



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA
GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO**



Diciembre de 2015.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – 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.	TOPOGRAFÍA	5
4.2.	GEOMORFOLOGÍA.....	5
4.3.	GEOLOGÍA	6
5.	INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS.....	9
6.	LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO.....	9
7.	INFORME FOTOGRÁFICO.....	11
8.	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO.....	13
9.	ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.....	22
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LEYENDAS Y DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA DE UN SECTOR DEL MUNICIPIO DE IPIALES – PLANCHAS: 447 IPIALES Y 447BIS TALLAMBÍ – INGEOMINAS 2003.....	8
TABLA 2. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-1.....	14
TABLA 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-2.....	15
TABLA 4. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-3.....	16
TABLA 5. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-4.....	16
TABLA 6. FACTORES DE CORRECCIÓN VALOR DE N.....	17
TABLA 7. CORRECCIÓN DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIONES P-1 A P-4.....	18
TABLA 8. VALORES DE CBR PARA SER USADOS EN EL DISEÑO DE PAVIMENTO. DCP'S EN LOS TRAMOS VIALES (CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE SUBRASANTE DE ACUERDO A BOWLES, 1981; MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL)....	18
TABLA 9. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....	19
TABLA 10. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.....	24
TABLA 11. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.....	24
TABLA 12. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).....	25
TABLA 13. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.....	25
TABLA 14. VALORES DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA A PARTIR DE DIFERENTES CORRELACIONES A DISTINTA PROFUNDIDADES, PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 10 (I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO).....	26
TABLA 15. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TITULO A.....	27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOLOGÍA DE UN SECTOR DEL MUNICIPIO DE IPIALES – PLANCHAS: 447 IPIALES Y 447BIS TALLAMBÍ – INGEOMINAS 2003.....	8
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO.....	10
FIGURA 3. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.....	20
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.....	20
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.....	21
FIGURA 6. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-4.....	21
FIGURA 7. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 10 (I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO).....	25
FIGURA 8. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.....	28

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS 1 Y 2. VISTA GENERAL DEL SECTOR OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
FOTOGRAFÍAS 3 A 5. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.....	11
FOTOGRAFÍAS 6 A 8. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.....	11
FOTOGRAFÍAS 9 A 11. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.....	12
FOTOGRAFÍAS 12 A 14. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-4.....	12
FOTOGRAFÍAS 15 A 18. EXPLORACIONES DE CAMPO PDC 1 A 4.....	13

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – 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 1.600 metros cuadrados de área, en donde se proyecta la construcción de aulas de clase, baterías sanitarias, laboratorios de Física y Química, comedor y cocina (Aula múltiple), áreas recreativas, canchas deportivas y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa San Juan en la calle 6 A No. 3-11 corregimiento de San Juan en el municipio de Ipiales del departamento de Nariño.

El sector, en el momento de realizar el estudio, se encuentra en funcionamiento las instalaciones de la I.E. San Juan conformado por bloques de uno y dos pisos sin sótano, áreas verdes, cancha multifuncional, zonas de tránsito vehicular y peatonal, y cerramiento con muro y malla. El lote presenta una topografía relativamente plana con talud hacia la vía Panamericana. 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 San Juan en la calle 6 A No. 3-11 corregimiento de San Juan en el municipio de Ipiales 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 San Juan en la calle 6 A No. 3-11 corregimiento de San Juan en el municipio de Ipiales 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. TOPOGRAFÍA¹

El municipio de Ipiales, está localizado al suroriente del Departamento de Nariño, en el altiplano andino de Túquerres e Ipiales, posee una extensión aproximada de 164.600 Has, presenta una topografía ondulada y altamente quebrada por encontrarse en inmediaciones de la cordillera centro oriental, encontrando accidentes orográficos como los cerros: La Quinta, Troya, Francés, Negro, Páramo Palacios.

Particularmente en el lote donde se ubicará el proyecto tiene una topografía de media ladera con pendientes entre 1° a 3° grados (3% a 5%).

4.2. GEOMORFOLOGÍA²

Las capas más antiguas del municipio de Ipiales, han evolucionado a través del tiempo. La morfología del paisaje actual es el resultado de fuerzas internas y externas que han afectado de manera desigual la superficie terrestre en diversos tiempos.

La última fase de evolución geológica que corresponde al pleistoceno, época en que el diastrofismo y vulcanismo disminuyeron en intensidad, apareciendo drásticas modificaciones climáticas marcadas por el glaciario y la erosión que son fenómenos a los cuales se debe la morfología actual del paisaje.

En general predominan materiales de origen fluvial y volcánico que rellenaron las depresiones y sobre las cuales han actuado procesos erosivos recientes. En este caso, las vertientes frías son más estables y la remoción en masa o las alteraciones del suelo no se presentan, pues siempre están cubiertas de vegetación, razón por la cual prevalece la infiltración y no el escurrimiento (IGAG. 1984).

Por lo anterior se dice que las montañas del municipio de Ipiales no son tan viejas, por lo tanto se habla de una geomorfología relativamente joven en donde los materiales acumulados bajo el mar alcanzaron a estar en estas alturas, es decir material que se encontraba abajo fue llevado hacia arriba como producto de la acción orogénica acompañada de tectonismos o sea fuerzas que ayudan a conservar el equilibrio y provocan ajustes que de alguna manera expresan el origen de estas montañas.

1. ¹Fuente: Plan básico de ordenamiento territorial, municipio de Ipiales.

²Julio Ramón Jácome Benavides / Artur Coral-Folleco, ipitimes.com®. <http://www.ipitimes.com/geologiaygeomorfologiaipiales.htm>

4.3. GEOLOGÍA³

La geología del municipio de Ipiales está conformada por estructuras antiguas del precámbrico, paleozoico, mesozoico y material reciente de tipo sedimentario del Terciario.

Según (Arango y Ponce. 1980), el registro geológico más antiguo corresponde al precámbrico. El límite de la plataforma continental durante esa época estaba localizado aproximadamente en el borde occidental de la actual cordillera Centro Oriental. Con anterioridad al proterozoico se presentó acumulación de sedimentos y productos de actividad volcánica, los que posteriormente fueron sometidos a metamorfismo y durante el proterozoico estas rocas fueron migmatizadas originándose el Complejo Migmatítico de Nariño (pEm). En el área de estudio este complejo se encuentra localizado al oriente de La Victoria prolongándose desde el río Chingual hasta el río Sucio; sector que está constituido por rocas magmáticas, las que presentan varias texturas que por su composición mineralógica es aproximadamente uniforme. Las migmatitas del sector de la confluencia del río San Francisco con el río Chingual contienen neis, cuarzo y feldespatos.

A principios del paleozoico se presenta una acumulación de sedimentos, que fueron plegados y metamorfizados a finales del paleozoico inferior, originando el Grupo Monopamba (Pzim), localizado entre el sector del río Verde (municipio de Ipiales) y el río Afiladores (municipio de Potosí), consta de rocas metamórficas de origen sedimentario, meta-arenitas, filitas, esquistos, cuarzo micáceos, feldespatos y anfibolitas.

