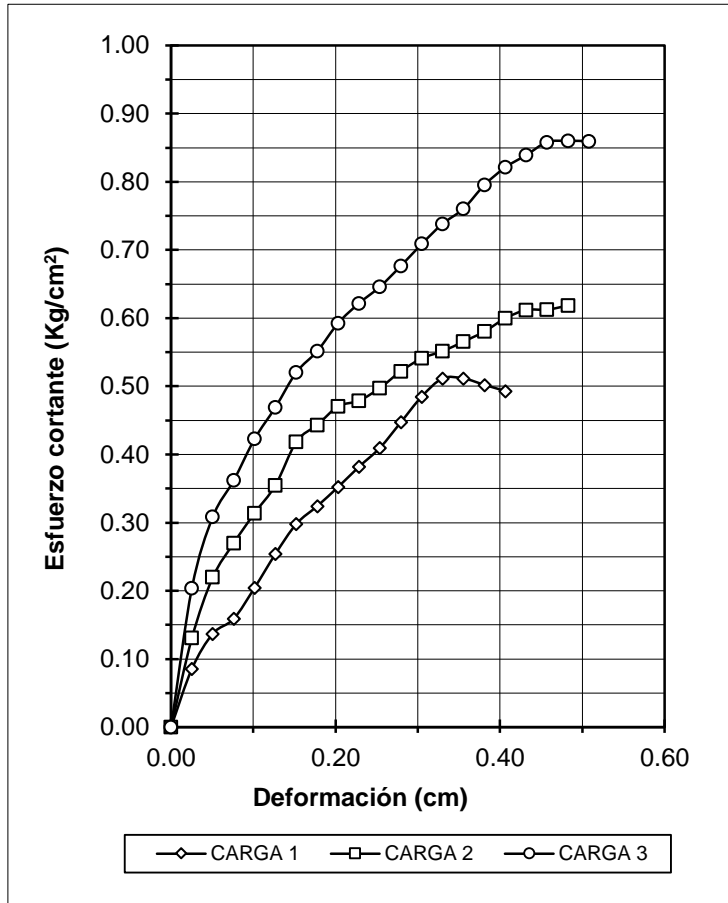
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	37.7	0.025	0.821	0.086	57.6	0.025	1.621	0.131	89.9	0.025	2.727	0.204
20	59.8	0.051	0.829	0.137	95.9	0.051	1.637	0.220	134.6	0.051	2.755	0.309
30	68.6	0.076	0.838	0.159	116.5	0.076	1.654	0.270	156.2	0.076	2.783	0.362
40	87.4	0.102	0.846	0.205	134.2	0.102	1.672	0.314	180.7	0.102	2.812	0.423
50	107.5	0.127	0.855	0.254	150.1	0.127	1.689	0.355	198.5	0.127	2.842	0.469
60	124.8	0.152	0.864	0.298	175.2	0.152	1.707	0.419	217.9	0.152	2.872	0.521
70	134.3	0.178	0.873	0.324	183.6	0.178	1.725	0.443	228.4	0.178	2.902	0.552
80	144.4	0.203	0.883	0.352	192.8	0.203	1.743	0.470	242.9	0.203	2.933	0.593
90	154.9	0.229	0.892	0.382	194.2	0.229	1.762	0.479	252.1	0.229	2.964	0.622
100	164.4	0.254	0.902	0.410	199.6	0.254	1.781	0.498	259.2	0.254	2.996	0.646
110	177.5	0.279	0.911	0.447	207.2	0.279	1.800	0.522	268.5	0.279	3.028	0.677
120	190.4	0.305	0.921	0.485	212.4	0.305	1.819	0.541	278.3	0.305	3.061	0.709
130	198.7	0.330	0.931	0.512	214.2	0.330	1.839	0.552	286.8	0.330	3.094	0.738
140	196.5	0.356	0.941	0.512	217.3	0.356	1.859	0.566	292.2	0.356	3.128	0.761
150	190.8	0.381	0.952	0.502	220.5	0.381	1.880	0.580	302.2	0.381	3.163	0.795
160	185.3	0.406	0.962	0.493	225.4	0.406	1.901	0.600	308.6	0.406	3.198	0.821
170					227.4	0.432	1.922	0.612	311.9	0.432	3.234	0.839
180					225.1	0.457	1.943	0.612	315.4	0.457	3.270	0.858
190					224.8	0.483	1.965	0.619	312.6	0.483	3.307	0.860
200									308.9	0.508	3.344	0.860

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 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	27/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	27/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	4.50
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	EQUIPO:	TIPO PETTY
		NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	5.00

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	2	3	2		32%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					62%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Compresión y Corte
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	1	1	1		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					51%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON CREMA				Compresión y Corte
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	1	1	1		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					47%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ				Compresión
4.00	MUESTRA 7. 3.80 - 4.00 m	1	1	1		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ				
4.25	MUESTRA 8. 4.00 - 4.25 m					20%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS				
4.80	MUESTRA 9. 4.25 - 4.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS GRISES				Corte Directo U.U
5.25	MUESTRA 10. 4.80 - 5.25 m	26	15	9		25%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS				
5.80	5.25 - 5.80 m				-	PERCUSIÓN Shelby	NO ES POSIBLE EXTRACCIÓN DE MUESTRA DEBIDO A LA HUMEDAD					
6.25	MUESTRA 11. 5.80 - 6.25 m	3	3	7	59%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS					

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

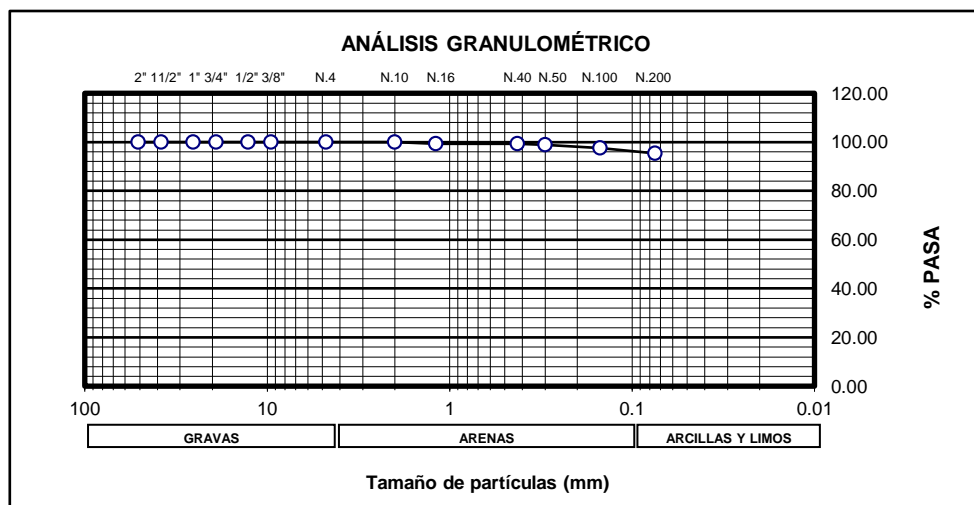
Granulometría y Límites de Atterberg

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	FECHA :	FEB-02-2016
	JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 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	0.7	0.69	99.31
No. 40	0.425	0.1	0.10	99.22
No. 50	0.3	0.3	0.29	98.92
No. 100	0.15	1.4	1.37	97.55
No. 200	0.075	2.2	2.16	95.39

Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 4.7



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

No. REC.						12
P1 (gr)						22.43
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	15.08
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						72.99
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

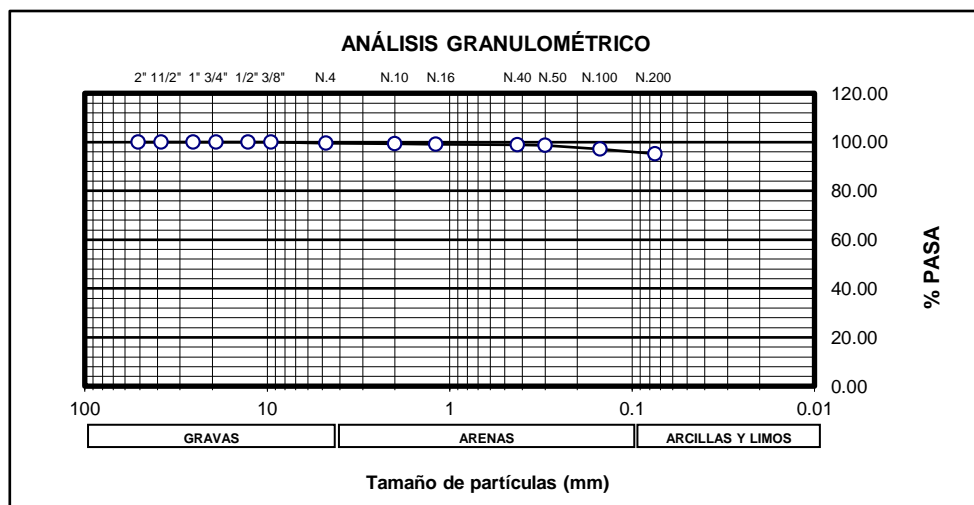
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 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	0.6	0.52	99.48
No. 10	2	0.3	0.26	99.22
No.16	1.19	0.2	0.17	99.04
No. 40	0.425	0.3	0.26	98.78
No. 50	0.3	0.2	0.17	98.61
No. 100	0.15	1.7	1.48	97.13
No. 200	0.075	2.2	1.91	95.22

Peso Antes (gr): 115
Peso Después (gr): 5.5



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

No. REC.						13
P1 (gr)						58.17
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	38.67
P3 (gr)						5.05
% HUMEDAD						58.00
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

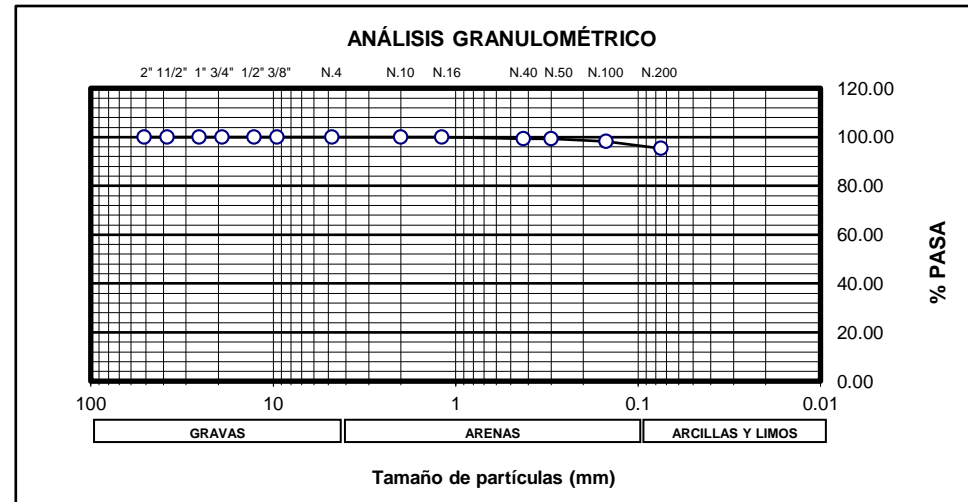
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 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	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.7	0.69	99.31
No. 50	0.3	0.1	0.10	99.21
No. 100	0.15	1	0.99	98.22
No. 200	0.075	2.9	2.87	95.35

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 4.7



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

No. REC.					20
P1 (gr)					23.56
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.14
% HUMEDAD					63.15
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

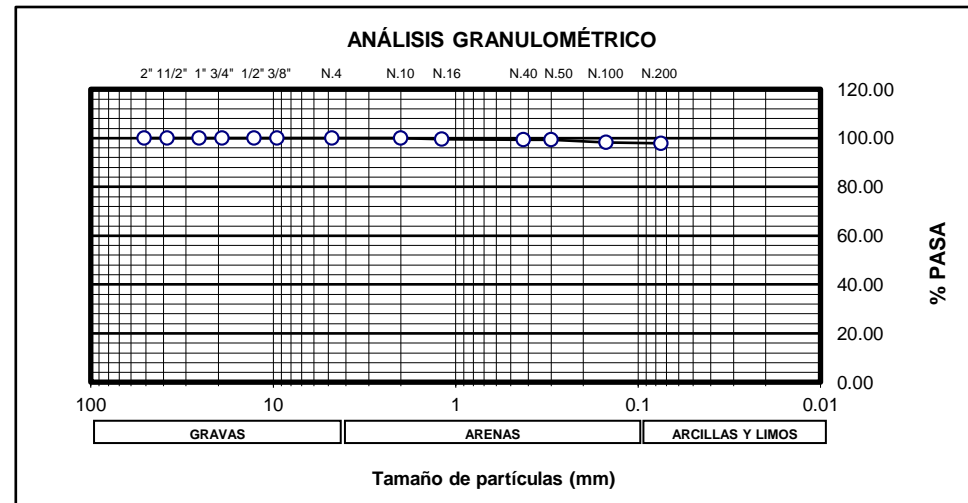
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO 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	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	0.2	0.18	99.29
No. 50	0.3	0.1	0.09	99.20
No. 100	0.15	1	0.89	98.30
No. 200	0.075	0.5	0.45	97.86

Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 2.4



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

No. REC.					16	
P1 (gr)					34.00	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	24.17
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					51.36	
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