La Formación Rumiayaco (Tpr), se encuentra localizada en el Pie de Monte Andino Oriental del municipio de Ipiales, la cual está conformada de arcillolitas con intercalaciones de areniscas arcillosas, localmente conglomeráticas originadas en un ambiente continental y reposan sobre las rocas marinas del cretacio.

La Formación Pepino (Tep). En esta unidad predominan los conglomerados. Consta de intercalaciones de arcilla limosa y areniscas de ambiente continental. La Formación Orito (Too), consta de arcillolitas generalmente fosilíferas con nódulos calcáreos y arcillolitas arenosas. Se presentan también pequeños mantos de lignito.

La Formación Ospina (Tmo), que consta de arcillolitas de coloración rojiza, interestratificadas con areniscas arcillosas y conglomeráticas; presentan láminas de yeso en las arcillolitas. Reposan normalmente sobre la formación Orito, no presenta fósiles, se cree que su edad sea mioceno (Arango y Ponce, 1980). También se encuentran rocas intrusivas del terciario como granodioritas (gd) localizadas al oriente del río Afiladores cuyo buzamiento es cortado por el río Sucio. Su composición no es constante, a veces varía hasta diorítica; en las cercanías de la falla del Afiladores presenta protoclásis y posterior cizallamiento.

³Julio Ramón Jácome Benavides / Artur Coral-Folleco, ipitimes.com® <http://www.ipitimes.com/geologiaygeomorfologiaipiales.htm>

De igual manera se encuentran cuerpos intrusivos (Tgr): de composición granítica del cretacio superior o terciario. Están localizadas en la parte sur occidental y sur oriental del municipio. En el municipio de Ipiales se pueden identificar conjuntos geológicos con características muy particulares, su composición mineralógica la constituyen el cuarzo lechoso, neis, feldespato, apatita, epídota, areniscas, entre otras.

Además, hacen parte de esta unidad en menor extensión, los depósitos volcánicos semiconsolidados del terciario-cuaternario (TQs), los cuales se encuentran en forma de terrazas, abanicos de origen pluviovolcánico, alternancia de capas conglomeráticas con cantos de rocas volcánicas, capas de pumita y ceniza, y capas de arena, limo y arcilla con alto contenido de material carbonáceo. Predominio de capas con cantos ingenio-metamórficos en el Pie de Monte Oriental. Depósitos piroclásticos (TQvl) y depósitos de lava (TQvp), los cuales se encuentran en los valles del Cultún, Pun y San Francisco.

FALLAS GEOLÓGICAS

El municipio de Ipiales presenta un intenso tectonismo, a consecuencia de las dos grandes fallas geológicas: La Falla de Afiladores y la del Guáitara con orientación sureste. Las fallas muestran un altísimo grado de complejidad, donde fuerzas internas y externas intervinieron en su proceso de formación.

- **Falla de Afiladores.**

Según Ponce (1979) al describir la falla de Afiladores, dice que se trata de una prolongación de la falla de Cabalgamiento que bordea el oriente de la llamada cordillera Real en el Ecuador. En el municipio de Ipiales, ésta falla tiene rumbo sureste controlando el curso del río Chingual y prolongándose por el valle del río Afiladores. En este valle se observa una ancha zona de cataclasis y varias fallas inversas paralelas a la dirección del alineamiento principal, presentando cierta inestabilidad en la zona.

- **Falla del Guáitara.**

Esta falla atraviesa tangencialmente el municipio de Ipiales desde la quebrada del Rosario al sureste del municipio, pasando por Potosí hasta las cercanías de la población de Tangua; se presentan una serie de alineamientos morfológicos en el cañón del río Guáitara, orientados principalmente en dirección noreste y que son probablemente el reflejo de un importante fallamiento que está enmarcado por los depósitos volcánicos modernos (Ponce).

En la figura 1 y tabla 1 se detalla la geología de un sector del municipio de Ipiales el cual corresponde al casco urbano y zonas aledañas al mismo, con sus respectivas leyendas mediante la descripción de la plancha geológica 447 de Ingeominas.

5. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO

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

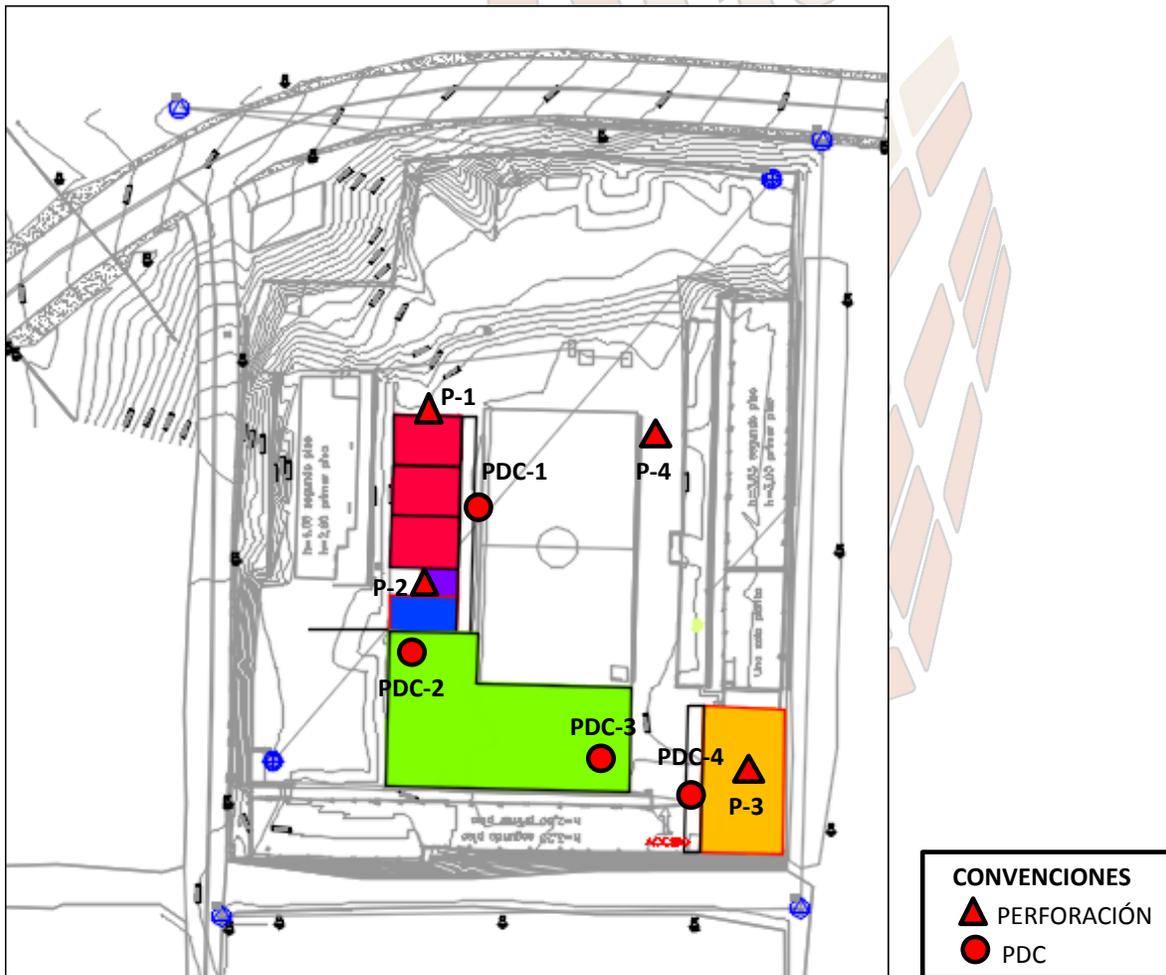


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

7. INFORME FOTOGRÁFICO

7.1. PERFORACIÓN P-1



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

7.2. PERFORACIÓN P-2



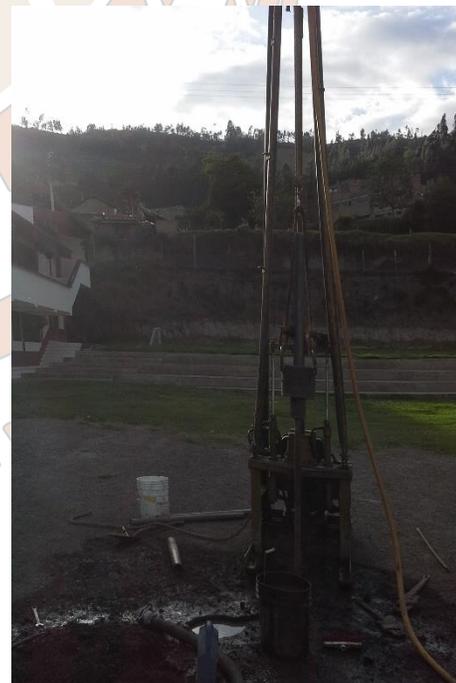
Fotografías 6 a 8. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-2

7.3. PERFORACIÓN P-3



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

7.4. PERFORACIÓN P-4



Fotografías 12 a 14. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-4

7.5. PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)



Fotografías 15 a 18. 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 homogeneidad en el sector, constituida esencialmente por limos orgánicos poco plásticos, limos poco plásticos y arenas limosas color café y gris de diferentes tonalidades.

La estratigrafía se describe de la siguiente manera:

PERFORACIÓN P-1: Inicialmente y hasta una profundidad de 2.50 metros, se presenta un limo orgánico poco plástico color negro, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un OL.

A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 1.41 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 27.61°
Peso unitario húmedo: 2.05 Ton/m³

A continuación y hasta una profundidad de 3.30 metros, se encuentra una arena limosa color café con vetas rojas y amarillas, que según la U.S.C. se trata de un SM. Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 4.50 metros, se presenta un limo poco plástico color café con vetas de diferentes colores, que de acuerdo a 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: 0.50 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 13.82°
Peso unitario húmedo: 1.86 Ton/m³

Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra una arena limosa color gris, que según la U.S.C. se trata de un SM. Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 2. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	13-14-14	Media
1.80 – 2.25	4-5-6	Suelta
2.80 – 3.25	7-8-7	Media
3.80 – 4.25	5-8-8	Media
4.80 – 5.25	7-10-15	Media
5.80 – 6.25	9-10-12	Media

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

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 3.00 metros, se presenta un limo orgánico poco plástico color negro y café, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un OL. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.40 Kg/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 31.83°
Peso unitario húmedo: 2.18 Ton/m³

Su resistencia sin drenar promedio obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.44 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia blanda. A continuación y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café que con la profundidad se torna tabaco, 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: 0.34 Kg/cm^2 .
Ángulo de fricción interna pico: 20.38°
Peso unitario húmedo: 1.97 Ton/m^3

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 3. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	7-10-15	Media
1.80 – 2.25	6-10-10	Media
2.80 – 3.25	8-10-13	Media
3.80 – 4.25	8-9-10	Media
4.80 – 5.25	5-8-8	Media
5.80 – 6.25	5-5-6	Suelta

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

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.25 metros, se presenta una arena limosa color café con tabaco, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. A continuación y hasta una profundidad de 3.80 metros, se encuentra un limo poco plástico color café con vetas de diferentes colores, que según la U.S.C. se trata de un ML. A dos 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 = 1.50 metros
Cohesión sin drenar pico: 0.85 Kg/cm^2 .
Ángulo de fricción interna pico: 11.73°
Peso unitario húmedo: 2.01 Ton/m^3

Profundidad = 3.50 metros
Cohesión sin drenar pico: 0.37 Kg/cm^2 .
Ángulo de fricción interna pico: 24.62°
Peso unitario húmedo: 1.76 Ton/m^3

Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 4.50 metros, se presenta una arena limosa color tabaco con crema y pintas rojas, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color crema que con la profundidad se torna café, 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: 0.37 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 23.92°

Peso unitario húmedo: 1.81 Ton/m³

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 no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	7-10-12	Media
1.80 – 2.25	12-12-14	Media
2.80 – 3.25	8-10-12	Media
3.80 – 4.25	5-4-5	Suelta
4.80 – 5.25	9-13-14	Media
5.80 – 6.25	15-20-21	Media

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

PERFORACIÓN P-4: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.50 metros, se encuentra un limo orgánico poco plástico color negro, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un OL. A continuación y hasta una profundidad de 2.50 metros, se presenta un limo poco plástico color negro con pintas rojas, que según la U.S.C. se trata de un ML. Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 3.50 metros, se encuentra una arena limosa color amarillo con rojo, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café y crema con vetas de diferentes colores, 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 5. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	6-7-10	Media
1.80 – 2.25	6-9-11	Media
2.80 – 3.25	12-12-12	Media
3.80 – 4.25	6-9-9	Media
4.80 – 5.25	9-10-11	Media
5.80 – 6.25	5-4-5	Suelta

Tabla 5. Ensayo de penetración estándar Perforación P-4.

Para estimación de los parámetros de resistencia con base en los resultados de las perforaciones desarrolladas, los valores de las tablas 2 a 5, 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 6.

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 6. 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-4, se muestran en la tabla 7.

PERFORACIÓN P-1			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Diámetro					
0.00	1.25	21	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	20	Media
1.25	2.25	8	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	7	Suelta
2.25	3.25	11	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	8	Suelta
3.25	4.25	12	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	10	Suelta
4.25	5.25	19	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	14	Media
5.25	6.25	17	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	13	Media
PERFORACIÓN P-2			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Diámetro					
0.00	1.25	19	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	18	Media
1.25	2.25	15	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	12	Media
2.25	3.25	17	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	13	Media
3.25	4.25	14	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	11	Media
4.25	5.25	12	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	9	Suelta
5.25	6.25	8	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	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	17	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	16	Media
1.25	2.25	20	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	16	Media
2.25	3.25	17	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	12	Media
3.25	4.25	7	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	5	Suelta
4.25	5.25	20	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	15	Media
5.25	6.25	31	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	24	Media
PERFORACIÓN P-4			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	13	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	12	Media
1.25	2.25	15	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	12	Media
2.25	3.25	18	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	14	Media
3.25	4.25	14	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	11	Media
4.25	5.25	16	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	12	Media
5.25	6.25	7	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	5	Suelta

Tabla 7. Corrección de Penetración estándar Perforaciones P-1 a P-4.

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 8.