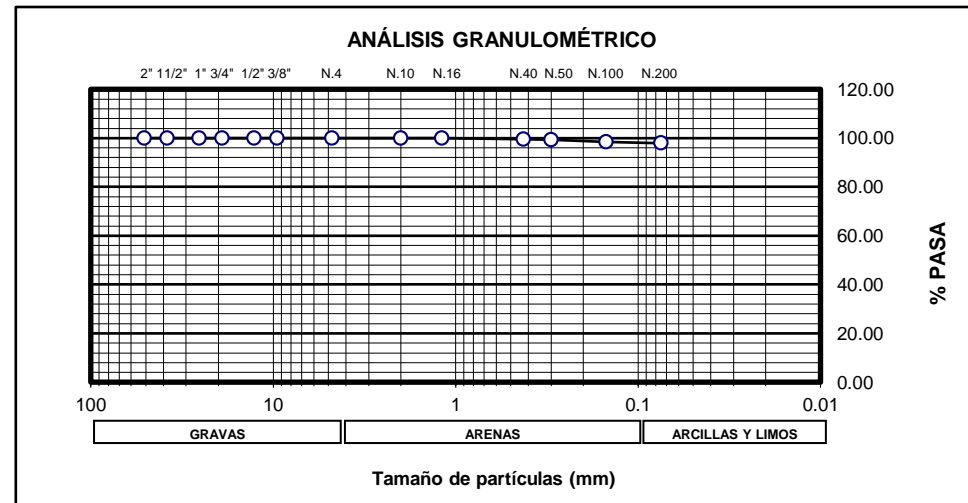
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 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	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	0.40	99.60
No. 50	0.3	0.2	0.20	99.40
No. 100	0.15	1	1.00	98.40
No. 200	0.075	0.5	0.50	97.90

Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 2.1



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

No. REC.						14
P1 (gr)						32.27
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.74
P3 (gr)						4.21
% HUMEDAD						69.75
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

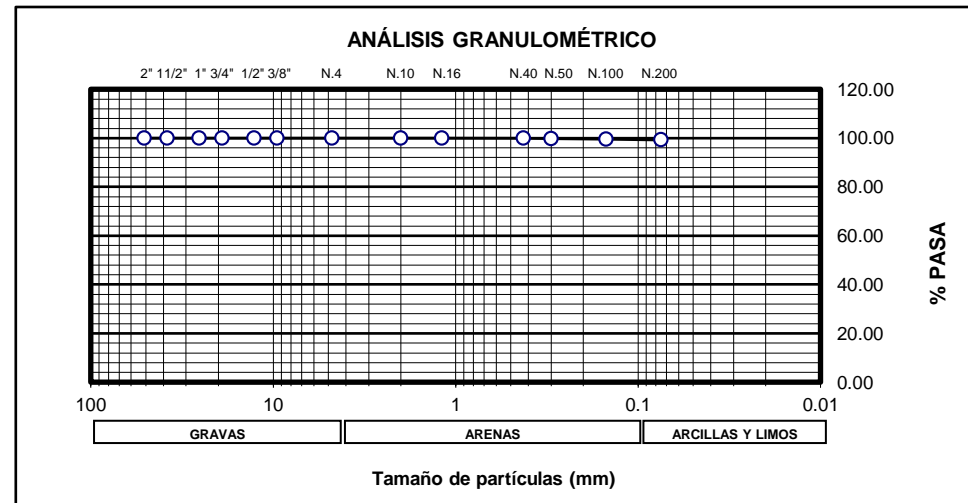
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 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	0.1	0.11	99.89
No. 50	0.3	0.1	0.11	99.77
No. 100	0.15	0.2	0.23	99.54
No. 200	0.075	0.3	0.34	99.20

Peso Antes (gr): 87
Peso Después (gr): 0.7



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

No. REC.						15
P1 (gr)						31.20
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.97
P3 (gr)						4.01
% HUMEDAD						60.32
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

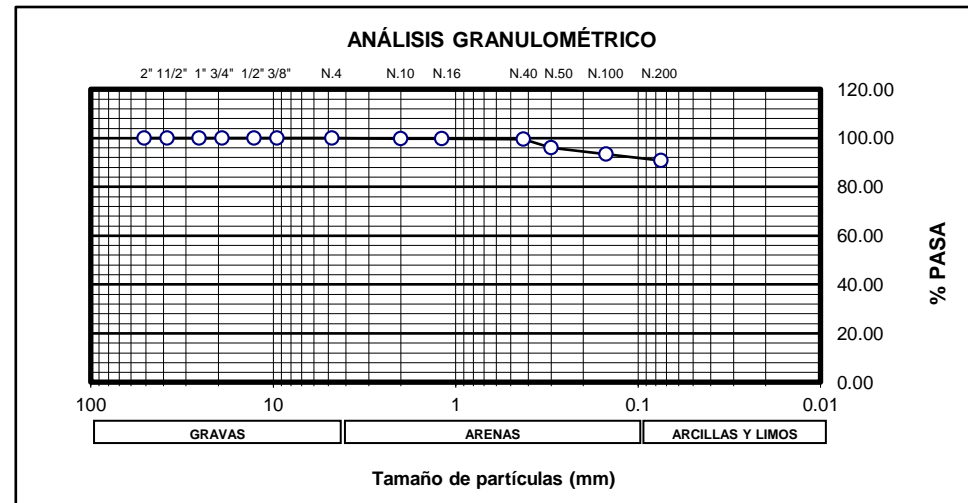
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 1	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	0.2	0.18	99.82
No. 16	1.19	0.1	0.09	99.73
No. 40	0.425	0.2	0.18	99.55
No. 50	0.3	4	3.57	95.98
No. 100	0.15	2.8	2.50	93.48
No. 200	0.075	3	2.68	90.80

Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 10.3



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

No. REC.					21	
P1 (gr)					44.69	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.82
P3 (gr)					5.17	
% HUMEDAD					67.10	
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

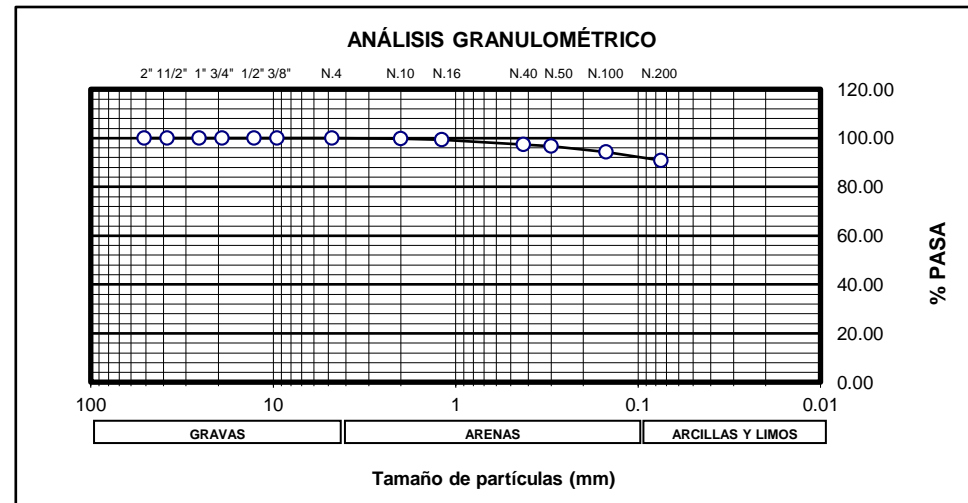
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	0.2	0.19	99.81
No. 16	1.19	0.5	0.48	99.52
No. 40	0.425	2	1.90	98.10
No. 50	0.3	0.8	0.76	99.24
No. 100	0.15	2.6	2.48	97.52
No. 200	0.075	3.5	3.33	96.67

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 9.6



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

No. REC.						22
P1 (gr)						40.89
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.87
P3 (gr)						5.03
% HUMEDAD						50.42
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

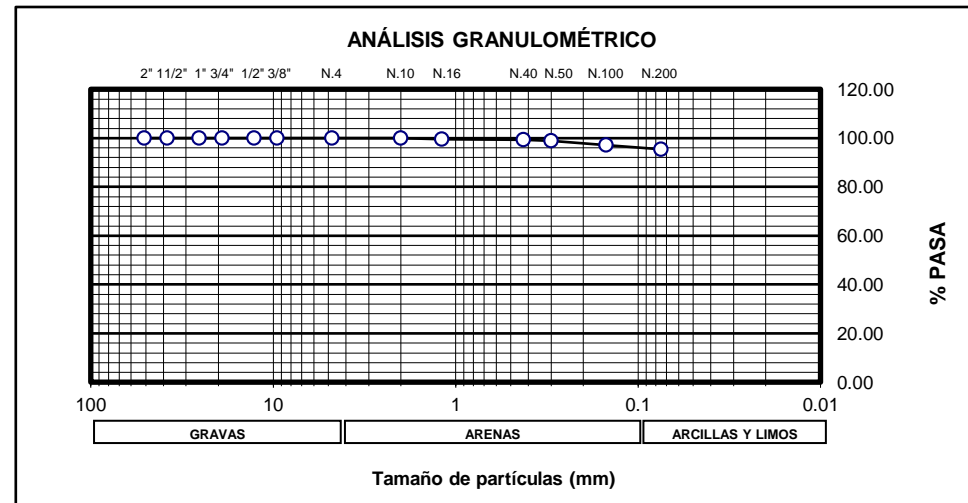
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS GRISES	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	0.38	99.62
No. 40	0.425	0.4	0.38	99.24
No. 50	0.3	0.3	0.29	98.95
No. 100	0.15	1.9	1.81	97.14
No. 200	0.075	1.8	1.71	95.43

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 4.8

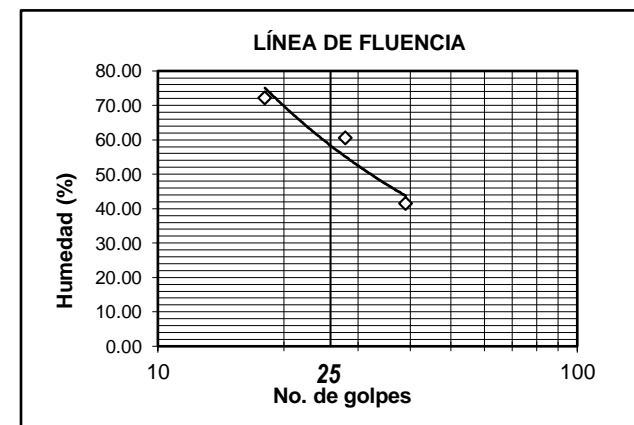


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	1A	2A	3A	4A	5A	19
P1 (gr)	39.57	41.45	43.77	20.20	20.17	48.45
P2 (gr)	25.11	27.68	32.40	15.41	15.44	30.57
P3 (gr)	5.06	4.93	4.96	5.00	4.99	5.17
% HUMEDAD	72.12	60.53	41.44	46.01	45.26	70.39
No. GOLPES	18	28	39			

Límite líquido =	61.01
Límite plástico =	45.64
Índice de plasticidad =	15.37

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

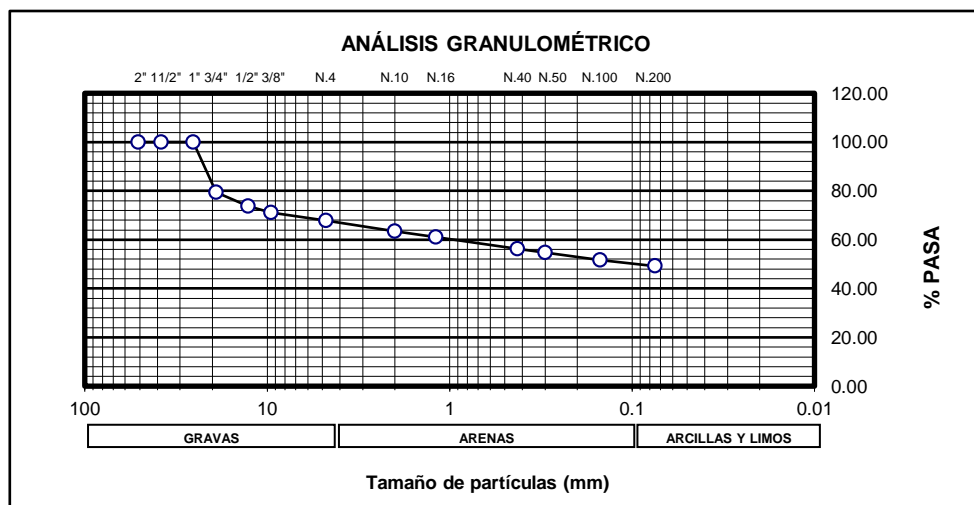
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	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	25.4	20.48	79.52
1/2"	12.7	7.1	5.73	73.79
3/8"	9.525	3.3	2.66	71.13
No. 4	4.75	4.2	3.39	67.74
No. 10	2	5.2	4.19	63.55
No. 16	1.19	3	2.42	61.13
No. 40	0.425	6	4.84	56.29
No. 50	0.3	2	1.61	54.68
No. 100	0.15	3.8	3.06	51.61
No. 200	0.075	3	2.42	49.19

Peso Antes (gr): 124
Peso Después (gr): 63



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

No. REC.					23	
P1 (gr)					54.97	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	35.29
P3 (gr)					5.04	
% HUMEDAD					65.06	
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

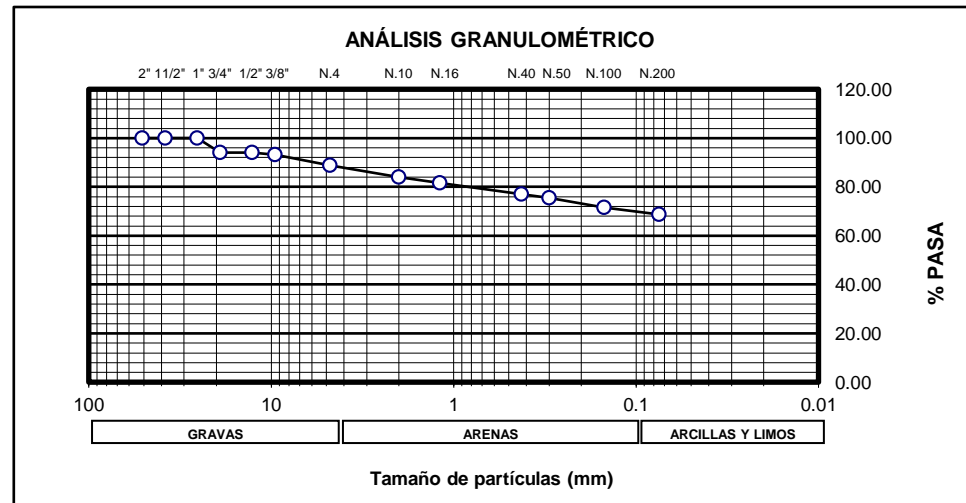
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	8	5.97	94.03
1/2"	12.7	0	0.00	94.03
3/8"	9.525	1	0.75	93.28
No. 4	4.75	6.1	4.55	88.73
No. 10	2	6.4	4.78	83.96
No. 16	1.19	3.2	2.39	81.57
No. 40	0.425	6	4.48	77.09
No. 50	0.3	2.2	1.64	75.45
No. 100	0.15	5.1	3.81	71.64
No. 200	0.075	3.9	2.91	68.73

Peso Antes (gr): 134
Peso Después (gr): 41.9



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

No. REC.						17
P1 (gr)						81.62
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	54.76
P3 (gr)						4.98
% HUMEDAD						53.96
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

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON 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
0.7	0.10	10	0.23	0.01
3	0.44	20	0.47	0.02
4.2	0.61	30	0.70	0.03
5	0.73	40	0.93	0.04
5.8	0.85	50	1.17	0.04
6.5	0.95	60	1.40	0.05
7.7	1.12	70	1.63	0.06
8.9	1.30	80	1.86	0.06
10.7	1.56	90	2.10	0.08
12.3	1.79	100	2.33	0.09
13.1	1.91	110	2.56	0.09
12.4	1.81	120	2.80	0.09
11.9	1.74	130	3.03	0.09
10.3	1.50	140	3.26	0.07
9.5	1.39	150	3.50	0.07
7.9	1.15	160	3.73	0.06
7.1	1.04	170	3.96	0.05
7.3	1.06	180	4.19	0.05

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	10.9
LADO 1 (cm)	4.5
LADO 2 (cm)	5.5
PESO HÚMEDO(gr)	314
PESO SECO(gr)	204
HUMEDAD (%)	53.9
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.16
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.76

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.095

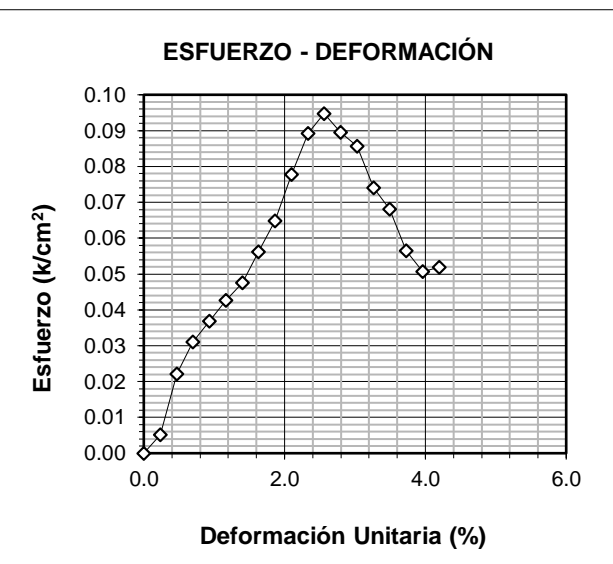
MODO DE FALLA



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



Laboratorio

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON 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
1.1	0.16	10	0.22	0.01
2	0.29	20	0.44	0.02
2.5	0.36	30	0.66	0.02
3.4	0.50	40	0.88	0.03
3.7	0.54	50	1.10	0.03
4.2	0.61	60	1.33	0.03
4.5	0.66	70	1.55	0.04
5.2	0.76	80	1.77	0.04
6.5	0.95	90	1.99	0.05
6.8	0.99	100	2.21	0.06
7.5	1.09	110	2.43	0.06
8.2	1.20	120	2.65	0.07
8.5	1.24	130	2.87	0.07
7.9	1.15	140	3.09	0.06
6.9	1.01	150	3.31	0.06
5.5	0.80	160	3.53	0.04

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	11.5
LADO 1 (cm)	4.2
LADO 2 (cm)	5.2
PESO HÚMEDO(gr)	340
PESO SECO(gr)	232
HUMEDAD (%)	46.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.35
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.92

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.069

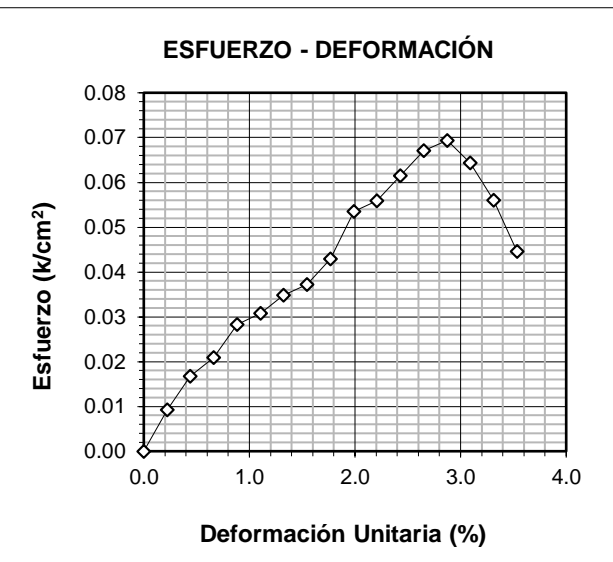
MODO DE FALLA



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



Laboratorio

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ		

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	0.15	10	0.21	0.01
1.2	0.17	20	0.42	0.01
3.1	0.45	30	0.64	0.02
4.4	0.64	40	0.85	0.03
6	0.87	50	1.06	0.05
6.3	0.92	60	1.27	0.05
6.5	0.95	70	1.48	0.05
7.3	1.06	80	1.69	0.06
8.7	1.27	90	1.91	0.07
9.2	1.34	100	2.12	0.07
10.8	1.57	110	2.33	0.08
11.6	1.69	120	2.54	0.09
13.1	1.91	130	2.75	0.10
12	1.75	140	2.96	0.09
11.5	1.68	150	3.18	0.09
9.6	1.40	160	3.39	0.07

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	12
LADO 1 (cm)	4.5
LADO 2 (cm)	5.2
PESO HÚMEDO(gr)	377
PESO SECO(gr)	223
HUMEDAD (%)	69.1
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.34
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.79

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.101

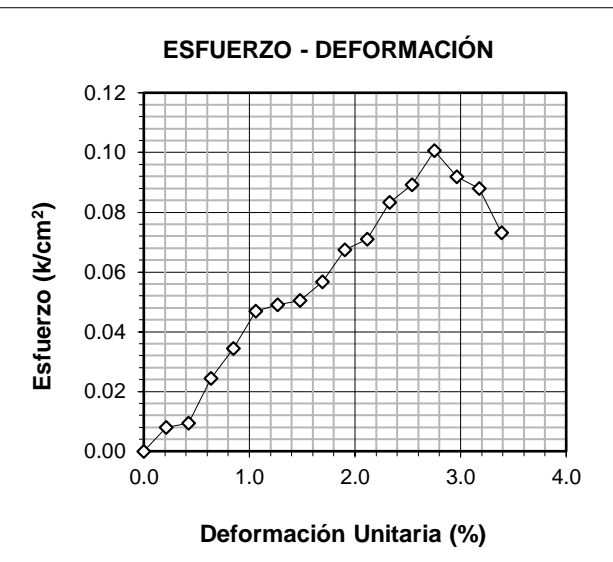
MODO DE FALLA



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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m
FECHA:	FEBRERO 02 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)	54.60	54.77	55.66	
PESO SECO (gr)	31.39	31.49	32.69	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	73.94	73.93	70.27	72.71
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.24	1.25	1.27	1.25
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.71	0.72	0.74	0.72



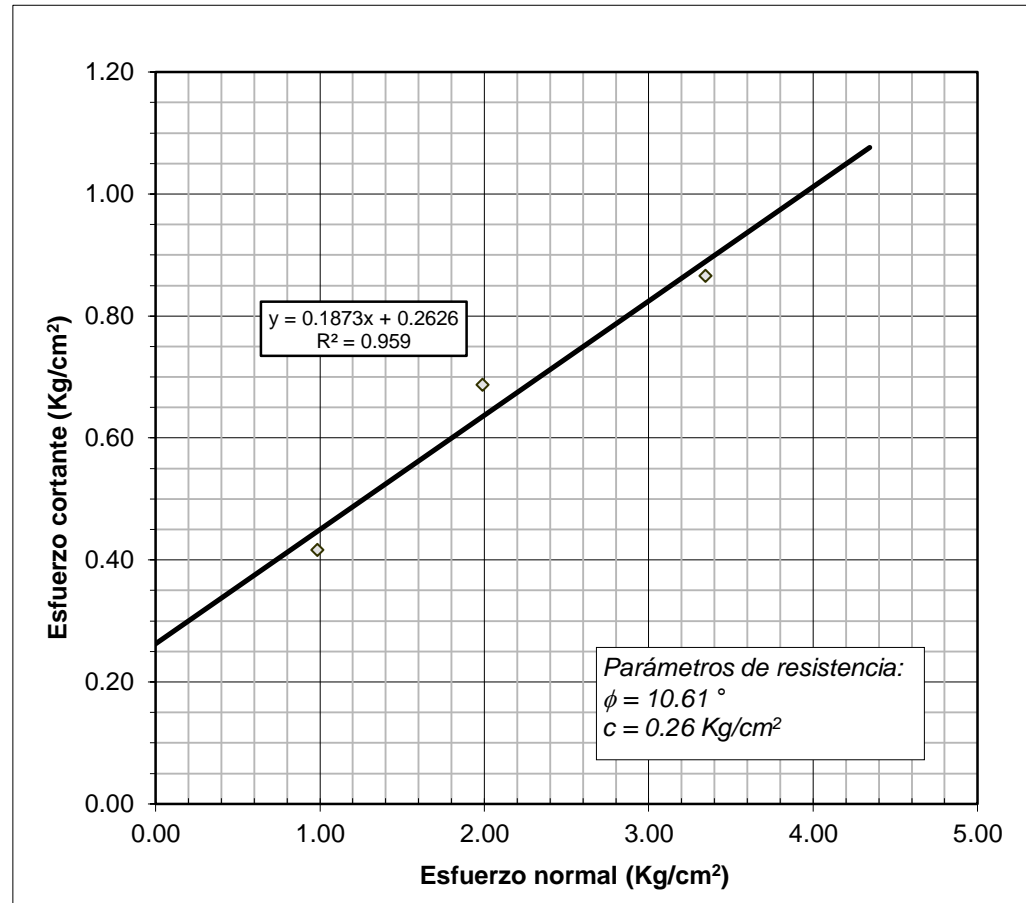
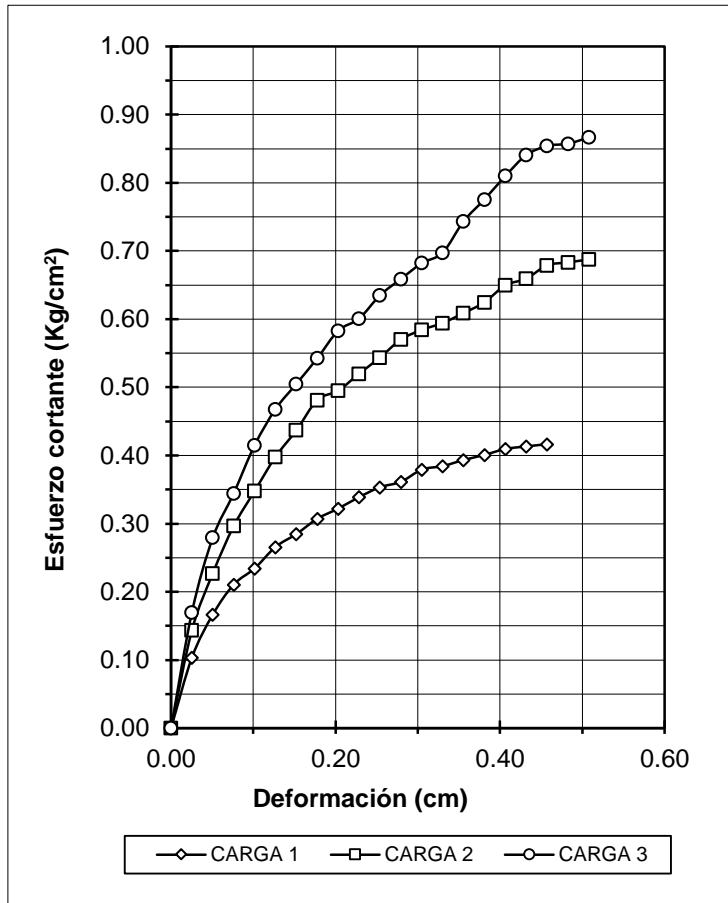
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	45.6	0.025	0.821	0.103	63.2	0.025	1.621	0.143	74.9	0.025	2.727	0.170
20	72.7	0.051	0.829	0.167	99.1	0.051	1.637	0.227	121.9	0.051	2.755	0.279
30	90.9	0.076	0.838	0.211	128	0.076	1.654	0.296	148.7	0.076	2.783	0.344
40	100.1	0.102	0.846	0.234	148.6	0.102	1.672	0.348	177.3	0.102	2.812	0.415
50	112.4	0.127	0.855	0.266	168.3	0.127	1.689	0.398	197.9	0.127	2.842	0.468
60	119.2	0.152	0.864	0.285	182.9	0.152	1.707	0.437	211.4	0.152	2.872	0.505
70	127.2	0.178	0.873	0.307	199.3	0.178	1.725	0.481	224.7	0.178	2.902	0.543
80	132	0.203	0.883	0.322	202.9	0.203	1.743	0.495	238.9	0.203	2.933	0.583
90	137.4	0.229	0.892	0.339	210.8	0.229	1.762	0.520	243.6	0.229	2.964	0.601
100	141.8	0.254	0.902	0.353	218.1	0.254	1.781	0.544	254.7	0.254	2.996	0.635
110	143.4	0.279	0.911	0.361	226.2	0.279	1.800	0.570	261.5	0.279	3.028	0.659
120	148.9	0.305	0.921	0.379	229.4	0.305	1.819	0.584	267.8	0.305	3.061	0.682
130	149.3	0.330	0.931	0.384	230.8	0.330	1.839	0.594	270.9	0.330	3.094	0.698
140	151.1	0.356	0.941	0.393	233.9	0.356	1.859	0.609	285.6	0.356	3.128	0.743
150	152.3	0.381	0.952	0.401	237.4	0.381	1.880	0.625	294.7	0.381	3.163	0.776
160	153.9	0.406	0.962	0.410	244.1	0.406	1.901	0.650	304.4	0.406	3.198	0.810
170	153.6	0.432	0.973	0.413	245.1	0.432	1.922	0.659	312.4	0.432	3.234	0.841
180	153.1	0.457	0.984	0.417	249.5	0.457	1.943	0.679	313.9	0.457	3.270	0.854
190					248.3	0.483	1.965	0.683	311.6	0.483	3.307	0.857
200					247.1	0.508	1.988	0.688	311.4	0.508	3.344	0.867