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	23.82	Bueno	12.34	Regular	11.27	Regular
1.00	10.89	Regular	28.51	Bueno	11.66	Regular
1.50	8.19	Regular	24.31	Bueno	15.50	Regular
2.00	10.51	Regular	18.19	Regular	13.58	Regular
CBR PROMEDIO	13.4	Regular	20.8	Bueno	13.0	Regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	5.69	Pobre a regular
1.00	5.87	Pobre a regular
1.50	6.64	Pobre a regular
2.00	7.81	Regular
CBR PROMEDIO	6.5	Pobre a regular

Tabla 8. Valores de CBR para ser usados en el diseño de pavimento. DCP's en los tramos viales (Clasificación de calidad de subrasante de acuerdo a Bowles, 1981; Manual de Laboratorio de suelos en Ingeniería Civil).

En la tabla 9, 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 LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (k/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ³)		Corte Directo	
			(%)	No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	17.47	100.00	69.64	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	15.34	100.00	71.70	NL - NP	OL		1.78	2.05	1.41	27.61
	1.80 - 2.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON RAÍCES	24.39	100.00	78.17	34.14 - 3.82	OL					
	2.80 - 3.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	23.74	100.00	48.10	NL - NP	SM					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	25.47	100.00	58.77	29.51 - 2.37	ML		1.43	1.86	0.5	13.82
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS AMARILLAS Y NEGRAS	33.32	98.72	64.22	33.72 - 5.28	ML					
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	28.68	99.67	38.14	NL - NP	SM					
	5.80 - 6.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	23.72	100.00	37.13	NL - NP	SM					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS AMARILLAS	12.68	97.35	58.55	29.78 - 3.10	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS BLANCAS	16.97	100.00	70.39	NL - NP	OL	0.44	1.34	1.76		
	1.25 - 1.80								1.90	2.18	0.4	31.83
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO Y PINTAS ROJAS	19.53	100.00	70.90	36.06 - 2.55	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO Y PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	25.32	97.77	67.57	30.64 - 1.87	OL					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	25.31	100.00	69.15	NL - NP	ML		1.60	1.97	0.34	20.38
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	33.90	98.95	63.71	NL - NP	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	34.56	99.09	73.27	36.95 - 4.51	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	39.09	98.02	70.66	38.62 - 3.88	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON TABACO	12.61	83.40	39.51	25.91 - 1.56	SM					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	17.72	99.40	64.62	NL - NP	ML		1.75	2.01	0.85	11.73
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA	18.59	100.00	71.27	31.22 - 3.06	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	29.47	96.82	72.45	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA	21.00	100.00	71.83	33.53 - 3.59	ML		1.36	1.76	0.37	24.62
	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR TABACO CON CREMA Y PINTAS ROJAS	31.65	80.25	48.42	NL - NP	SM					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	42.54	100.00	79.91	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS AMARILLAS Y ROJAS	32.25	96.24	59.06	32.89 - 3.67	ML		1.34	1.81	0.37	23.92
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	27.22	98.60	69.10	32.47 - 1.30	ML					
PERFORACIÓN P-4												
P - 4	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	23.72	98.60	70.55	NL - NP	OL					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS ROJAS	21.45	99.82	81.64	34.36 - 2.68	ML					
	2.80 - 3.25	ARENA LIMOSA COLOR AMARILLO CON ROJO	26.13	95.85	49.30	NL - NP	SM					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA, NEGRAS Y ROJAS	35.48	95.38	58.49	35.75 - 5.00	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON CAFÉ	56.44	99.25	72.61	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y ROJAS	33.43	97.37	61.16	NL - NP	ML					

Tabla 9. 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	13	14	14		72%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					21%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	4	5	6		86%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	7	8	7		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS Y
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					22%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	5	8	8		78%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS AMARILLAS Y NEGRAS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	7	10	15		94%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
5.80	5.28 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	9	10	12		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA 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	7	10	15		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO CON PINTAS AMARILLAS
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					45%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS BLANCAS
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	6	10	10		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO Y PINTAS ROJAS
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	8	10	13		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO Y PINTAS ROJAS Y AMARILLAS
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					28%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	8	9	10		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	5	8	8		76%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS
5.80	5.28 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	5	5	6		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS
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	7	10	12		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON TABACO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					31%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	12	12	14		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	8	10	12		78%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					21%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	5	4	5		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR TABACO CON CREMA Y PINTAS ROJAS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	9	13	14		65%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS
5.80	MUESTRA 8. 5.25 - 5.80 m					41%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS AMARILLAS Y ROJAS
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	15	20	21		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 5. Estratigrafía Perforación P-3

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				4		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	6	7	10			PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO
1.80	1.25 - 1.80 m						ROTACIÓN	
2.50	MUESTRA 2. 1.80 - 2.25 m	6	9	11			PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS ROJAS
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 3. 2.80 - 3.25 m	12	12	12			PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR AMARILLO CON ROJO
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	
4.25	MUESTRA 4. 3.80 - 4.25 m	6	9	9			PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA, NEGRAS Y ROJAS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 5. 4.80 - 5.25 m	9	10	11			PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON CAFÉ
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	5	4	5			PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y ROJAS
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 6. Estratigrafía Perforación P-4

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 San Juan en la calle 6 A No. 3-11 corregimiento de San Juan en el municipio de Ipiales del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las condiciones de la estratigrafía que va a soportar las cargas, se recomienda fundar la estructura con cimentaciones convencionales sobre el limo poco plástico color café o arena limosa color amarillo de diferentes tonalidades, que inicia a partir de una profundidad promedio de 0.80 metros desde el nivel actual del terreno.

El tipo de fundación más adecuado, es el de cimentaciones convencionales ya sean cuadradas o rectangulares debidamente amarradas para las columnas o alargadas para los muros o varias columnas colocadas con un desplante de 1.00 metros a partir del terreno nivelado para ejecución del proyecto, las cuales deberán ser diseñadas teniendo en cuenta que las cargas de trabajo que actúan sobre el terreno no excedan de la máxima capacidad de carga que se anota en las conclusiones y recomendaciones.

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 6.

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 San Juan en la calle 6 A No. 3-11 corregimiento de San Juan en el municipio de Ipiales del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las condiciones de la estratigrafía que va a soportar las cargas, se recomienda fundar la estructura con cimentaciones convencionales sobre el limo poco plástico color café o arena limosa color amarillo de diferentes tonalidades, que inicia a partir de una profundidad promedio de 0.80 metros desde el nivel actual del terreno.

10.2. 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 19.50 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 58.50 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.

10.3. 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.

10.4. 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.

10.5. 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 3.00 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/m² y un periodo de 20 años, cuyos resultados se muestran en la tabla 10.

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 10, 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:Asentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Asentamiento total.