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	FEBRERO 02 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)	55.85	56.81	57.13	
PESO SECO (gr)	30.24	31.00	33.81	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	84.69	83.26	68.97	78.97
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.27	1.29	1.30	1.29
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.69	0.70	0.77	0.72



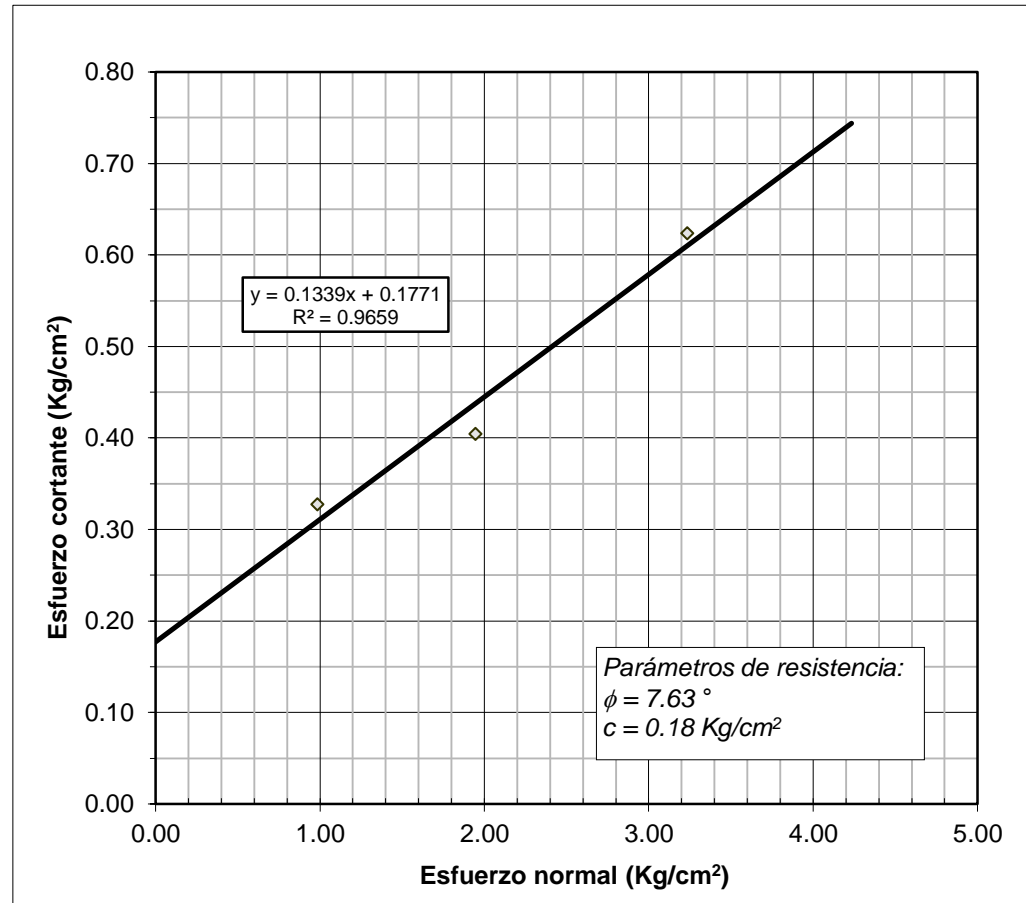
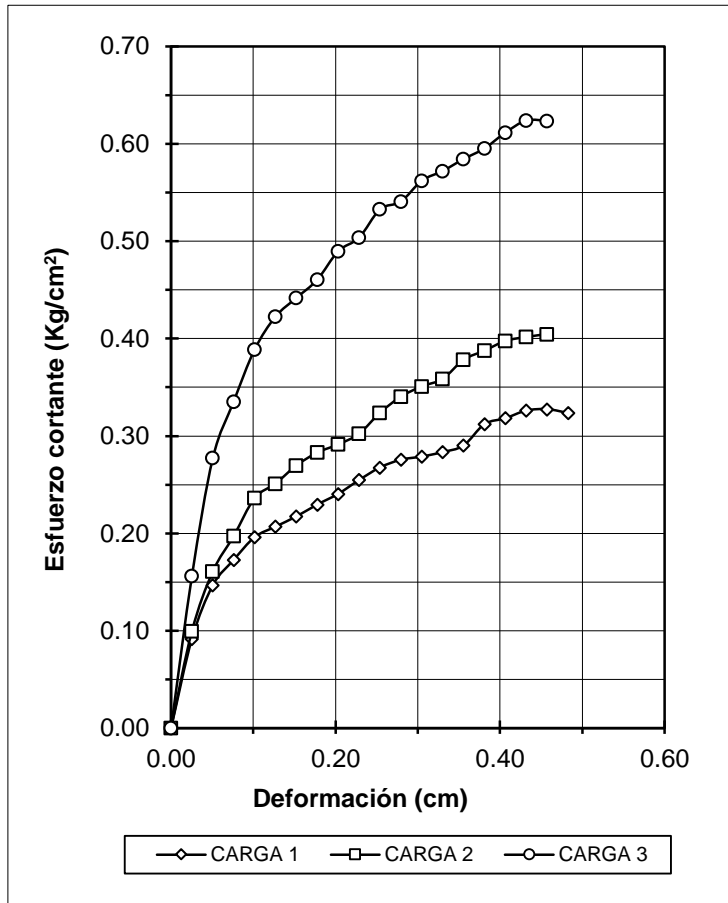
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	40.4	0.025	0.821	0.092	43.9	0.025	1.621	0.100	68.8	0.025	2.727	0.156
20	64	0.051	0.829	0.147	70.2	0.051	1.637	0.161	120.9	0.051	2.755	0.277
30	74.6	0.076	0.838	0.173	85.2	0.076	1.654	0.197	144.8	0.076	2.783	0.335
40	83.8	0.102	0.846	0.196	100.9	0.102	1.672	0.236	166.1	0.102	2.812	0.389
50	87.5	0.127	0.855	0.207	106.2	0.127	1.689	0.251	178.7	0.127	2.842	0.423
60	91	0.152	0.864	0.217	112.9	0.152	1.707	0.270	184.9	0.152	2.872	0.442
70	95.1	0.178	0.873	0.230	117.2	0.178	1.725	0.283	190.7	0.178	2.902	0.460
80	98.6	0.203	0.883	0.241	119.4	0.203	1.743	0.291	200.7	0.203	2.933	0.490
90	103.3	0.229	0.892	0.255	122.6	0.229	1.762	0.302	204.2	0.229	2.964	0.504
100	107.4	0.254	0.902	0.268	129.9	0.254	1.781	0.324	213.7	0.254	2.996	0.533
110	109.4	0.279	0.911	0.276	135.1	0.279	1.800	0.340	214.6	0.279	3.028	0.541
120	109.5	0.305	0.921	0.279	137.8	0.305	1.819	0.351	220.7	0.305	3.061	0.562
130	110.1	0.330	0.931	0.283	139.3	0.330	1.839	0.359	222.2	0.330	3.094	0.572
140	111.5	0.356	0.941	0.290	145.3	0.356	1.859	0.378	224.5	0.356	3.128	0.584
150	118.6	0.381	0.952	0.312	147.3	0.381	1.880	0.388	226.2	0.381	3.163	0.595
160	119.6	0.406	0.962	0.318	149.4	0.406	1.901	0.398	229.8	0.406	3.198	0.611
170	121.2	0.432	0.973	0.326	149.3	0.432	1.922	0.402	231.9	0.432	3.234	0.624
180	120.4	0.457	0.984	0.328	148.7	0.457	1.943	0.405	229.2	0.457	3.270	0.624
190	117.6	0.483	0.995	0.324								
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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	FEBRERO 02 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	2.22	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	43.59	
PESO HÚMEDO (gr)	55.21	57.70	65.90	
PESO SECO (gr)	39.51	30.06	39.68	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	39.74	91.95	66.08	65.92
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.26	1.31	1.51	1.36
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.90	0.68	0.91	0.83



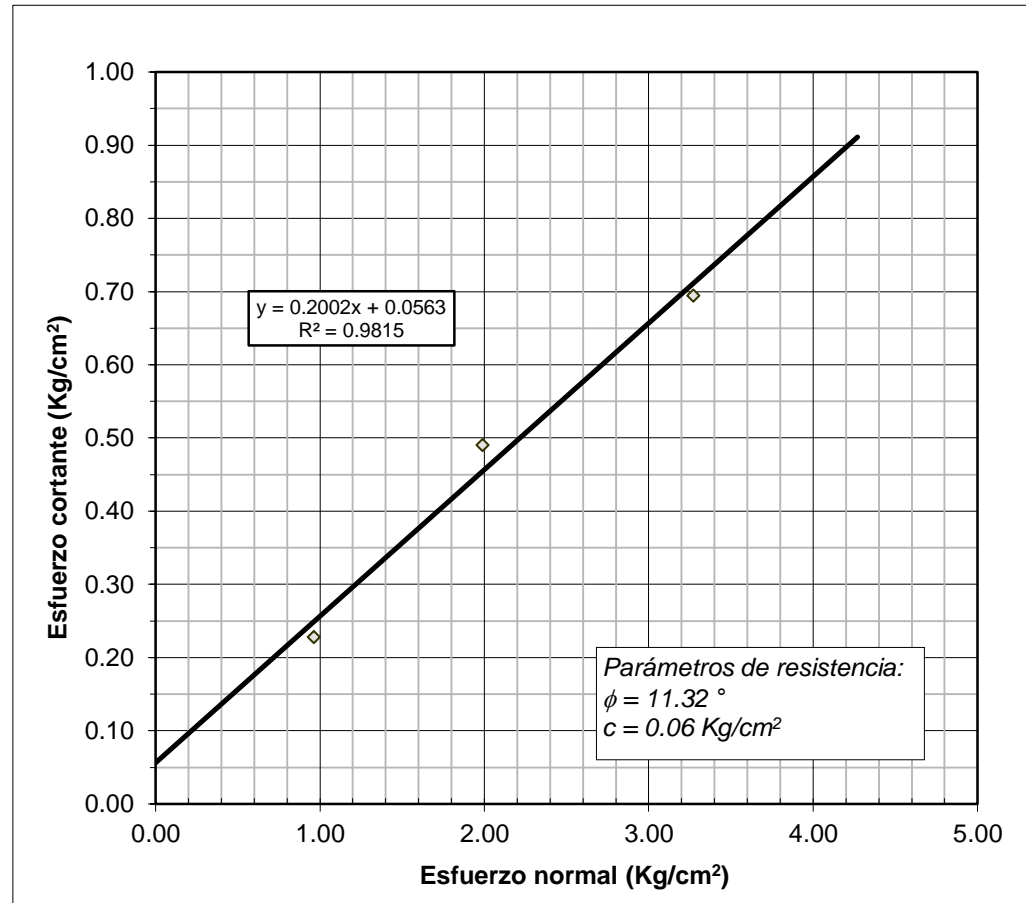
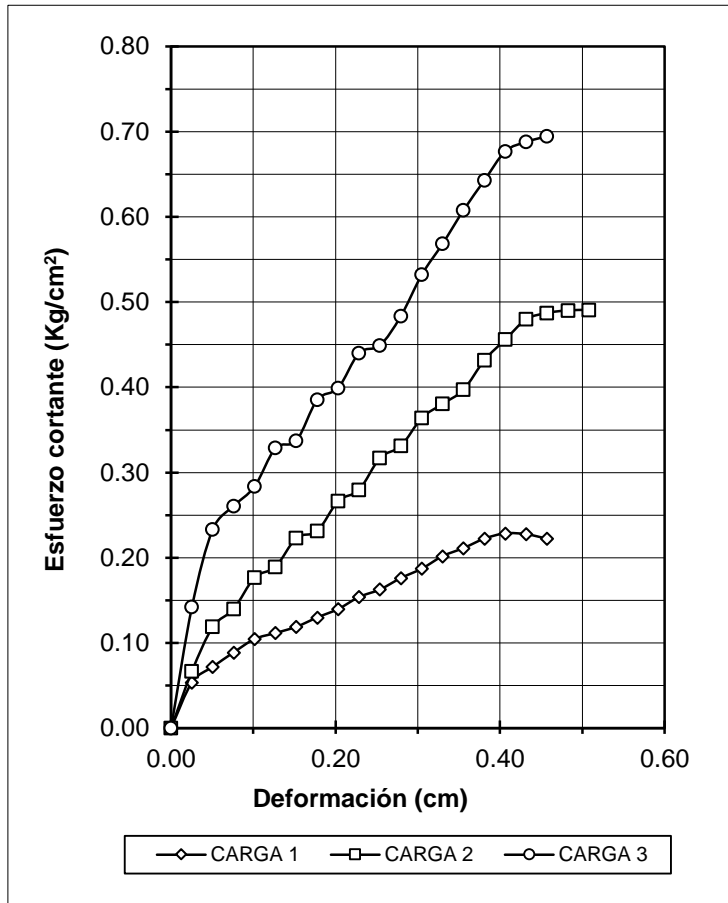
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	23.6	0.025	0.821	0.054	29.4	0.025	1.621	0.067	62.6	0.025	2.727	0.142
20	31.4	0.051	0.829	0.072	51.8	0.051	1.637	0.119	101.8	0.051	2.755	0.233
30	38.4	0.076	0.838	0.089	60.4	0.076	1.654	0.140	112.6	0.076	2.783	0.261
40	44.7	0.102	0.846	0.105	75.5	0.102	1.672	0.177	121.2	0.102	2.812	0.284
50	47.2	0.127	0.855	0.112	80.1	0.127	1.689	0.189	139	0.127	2.842	0.329
60	49.8	0.152	0.864	0.119	93.4	0.152	1.707	0.223	141.2	0.152	2.872	0.337
70	53.8	0.178	0.873	0.130	95.8	0.178	1.725	0.231	159.6	0.178	2.902	0.385
80	57.3	0.203	0.883	0.140	109.2	0.203	1.743	0.266	163.6	0.203	2.933	0.399
90	62.4	0.229	0.892	0.154	113.4	0.229	1.762	0.280	178.5	0.229	2.964	0.440
100	65.3	0.254	0.902	0.163	127.2	0.254	1.781	0.317	180.2	0.254	2.996	0.449
110	69.9	0.279	0.911	0.176	131.4	0.279	1.800	0.331	191.9	0.279	3.028	0.484
120	73.5	0.305	0.921	0.187	142.9	0.305	1.819	0.364	208.9	0.305	3.061	0.532
130	78.4	0.330	0.931	0.202	147.8	0.330	1.839	0.381	220.8	0.330	3.094	0.569
140	81.2	0.356	0.941	0.211	152.6	0.356	1.859	0.397	233.5	0.356	3.128	0.608
150	84.5	0.381	0.952	0.222	164.1	0.381	1.880	0.432	244.3	0.381	3.163	0.643
160	85.9	0.406	0.962	0.229	171.4	0.406	1.901	0.456	254.4	0.406	3.198	0.677
170	84.6	0.432	0.973	0.228	178.3	0.432	1.922	0.480	255.7	0.432	3.234	0.688
180	81.7	0.457	0.984	0.222	179.1	0.457	1.943	0.487	255.3	0.457	3.270	0.695
190					178.2	0.483	1.965	0.490				
200					176.4	0.508	1.988	0.491				

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 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - 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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	27/01/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	28/01/2016
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	3.50
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	EQUIPO:	TIPO PETTY	
			NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	4.00

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				3		ROTACIÓN	-		N.A.	AMARILLO		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	3	3		87%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR AMARILLO QUEMADO					
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					39%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					Compresión
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	2	2	2		39%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					22%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					Compresión
2.90	MUESTRA 5. 2.80 - 2.90 m					40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					
3.05	MUESTRA 6. 2.90 - 3.05 m	1	2	2		40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO					
3.25	MUESTRA 7. 3.05 - 3.25 m					13%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS					
3.80	MUESTRA 8. 3.25 - 3.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS					Compresión
4.25	MUESTRA 9. 3.80 - 4.25 m	1	1	1		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ					
4.80	MUESTRA 10. 4.25 - 4.80 m					11%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS					
5.25	MUESTRA 11. 4.80 - 5.25 m	3	4	3		17%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON CAFÉ					
5.80	MUESTRA 12. 5.25 - 5.80 m					5%	PERCUSIÓN Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS					
6.25	MUESTRA 13. 5.80 - 6.25 m	2	11	20	79%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS						
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros													



Laboratorio

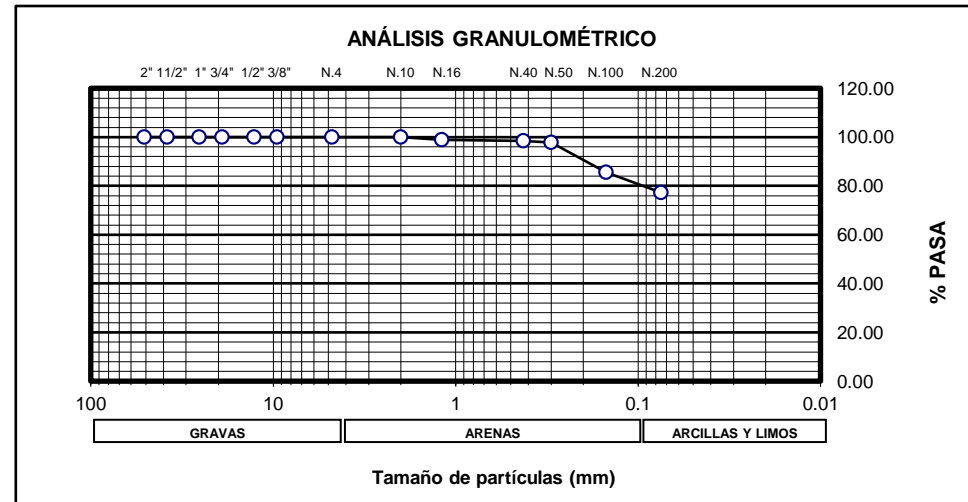
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR AMARILLO QUEMADO	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	1.24	98.76
No. 40	0.425	0.3	0.29	98.48
No. 50	0.3	0.8	0.76	97.71
No. 100	0.15	12.8	12.19	85.52
No. 200	0.075	8.6	8.19	77.33

Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 23.8



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

No. REC.					34	
P1 (gr)					43.61	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	28.18
P3 (gr)					4.98	
% HUMEDAD					66.51	
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

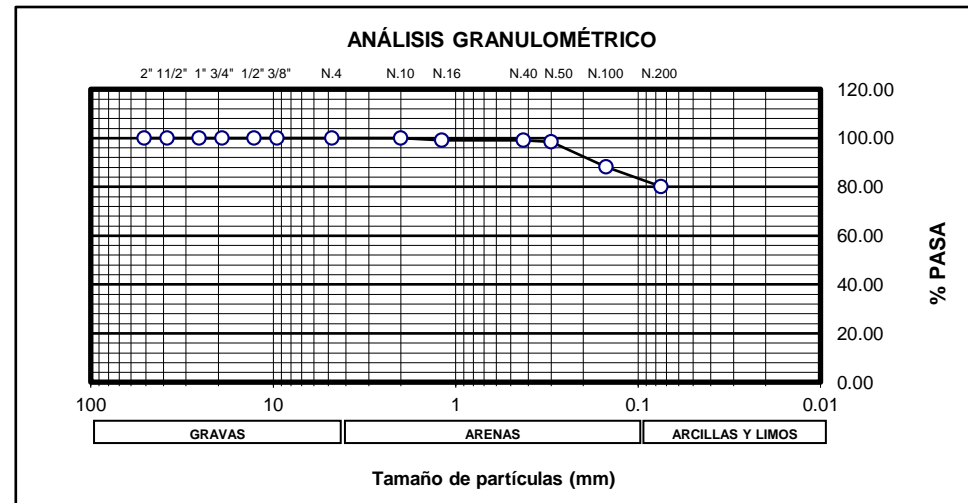
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 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	0.9	0.83	99.17
No. 40	0.425	0.2	0.19	98.98
No. 50	0.3	0.6	0.56	98.43
No. 100	0.15	11.2	10.37	88.06
No. 200	0.075	8.5	7.87	80.19

Peso Antes (gr): 108
Peso Después (gr): 21.4



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

No. REC.						33
P1 (gr)						31.27
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	22.35
P3 (gr)						4.95
% HUMEDAD						51.26
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

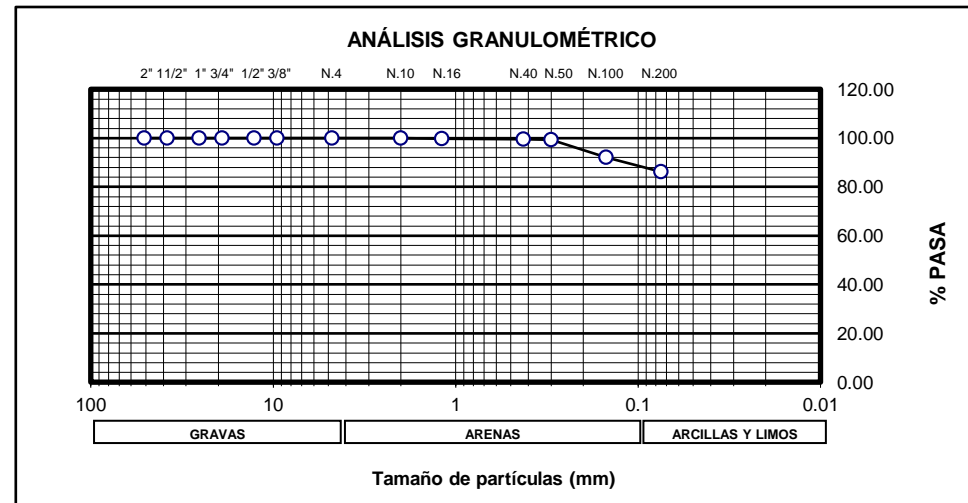
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 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	0.3	0.29	99.71
No. 40	0.425	0.1	0.10	99.61
No. 50	0.3	0.3	0.29	99.32
No. 100	0.15	7.4	7.18	92.14
No. 200	0.075	6.1	5.92	86.21

Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 14.2



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

No. REC.						32
P1 (gr)						27.86
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	20.15
P3 (gr)						5.14
% HUMEDAD						51.37
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

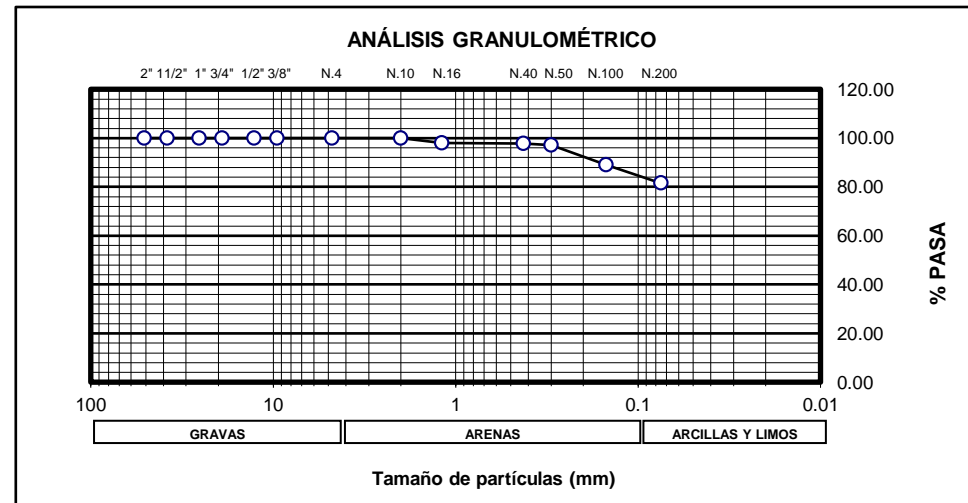
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 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	2.3	2.05	97.95
No. 40	0.425	0.3	0.27	97.68
No. 50	0.3	0.6	0.54	97.14
No. 100	0.15	9.2	8.21	88.93
No. 200	0.075	8.3	7.41	81.52