Distancia (m)	Ángulo (°)	Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
0	0	1	3	48	41.504	Edométrico	1.66	--	1.66
0.5	0	1	3	48	36.505	Edométrico	1.46	--	1.46
1	0	1	3	48	25.526	Edométrico	1.02	--	1.02
1.5	0	1	3	48	15.226	Edométrico	0.61	--	0.61
2	0	1	3	48	8.401	Edométrico	0.34	--	0.34
2.5	0	1	3	48	4.558	Edométrico	0.18	--	0.18
3	0	1	3	48	2.517	Edométrico	0.1	--	0.1
3.5	0	1	3	48	1.436	Edométrico	0.06	--	0.06
4	0	1	3	48	0.851	Edométrico	0.03	--	0.03
4.5	0	1	3	48	0.523	Edométrico	0.02	--	0.02
5	0	1	3	48	0.333	Edométrico	0.01	--	0.01

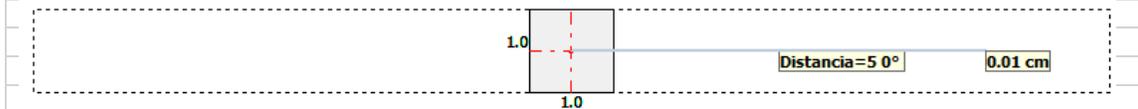


Tabla 10. Cálculo asentamientos edométricos para diferentes distancias.

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) =	2.39
HORIZONTAL (Kg/cm ³) =	1.15

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

Tabla 11. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.8. **Para el diseño y construcción de losas de contrapiso** o plazoletas para tráfico vehicular y peatonal, se recomienda realizar un mejoramiento con un material de recebo limpio y bien gradado (material de afirmado tipo A-1 o A-2) que cumpla con la granulometría que se muestra en la tabla 12 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.

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

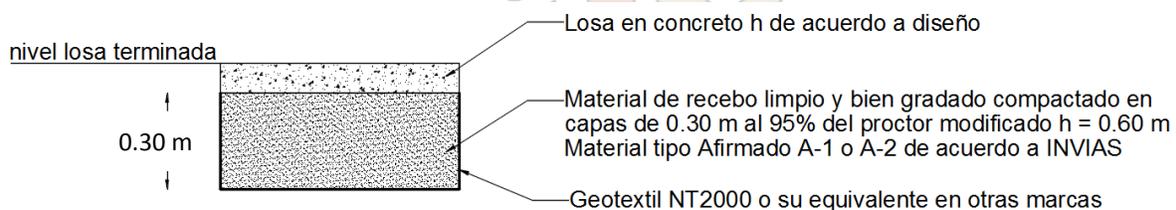


Figura 7. Tipología cimentación lasas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 10 (I.E. San Juan – Ipiales – Nariño).

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).

Para diseño de lasas 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 8.

10.9. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las lasas 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.

10.10. 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.

Profundidad de desplante = 1.00 metro – Profundidad a la cual se encuentra estrato adecuado para construcción de la cimentación. (En caso de encontrar suelo orgánico color café oscuro a negro, el mismo debe ser retirado en su totalidad y reemplazado por un material que cumpla con las características anotadas en el numeral 10.4 del presente informe)

Peso unitario del suelo = 1.70 Ton/m³ – Valor promedio de los ensayos de corte directo del tipo (UU) realizados (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

Ángulo de fricción interna del suelo = 30.0° - Valor representativo calculado a partir de los valores de penetración estándar obtenidos a diferentes profundidades mediante el uso de correlaciones y ensayos de corte directo realizados. Ver tabla 13 y resumen de ensayos de laboratorio.

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

N₆₀ promedio = 16 golpes/pie. Ver tablas 7 y 14.

EXPLORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	N ₆₀	ÁNGULO DE FRICCIÓN ϕ		
			PECK, HANSON Y THORBURN	KISHIDA, 1967	MUROMACHI, 1974
P - 1 A P-4	0.00 - 1.25	16	31.76	32.89	34.00
	1.25 - 2.25	12	30.62	30.49	32.12
	2.25 - 3.25	12	30.62	30.49	32.12
	3.25 - 4.25	9	29.76	28.42	30.50
	4.25 - 5.25	13	30.91	31.12	32.62
	5.25 - 6.25	12	30.62	30.49	32.12

$$\phi = 27.1 + 0.3N_{60} - 0.00054N_{60}^2 ; \text{ Peck, Hanson y Thorburn}$$

$$\phi = \sqrt{20N_{60}} + 15; \text{ Kishida 1967.}$$

$$\phi = 20 + 3.5\sqrt{N_{60}}; \text{ Muromachi 1974.}$$

Tabla 14. Valores de ángulo de fricción interna a partir de diferentes correlaciones a distinta profundidades, para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 10 (I.E. San Juan – IpiALES – Nariño).

10.11. ESPECTRO DE DISEÑO NSR-10: El tipo de perfil puede clasificarse como (D) 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: Ipiales - Departamento de Nariño

Zona de amenaza sísmica: Alta

Aceleración pico efectiva, $A_a = 0.30g$. (Fracción de la gravedad)

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

Valores de coeficiente $F_a = 1.20$ y $F_v = 1.90$

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 15.

PERFORACIONES P-1 A P-4							
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	16	267.13	1.70	0.173	12366.27	267.13
2	1.00	12	242.82	1.70	0.173	10217.92	242.82
3	1.00	12	242.07	1.70	0.173	10154.98	242.07
4	1.00	9	219.19	1.70	0.173	8325.74	219.19
5	1.00	13	248.73	1.70	0.173	10720.95	248.73
6	1.25	12	241.98	1.70	0.173	10146.84	302.47
	6.25						1522.42
		Vsi=Vs*Hi/Hi Ts=4*Hi/Vsi					
		(m/seg)	(seg)				
		243.59	0.10				
		Vs(m/s) promedio = 243.65					

Tabla 15. Cálculo del periodo del suelo para clasificación de perfil de acuerdo a NSR-10 Titulo A.

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

Criterio 2: $V_s = 180 \text{ m/seg} < 243.60 \text{ m/seg} < 360 \text{ m/seg}$ (Perfil D) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Se selecciona perfil D como representativo del sector en estudio.

10.12. 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**.

Coefficiente de presión lateral en estado reposo, $K_0 = 0.48$
 Coeficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.32$
 Coeficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 3.12$

El peso del material a soportar es de 1.70 Ton/m^3 con cohesión 0.30 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 31^\circ$

10.13. 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.

10.14. 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.



Figura 8. Tipología Filtro perimetral.

10.15. 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.

10.16. 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


ING. HUGO CÓRAL MONCAYO
Mat. 1017 del C. P. del Cauca
Master en Geotecnia – Ph. D.
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Politécnica de Cataluña (España)

San Juan de Pasto, diciembre 21 de 2015.