Peso Antes (gr): 112
Peso Después (gr): 20.7



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

No. REC.						31
P1 (gr)						55.30
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	34.99
P3 (gr)						4.91
% HUMEDAD						67.52
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

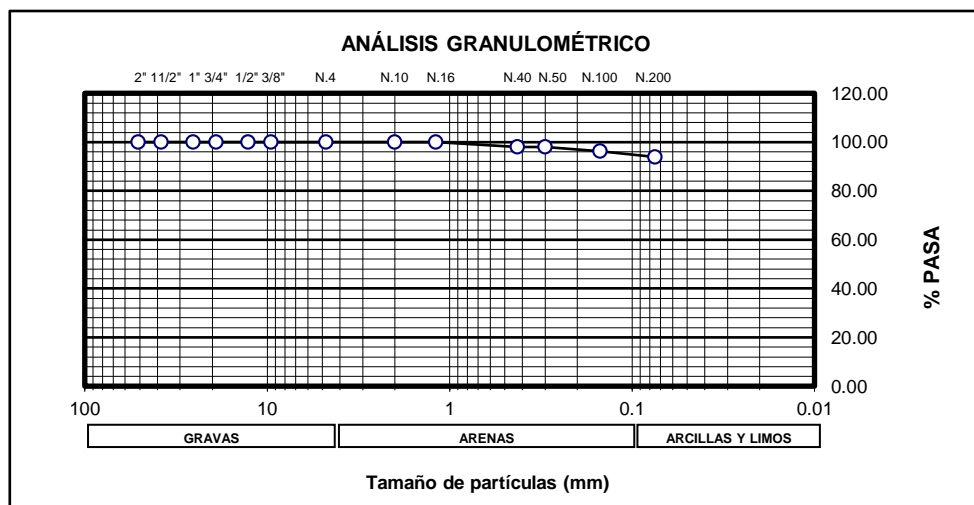
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m - MUESTRA 1	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	2.2	1.91	98.09
No. 50	0.3	0.2	0.17	97.91
No. 100	0.15	1.9	1.65	96.26
No. 200	0.075	2.7	2.35	93.91

Peso Antes (gr): 115
Peso Después (gr): 7



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

No. REC.					25	
P1 (gr)					75.34	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.58
P3 (gr)					5.05	
% HUMEDAD					61.47	
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

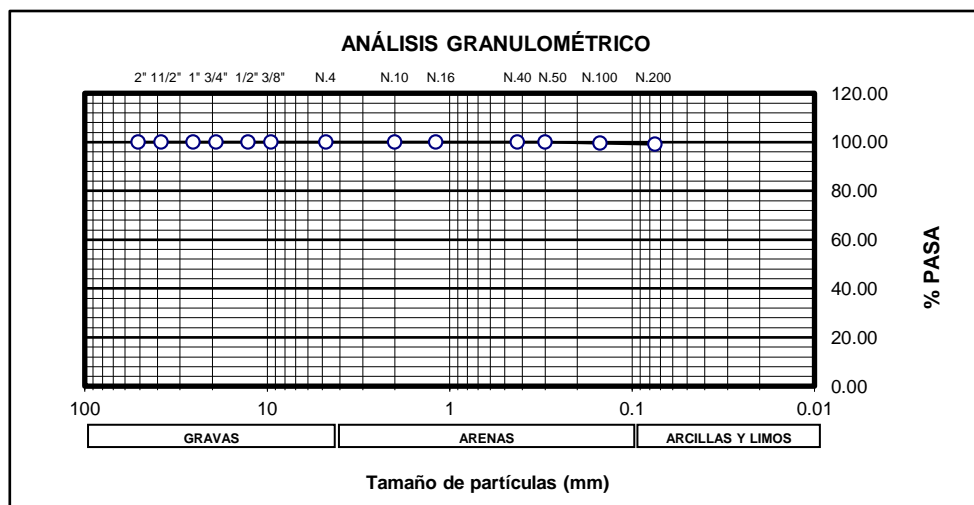
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m - MUESTRA 2	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	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	0.00	100.00
No. 100	0.15	0.4	0.40	99.60
No. 200	0.075	0.5	0.50	99.10

Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 0.9



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

No. REC.					27
P1 (gr)					27.77
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.11
% HUMEDAD					54.15
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

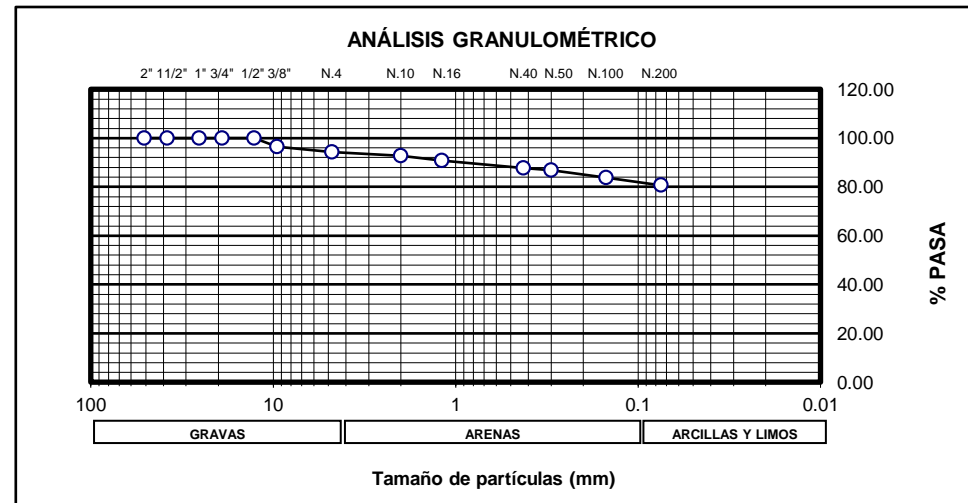
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m - MUESTRA 3	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	2.1	3.44	96.56
No. 4	4.75	1.4	2.30	94.26
No. 10	2	0.9	1.48	92.79
No. 16	1.19	1.2	1.97	90.82
No. 40	0.425	1.9	3.11	87.70
No. 50	0.3	0.5	0.82	86.89
No. 100	0.15	1.9	3.11	83.77
No. 200	0.075	1.9	3.11	80.66

Peso Antes (gr): 61
Peso Después (gr): 11.8



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

No. REC.					24	
P1 (gr)					18.85	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	13.15
P3 (gr)					5.06	
% HUMEDAD					70.46	
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

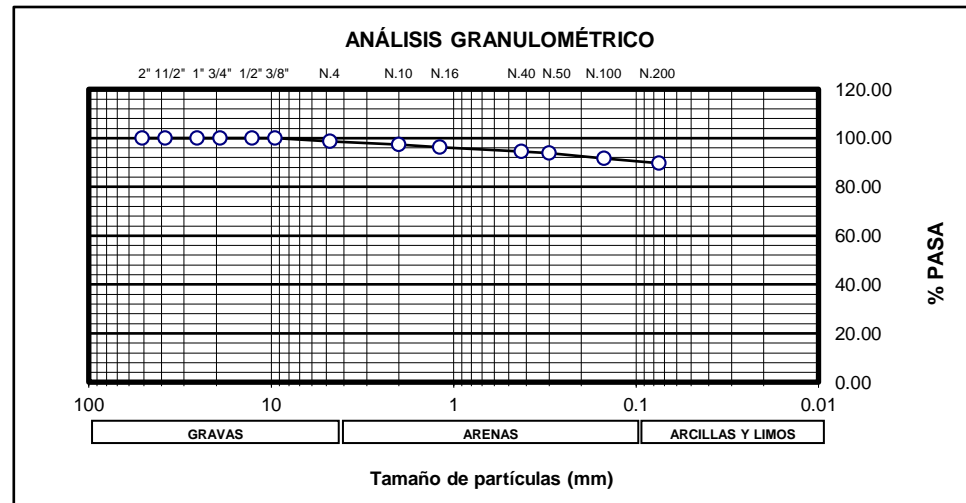
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	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	1.4	1.28	98.72
No. 10	2	1.6	1.47	97.25
No. 16	1.19	1	0.92	96.33
No. 40	0.425	1.9	1.74	94.59
No. 50	0.3	0.8	0.73	93.85
No. 100	0.15	2.4	2.20	91.65
No. 200	0.075	2.1	1.93	89.72

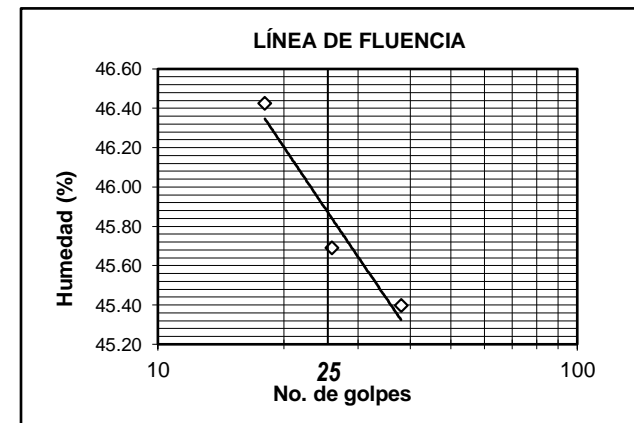
Peso Antes (gr): 109
Peso Después (gr): 11.2



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

No. REC.	38	39	40	41	42	30
P1 (gr)	21.24	25.78	28.51	15.17	15.25	40.81
P2 (gr)	16.16	19.26	21.11	12.24	11.99	25.75
P3 (gr)	4.97	4.99	5.17	5.04	5.01	4.94
% HUMEDAD	45.40	45.69	46.42	40.69	46.70	72.37
No. GOLPES	38	26	18			

Límite líquido =	45.90
Límite plástico =	43.70
Índice de plasticidad =	2.20



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

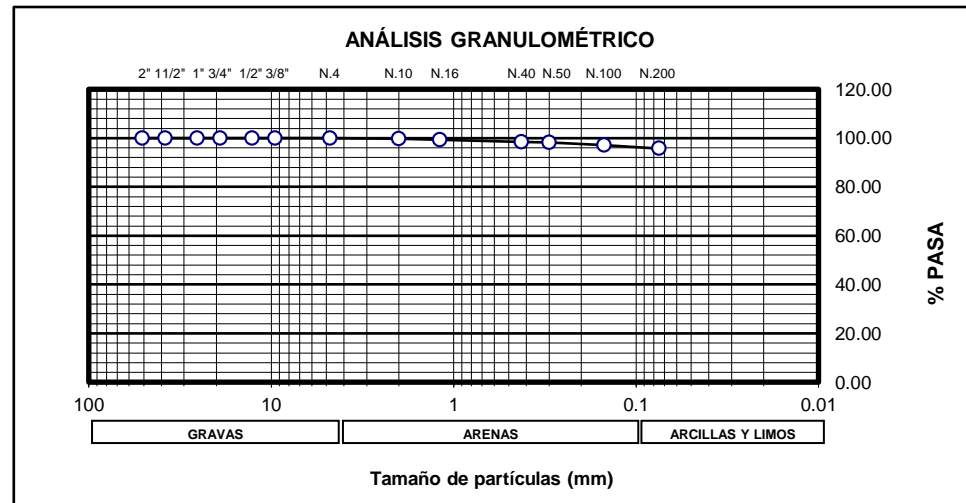
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON 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	0.4	0.30	99.70
No. 16	1.19	0.4	0.30	99.41
No. 40	0.425	1.2	0.89	98.52
No. 50	0.3	0.5	0.37	98.15
No. 100	0.15	1.5	1.11	97.04
No. 200	0.075	1.8	1.33	95.70

Peso Antes (gr): 135
Peso Después (gr): 5.8



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

No. REC.					29	
P1 (gr)					52.07	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	34.78
P3 (gr)					4.84	
% HUMEDAD					57.75	
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

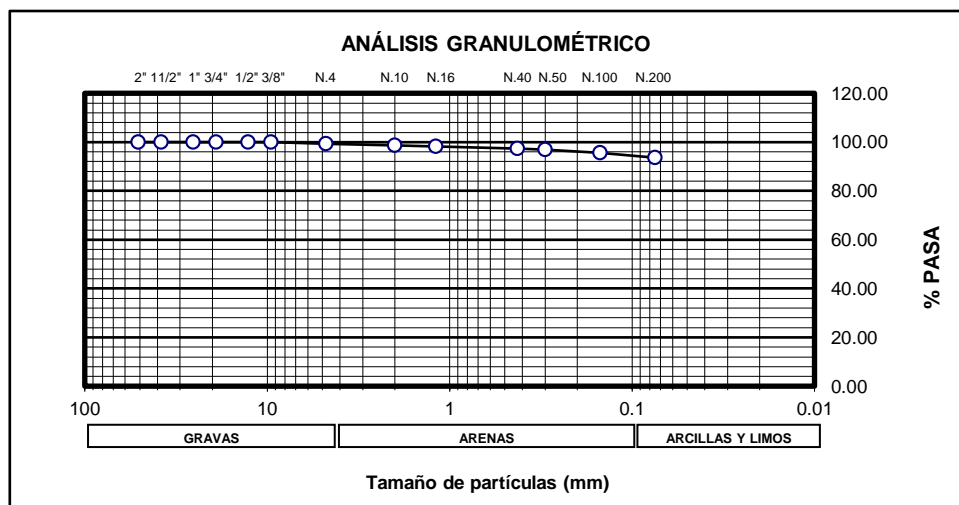
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	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	0.8	0.76	99.24
No. 10	2	0.7	0.67	98.57
No. 16	1.19	0.4	0.38	98.19
No. 40	0.425	0.9	0.86	97.33
No. 50	0.3	0.5	0.48	96.86
No. 100	0.15	1.4	1.33	95.52
No. 200	0.075	2	1.90	93.62

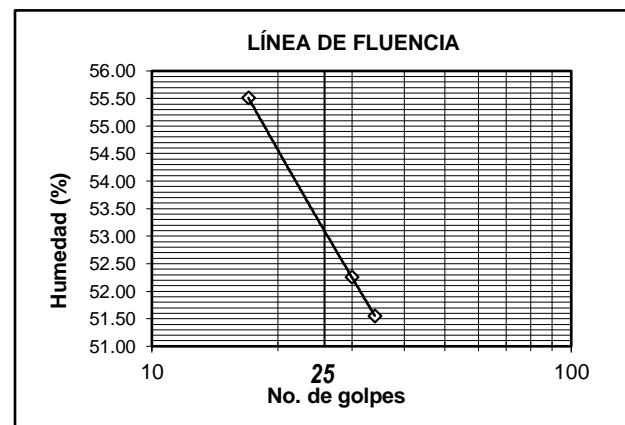
Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 6.7



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

No. REC.	48	49	50	51	52	37
P1 (gr)	50.12	52.34	54.76	24.96	24.95	63.91
P2 (gr)	34.05	36.13	37.81	18.03	18.15	41.30
P3 (gr)	5.10	5.11	4.93	5.02	5.04	5.02
% HUMEDAD	55.51	52.26	51.55	53.27	51.87	62.32
No. GOLPES	17	30	34			

Límite líquido =	53.30
Límite plástico =	52.57
Índice de plasticidad =	0.74



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

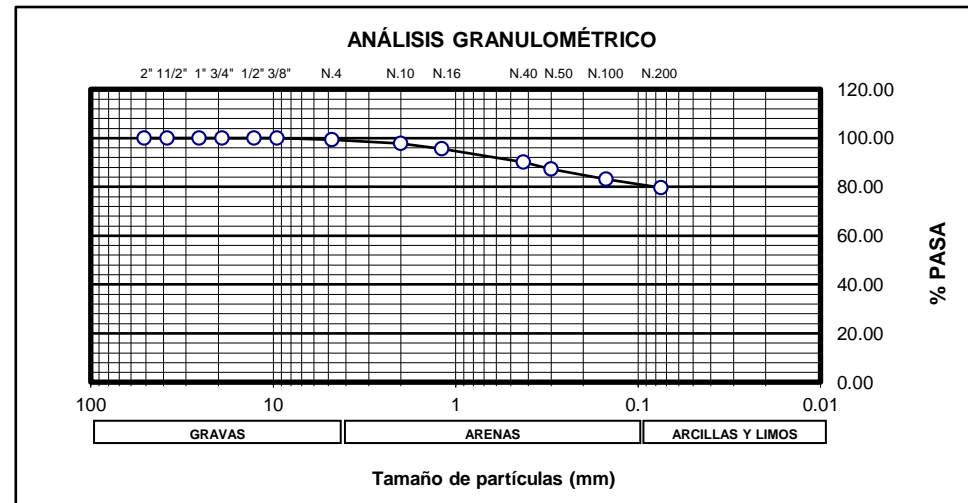
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON 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	0.8	0.62	99.38
No. 10	2	2.2	1.69	97.69
No. 16	1.19	2.8	2.15	95.54
No. 40	0.425	7.1	5.46	90.08
No. 50	0.3	3.5	2.69	87.38
No. 100	0.15	5.6	4.31	83.08
No. 200	0.075	4.4	3.38	79.69

Peso Antes (gr): 130
Peso Después (gr): 26.4



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

No. REC.					35	
P1 (gr)					61.98	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	37.73
P3 (gr)					4.96	
% HUMEDAD					74.00	
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

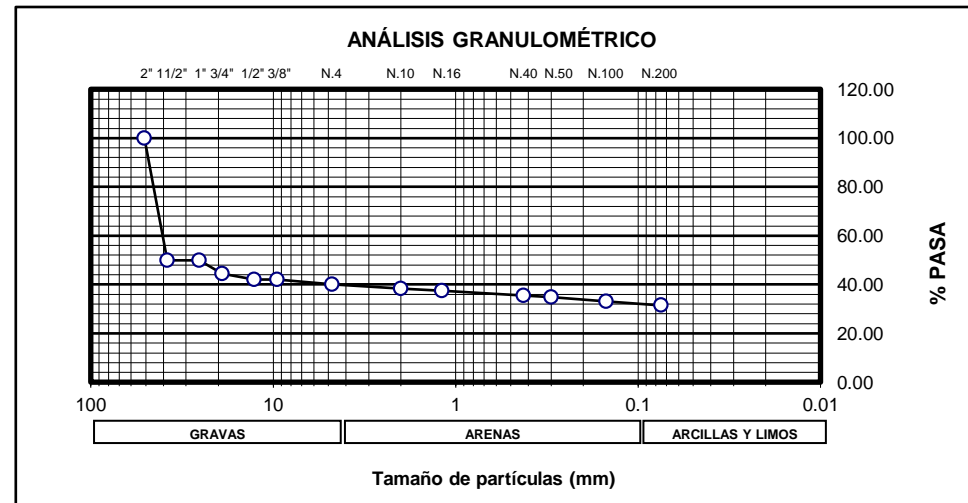
Granulometría y Límites de Atterberg

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	GM
DESCRIPCIÓN:	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	82.1	50.06	49.94
1"	25.4	0	0.00	49.94
3/4"	19.05	9	5.49	44.45
1/2"	12.7	4.1	2.50	41.95
3/8"	9.525	0	0.00	41.95
No. 4	4.75	2.9	1.77	40.18
No. 10	2	2.9	1.77	38.41
No. 16	1.19	1.4	0.85	37.56
No. 40	0.425	3.2	1.95	35.61
No. 50	0.3	1.2	0.73	34.88
No. 100	0.15	3	1.83	33.05
No. 200	0.075	2.6	1.59	31.46

Peso Antes (gr): 164
Peso Después (gr): 112.4



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

No. REC.					36	
P1 (gr)					60.66	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	38.10
P3 (gr)					4.99	
% HUMEDAD					68.14	
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

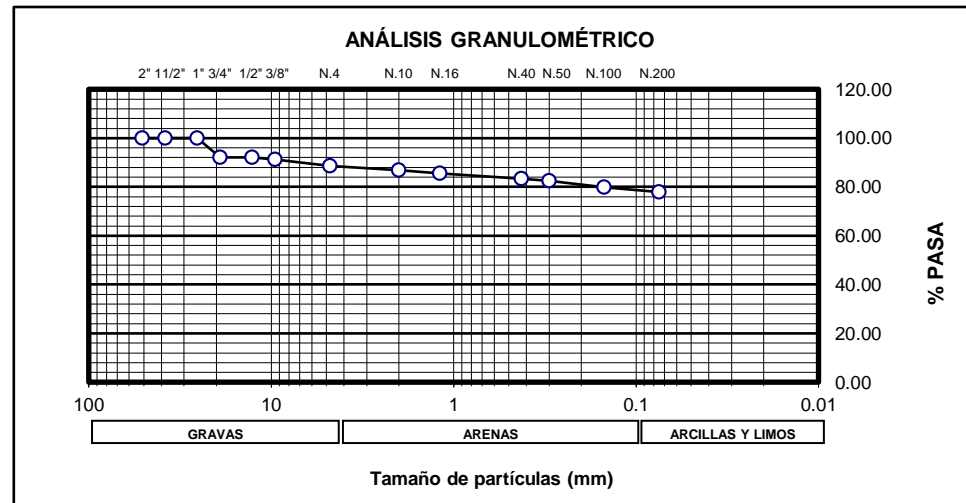
Granulometría y Límites de Atterberg

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	FECHA :	FEB-02-2016
	JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS	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	8.3	7.90	92.10
1/2"	12.7	0	0.00	92.10
3/8"	9.525	1	0.95	91.14
No. 4	4.75	2.7	2.57	88.57
No. 10	2	1.9	1.81	86.76
No. 16	1.19	1.2	1.14	85.62
No. 40	0.425	2.3	2.19	83.43
No. 50	0.3	1	0.95	82.48
No. 100	0.15	2.8	2.67	79.81
No. 200	0.075	2	1.90	77.90

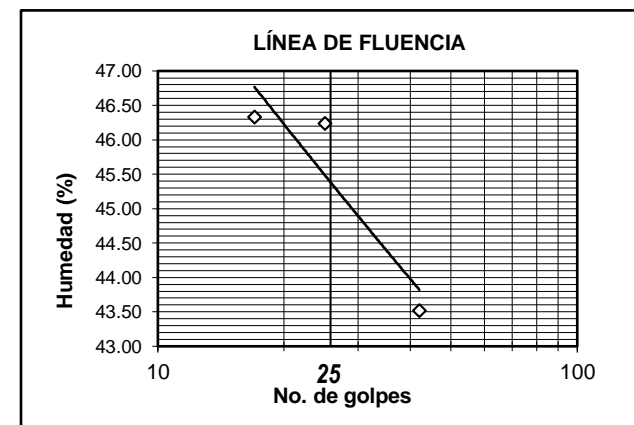
Peso Antes (gr): 105
Peso Después (gr): 23.2



	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	43	44	45	46	47	28
P1 (gr)	29.96	33.40	36.31	19.84	19.86	51.92
P2 (gr)	22.41	24.42	26.40	15.38	15.41	33.08
P3 (gr)	5.06	5.00	5.01	4.95	5.07	5.01
% HUMEDAD	43.52	46.24	46.33	42.76	43.04	67.12
No. GOLPES	42	25	17			

Límite líquido =	45.51
Límite plástico =	42.90
Índice de plasticidad =	2.61

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, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ		

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	0.29	0.01
2.7	0.39	20	0.58	0.02
3.7	0.54	30	0.87	0.03
4.4	0.64	40	1.15	0.04
5.6	0.82	50	1.44	0.05
6.4	0.93	60	1.73	0.06
6.9	1.01	70	2.02	0.06
7.7	1.12	80	2.31	0.07
8.3	1.21	90	2.60	0.07
9	1.31	100	2.89	0.08
9.2	1.34	110	3.18	0.08
10.2	1.49	120	3.46	0.09
10.7	1.56	130	3.75	0.09
11.9	1.74	140	4.04	0.10
12.4	1.81	150	4.33	0.10
12.7	1.85	160	4.62	0.11
12.3	1.79	170	4.91	0.10
11.6	1.69	180	5.20	0.10
9.3	1.36	190	5.48	0.08

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	8.8
LADO 1 (cm)	4
LADO 2 (cm)	5.2
PESO HÚMEDO(gr)	237
PESO SECO(gr)	144
HUMEDAD (%)	64.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.29
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.79

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.106

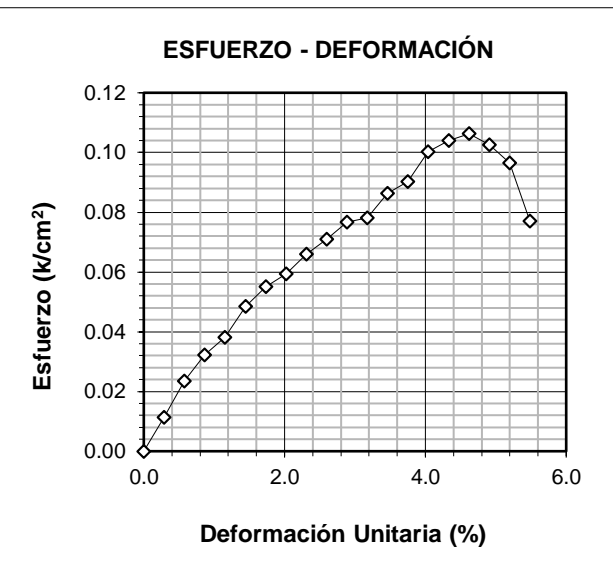
MODO DE FALLA



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



Laboratorio

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEUDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
1.7	0.25	10	0.21	0.01
3.1	0.45	20	0.42	0.03
5.4	0.79	30	0.64	0.05
6.4	0.93	40	0.85	0.05
6.9	1.01	50	1.06	0.06
7.3	1.06	60	1.27	0.06
7.8	1.14	70	1.48	0.07
8.3	1.21	80	1.69	0.07
8.7	1.27	90	1.91	0.07
8.9	1.30	100	2.12	0.07
10.3	1.50	110	2.33	0.09
11.3	1.65	120	2.54	0.09
11.7	1.71	130	2.75	0.10
12.1	1.76	140	2.96	0.10
11.5	1.68	150	3.18	0.10
10.9	1.59	160	3.39	0.09
9.5	1.39	170	3.60	0.08
8.7	1.27	180	3.81	0.07
8.4	1.22	190	4.02	0.07

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	12
LADO 1 (cm)	4.2
LADO 2 (cm)	5.1
PESO HÚMEDO(gr)	365
PESO SECO(gr)	209
HUMEDAD (%)	74.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.42
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.81

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.101

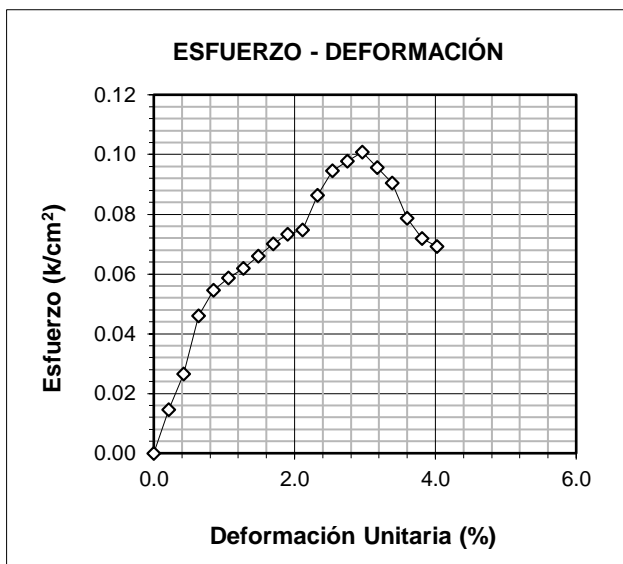
MODO DE FALLA



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



Laboratorio

Compresión Inconfinada

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA INV E-152-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA - GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO	FECHA :	FEB-02-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	VEREDA ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
3.6	0.52	10	0.25	0.03
4.4	0.64	20	0.49	0.04
5.7	0.83	30	0.74	0.05
6.1	0.89	40	0.99	0.05
6.5	0.95	50	1.23	0.05
6.9	1.01	60	1.48	0.06
6.2	0.90	70	1.73	0.05
5.8	0.85	80	1.97	0.05
5.6	0.82	90	2.22	0.05
5.2	0.76	100	2.47	0.04
4.9	0.71	110	2.71	0.04

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	10.3
LADO 1 (cm)	4.1
LADO 2 (cm)	5.4
PESO HÚMEDO(gr)	330
PESO SECO(gr)	201
HUMEDAD (%)	64.2
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.45
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.88

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.056

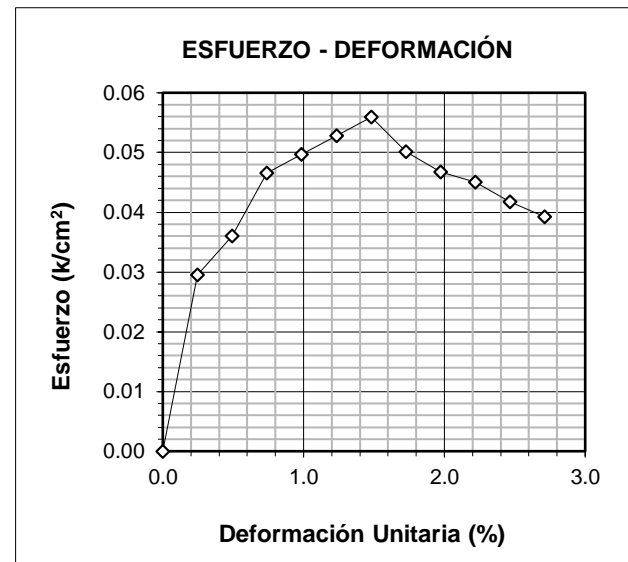
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



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



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. SANTA TERESITA VEREDA
ALTAQUER, MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO*

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) CBR deducido



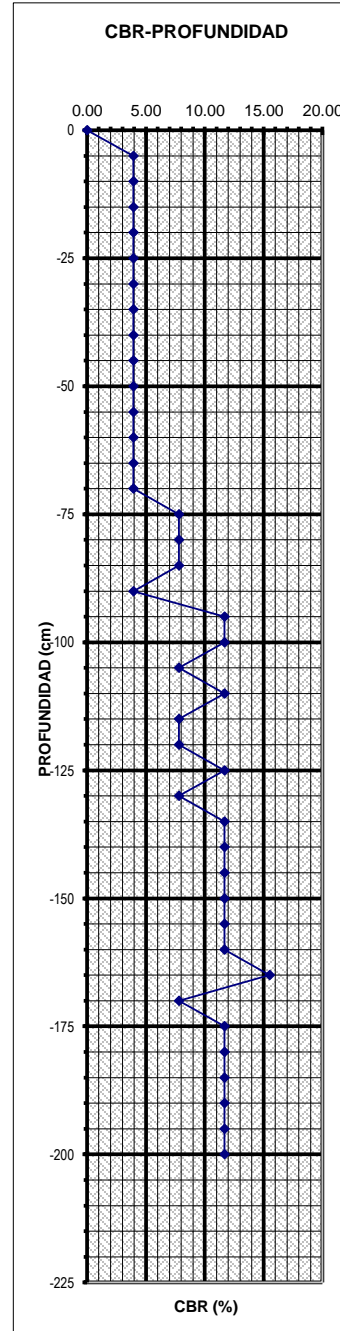
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA
GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: VEREDA ALTAQUER, BARBACOAS - NARIÑO

FECHA: FEB-02-2016

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	3	16.67	11.66	
-100	3	16.67	11.66	6.64
-105	2	25.00	7.81	
-110	3	16.67	11.66	
-115	2	25.00	7.81	
-120	2	25.00	7.81	
-125	3	16.67	11.66	
-130	2	25.00	7.81	
-135	3	16.67	11.66	
-140	3	16.67	11.66	
-145	3	16.67	11.66	
-150	3	16.67	11.66	10.12
-155	3	16.67	11.66	
-160	3	16.67	11.66	
-165	4	12.50	15.51	
-170	2	25.00	7.81	
-175	3	16.67	11.66	
-180	3	16.67	11.66	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	11.66



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



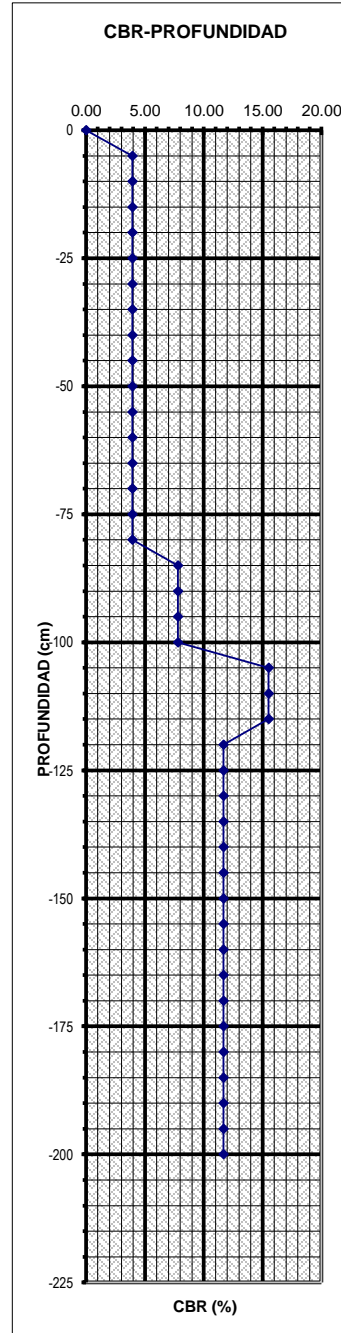
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA
GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: VEREDA ALTAQUER, BARBACOAS - NARIÑO

FECHA: FEB-02-2016

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	1	50.00	3.93	
-80	1	50.00	3.93	
-85	2	25.00	7.81	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	25.00	7.81	5.48
-105	4	12.50	15.51	
-110	4	12.50	15.51	
-115	4	12.50	15.51	
-120	3	16.67	11.66	
-125	3	16.67	11.66	
-130	3	16.67	11.66	
-135	3	16.67	11.66	
-140	3	16.67	11.66	
-145	3	16.67	11.66	
-150	3	16.67	11.66	12.82
-155	3	16.67	11.66	
-160	3	16.67	11.66	
-165	3	16.67	11.66	
-170	3	16.67	11.66	
-175	3	16.67	11.66	
-180	3	16.67	11.66	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	11.66



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



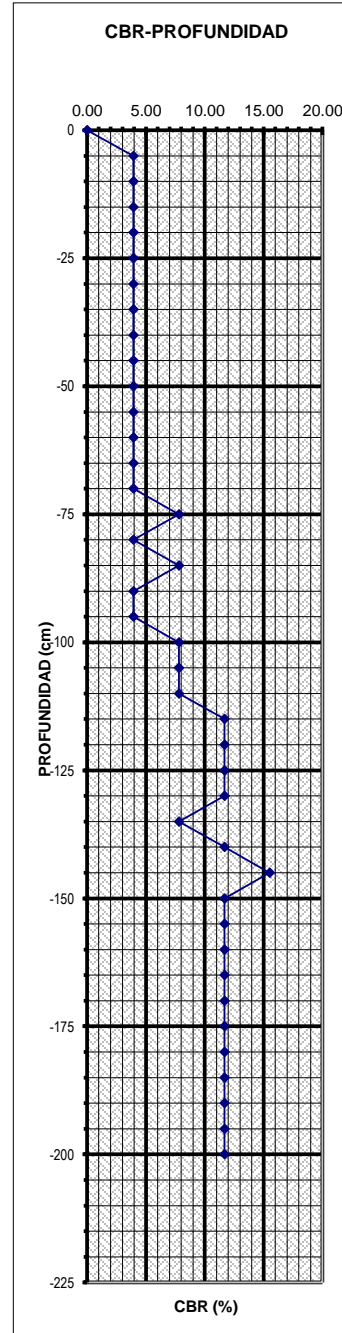
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA
GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: VEREDA ALTAQUER, BARBACOAS - NARIÑO

FECHA: FEB-02-2016

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	1	50.00	3.93	
-85	2	25.00	7.81	
-90	1	50.00	3.93	
-95	1	50.00	3.93	
-100	2	25.00	7.81	5.09
-105	2	25.00	7.81	
-110	2	25.00	7.81	
-115	3	16.67	11.66	
-120	3	16.67	11.66	
-125	3	16.67	11.66	
-130	3	16.67	11.66	
-135	2	25.00	7.81	
-140	3	16.67	11.66	
-145	4	12.50	15.51	
-150	3	16.67	11.66	10.89
-155	3	16.67	11.66	
-160	3	16.67	11.66	
-165	3	16.67	11.66	
-170	3	16.67	11.66	
-175	3	16.67	11.66	
-180	3	16.67	11.66	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	11.66



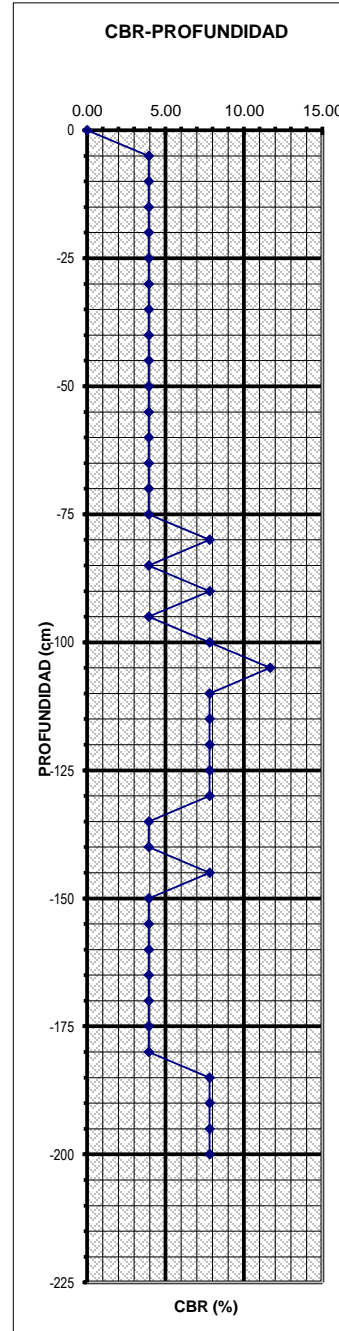
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA
GRUPO 9, I.E. SANTA TERESITA, VEREDA ALTAQUER - BARBACOAS - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: VEREDA ALTAQUER, BARBACOAS - NARIÑO **FECHA:** FEB-02-2016

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	1	50.00	3.93	
-80	2	25.00	7.81	
-85	1	50.00	3.93	
-90	2	25.00	7.81	
-95	1	50.00	3.93	
-100	2	25.00	7.81	5.09
-105	3	16.67	11.66	
-110	2	25.00	7.81	
-115	2	25.00	7.81	
-120	2	25.00	7.81	
-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	2	25.00	7.81	
-150	1	50.00	3.93	7.03
-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	2	25.00	7.81	
-190	2	25.00	7.81	
-195	2	25.00	7.81	
-200	2	25.00	7.81	5.48



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA