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 Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS

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

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 10
I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO**

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

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO – CIMENTACIÓN ESTRUCTURAS

DATOS GENERALES

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

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

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

DH [m]	Gam [kN/m³]	Gams [kN/m³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m²]	c Corr. [kN/m²]	cu [kN/m²]	Ey [kN/m²]	Ed [kN/m²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
5.0	16.0	16.0	31.0	31	0.61	0.61	0.61	4412.99	10000.0	0.0	0.0	4.0

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal del proyecto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	195.47	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]	586.41 kN/m²
Resistencia de proyecto [Rd]	195.47 kN/m²
Tensión [Ed]	195.47 kN/m²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 23456.44 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	20.63
Factor [Nc]	32.67
Factor [Ng]	17.69
Factor forma [Sc]	1.63
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]	1.6
Factor profundidad [Dq]	1.28
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	808.23 kN/m ²
Resistencia de proyecto	269.41 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	25.28
Factor [Nc]	40.41
Factor [Ng]	23.42
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	586.41 kN/m ²
Resistencia de proyecto	195.47 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	20.63
Factor [Nc]	32.67
Factor [Ng]	18.56
Factor forma [Sc]	1.62
Factor profundidad [Dc]	1.35
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.31
Factor profundidad [Dq]	1.18
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.31
Factor profundidad [Dg]	1.18
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	782.97 kN/m ²
Resistencia de proyecto	260.99 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	20.63
Factor [Nc]	32.67
Factor [Ng]	25.99
Factor forma [Sc]	1.63
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]	1.6
Factor profundidad [Dq]	1.28
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	848.08 kN/m ²
Resistencia de proyecto	282.69 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	20.63
Factor [Nc]	32.67
Factor [Ng]	17.69
Factor forma [Sc]	1.54
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]	1.52
Factor profundidad [Dq]	1.28
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	783.53 kN/m ²
Resistencia de proyecto	261.18 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	0.01 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)
1	3	48	0.333	Edométrico	0.01	--	0.01

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	400.0 kN/m ²
Espesor del estrato	6.5 m
Profundidad substrato rocoso	15.0 m
Módulo elástico	7355.0 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	33.98 mm
--	----------

Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	15.72 mm

ASENTAMIENTOS BURLAND E BURBIDGE

Presión normal del proyecto	400.0 kN/m ²
Tiempo	20.0
Profundidad significativa Zi (m)	1.666
Promedio valores N _{spt} al interno de Zi	16
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.035
Asentamiento	20.059 mm

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO – LOSAS

DATOS GENERALES

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

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

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

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

MEJORAMIENTO

ESTRATO NATURAL

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

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

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

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

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN...Carga última

Autor: HANSEN (1970)

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

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 10485.89 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

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

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

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

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

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

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

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

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

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

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

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

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

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

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

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

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – 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

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA
 GRUPO 10, I.E. SAN JUAN, CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, (PIALES - NARIÑO)

FECHA: DICIEMBRE 18 DE 2015

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom.		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (K/cm²)	P. Unitario (Ton/m²)		Corte Directo	
				No. 4	No. 200				Seco	Húmedo	c (K/cm²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	17.47	100.00	69.64	NL - NP	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	15.34	100.00	71.70	NL - NP	OL		1.78	2.05	1.41	27.61
	1.80 - 2.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON RAÍCES	24.39	100.00	78.17	34.14 - 3.82	OL					
	2.80 - 3.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	23.74	100.00	48.10	NL - NP	SM					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	25.47	100.00	58.77	29.51 - 2.37	ML		1.43	1.86	0.5	13.82
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS AMARILLAS Y NEGRAS	33.32	98.72	64.22	33.72 - 5.28	ML					
4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	28.68	99.67	38.14	NL - NP	SM						
5.80 - 6.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	23.72	100.00	37.13	NL - NP	SM						
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS AMARILLAS	12.68	97.35	58.55	29.78 - 3.10	OL					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS BLANCAS	16.97	100.00	70.39	NL - NP	OL	0.44	1.34	1.76		
	1.25 - 1.80								1.90	2.18	0.4	31.83
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO Y PINTAS ROJAS	19.53	100.00	70.90	36.06 - 2.55	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO Y PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	25.32	97.77	67.57	30.64 - 1.87	OL					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	25.31	100.00	69.15	NL - NP	ML		1.60	1.97	0.34	20.38
3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	33.90	98.95	63.71	NL - NP	ML						
4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	34.56	99.09	73.27	36.95 - 4.51	ML						
5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	39.09	98.02	70.66	38.62 - 3.88	ML						
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON TABACO	12.61	83.40	39.51	25.91 - 1.56	SM					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	17.72	99.40	64.62	NL - NP	ML		1.75	2.01	0.85	11.73
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA	18.59	100.00	71.27	31.22 - 3.06	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	29.47	96.82	72.45	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	29.47	96.82	72.45	33.53 - 3.59	ML		1.36	1.76	0.37	24.62
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA	21.00	100.00	71.83	NL - NP	SM					
4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR TABACO CON CREMA Y PINTAS ROJAS	31.65	80.25	48.42	NL - NP	ML						
5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	42.54	100.00	79.91	32.89 - 3.67	ML		1.34	1.81	0.37	23.92	
5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS AMARILLAS Y ROJAS	32.25	96.24	59.06	32.47 - 1.30	ML						
PERFORACIÓN P-4												
P - 4	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	27.22	98.60	69.10	NL - NP	OL					
	1.80 - 2.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	23.72	98.60	70.55	34.36 - 2.68	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS ROJAS	21.45	99.82	81.64	NL - NP	SM					
	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR AMARILLO CON ROJO	26.13	95.85	49.30	35.75 - 5.00	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA, NEGRAS Y ROJAS	35.48	95.38	58.49	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON CAFÉ	56.44	99.25	72.61	NL - NP	ML					



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – 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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	11/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	12/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	EQUIPO:	TIPO PETTY	
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-			

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	13	14	14		72%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					21%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO				Corte Directo U.U
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	4	5	6		86%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON RAÍCES				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	7	8	7		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					22%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ				Corte Directo U.U
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	5	8	8		78%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS AMARILLAS Y NEGRAS				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	GRIS	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	7	10	15		94%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS				
5.80	5.28 - 5.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	GRIS	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	9	10	12		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

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



Laboratorio

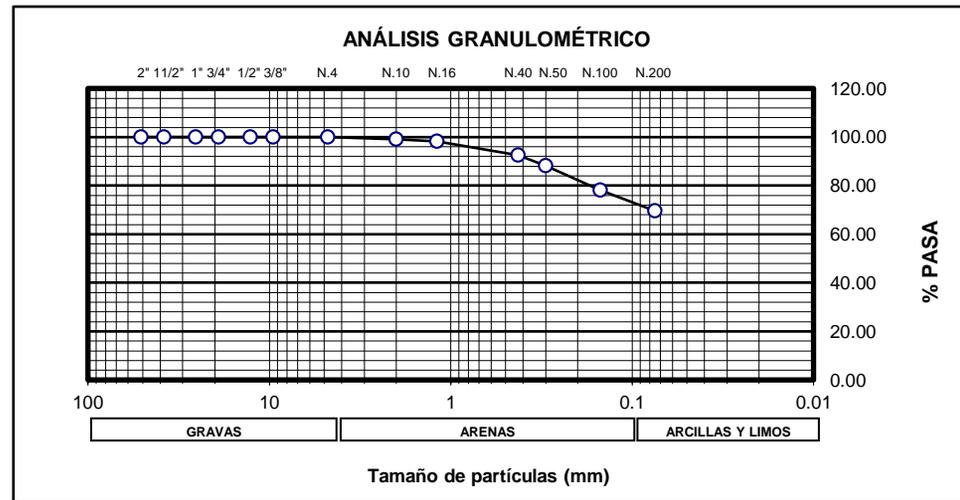
Granulometría y Límites de Atterberg

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	1.4	1.01	98.99
No. 16	1.19	1.2	0.86	98.13
No. 40	0.425	7.7	5.54	92.59
No. 50	0.3	6.3	4.53	88.06
No. 100	0.15	13.9	10.00	78.06
No. 200	0.075	11.7	8.42	69.64

Peso Antes (gr): 139
Peso Después (gr): 42.2



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

No. REC.					1
P1 (gr)					49.53
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.01
% HUMEDAD					17.47
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

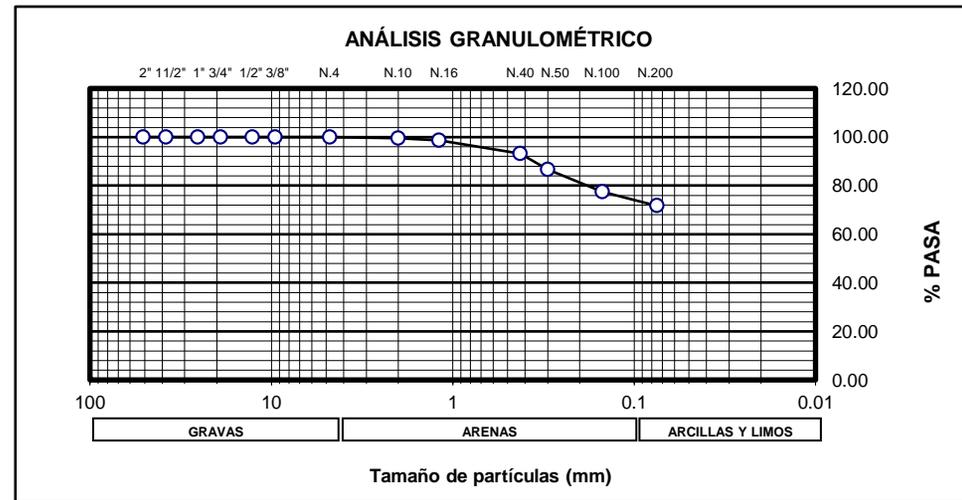
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	1.1	0.57	99.43
No. 16	1.19	1.6	0.82	98.61
No. 40	0.425	10.5	5.41	93.20
No. 50	0.3	12.6	6.49	86.70
No. 100	0.15	18	9.28	77.42
No. 200	0.075	11.1	5.72	71.70

Peso Antes (gr): 194
Peso Después (gr): 54.9



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

No. REC.					2	
P1 (gr)					48.62	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	42.82
P3 (gr)					5.01	
% HUMEDAD					15.34	
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

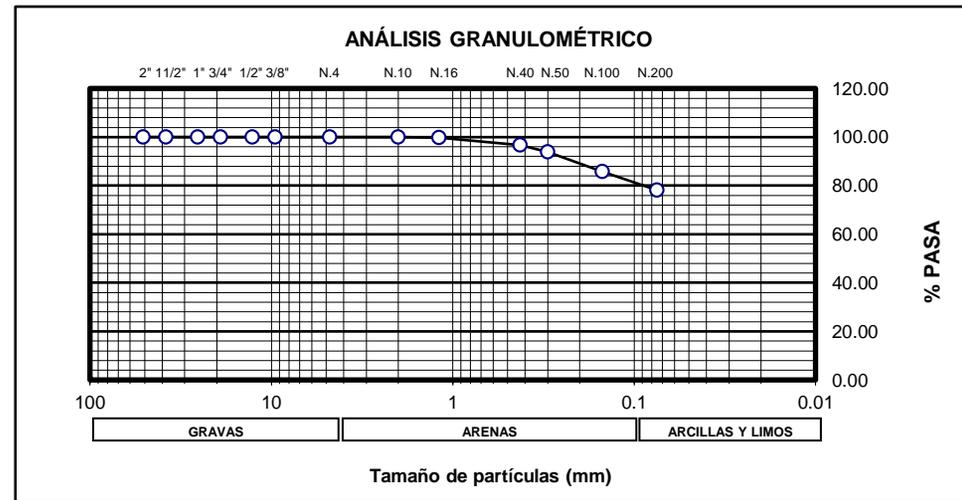
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO CON RAICES	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	3.2	3.08	96.63
No. 50	0.3	2.9	2.79	93.85
No. 100	0.15	8.5	8.17	85.67
No. 200	0.075	7.8	7.50	78.17

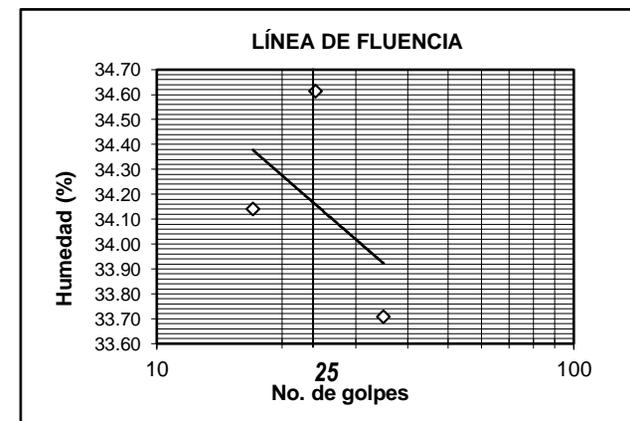
Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 22.7



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

No. REC.	72	73	74	75	76	5
P1 (gr)	73.50	75.42	77.35	33.40	33.46	46.49
P2 (gr)	55.90	57.30	59.10	26.84	26.76	38.34
P3 (gr)	4.35	4.95	4.96	5.03	4.83	4.92
% HUMEDAD	34.14	34.61	33.71	30.08	30.55	24.39
No. GOLPES	17	24	35			

Límite líquido =	34.14
Límite plástico =	30.31
Índice de plasticidad =	3.82



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

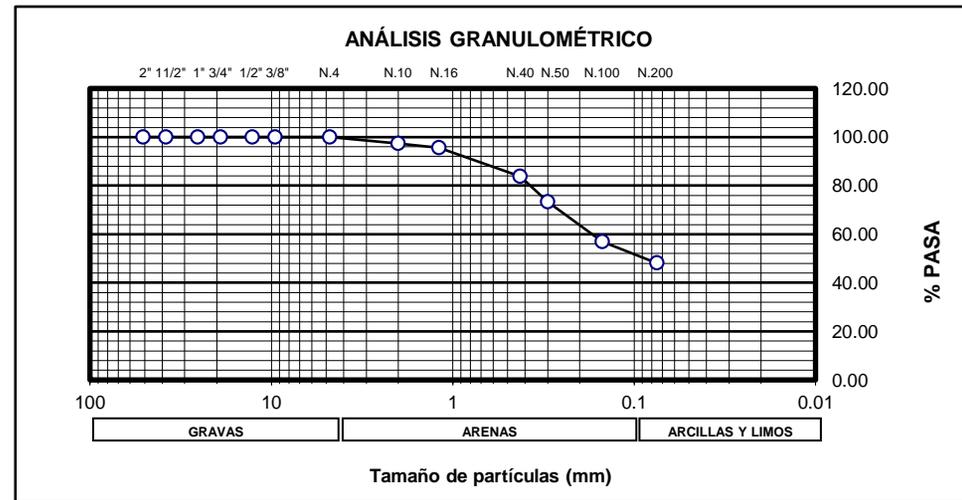
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	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	3.2	2.76	97.24
No. 16	1.19	1.9	1.64	95.60
No. 40	0.425	13.6	11.72	83.88
No. 50	0.3	12.3	10.60	73.28
No. 100	0.15	19	16.38	56.90
No. 200	0.075	10.2	8.79	48.10

Peso Antes (gr): 116
Peso Después (gr): 60.2



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

No. REC.					3
P1 (gr)					74.20
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.14
% HUMEDAD					23.74
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

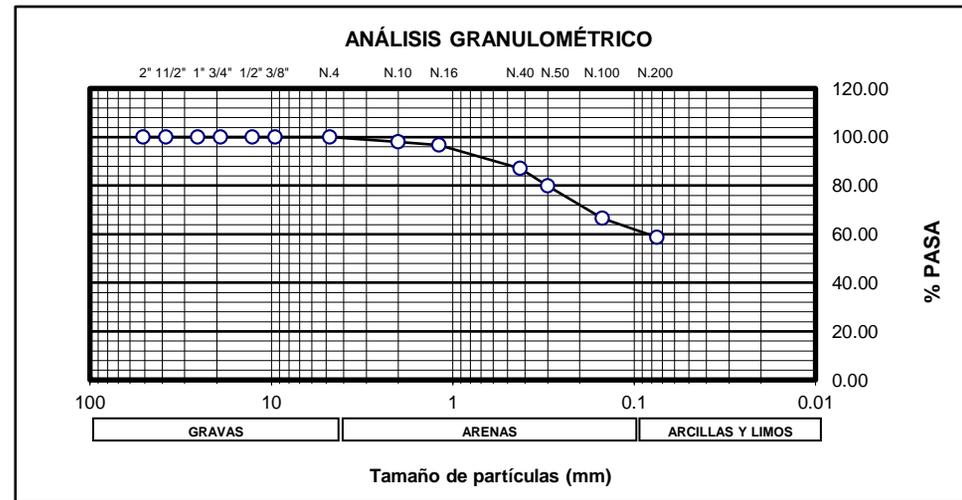
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 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	2.3	2.02	97.98
No. 16	1.19	1.6	1.40	96.58
No. 40	0.425	10.9	9.56	87.02
No. 50	0.3	8.2	7.19	79.82
No. 100	0.15	15.1	13.25	66.58
No. 200	0.075	8.9	7.81	58.77

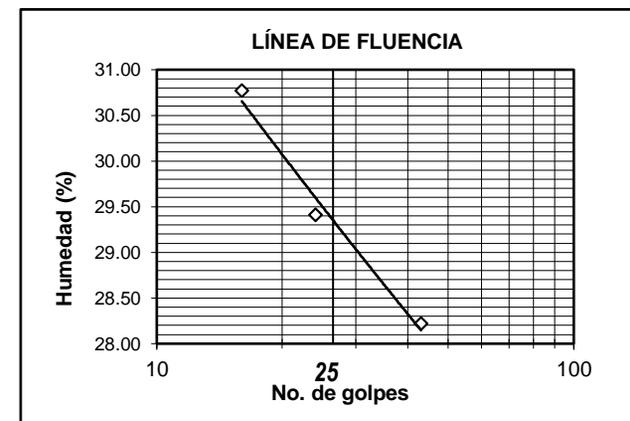
Peso Antes (gr): 114
Peso Después (gr): 47



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

No. REC.	13	14	15	16	17	6
P1 (gr)	55.88	57.80	59.85	25.66	25.71	51.83
P2 (gr)	43.92	45.62	47.56	21.25	21.29	42.31
P3 (gr)	5.05	4.21	4.01	5.03	4.98	4.93
% HUMEDAD	30.77	29.41	28.22	27.19	27.10	25.47
No. GOLPES	16	24	43			

Límite líquido =	29.51
Límite plástico =	27.14
Índice de plasticidad =	2.37



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

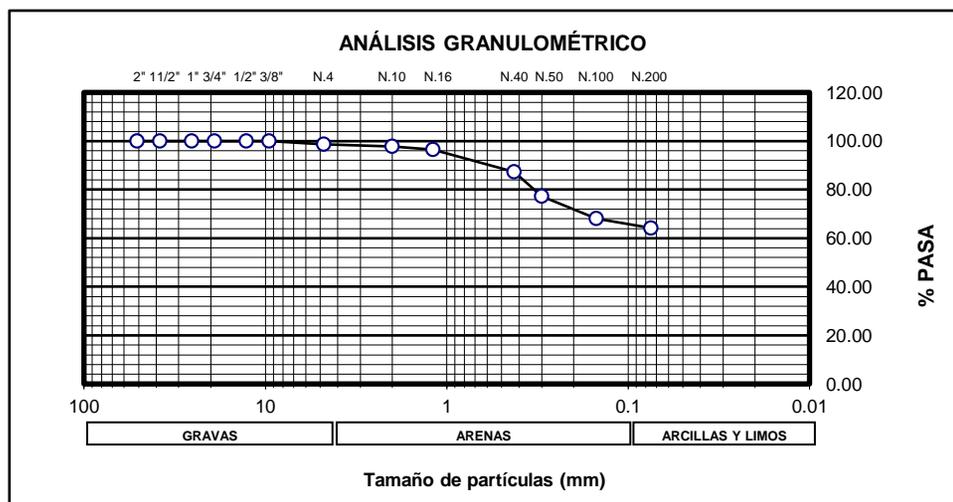
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS AMARILLAS Y NEGRAS	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	1.1	1.01	97.71
No. 16	1.19	1.4	1.28	96.42
No. 40	0.425	9.9	9.08	87.34
No. 50	0.3	11.1	10.18	77.16
No. 100	0.15	10	9.17	67.98
No. 200	0.075	4.1	3.76	64.22

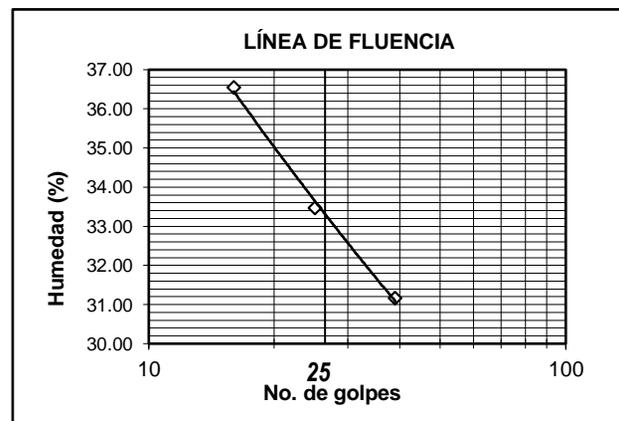
Peso Antes (gr): 109
Peso Después (gr): 39



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

No. REC.	62	63	64	65	66	7
P1 (gr)	50.80	52.58	55.88	27.46	27.49	57.95
P2 (gr)	38.54	40.66	43.80	22.39	22.43	44.74
P3 (gr)	4.99	5.05	5.04	4.99	4.19	5.10
% HUMEDAD	36.54	33.47	31.17	29.14	27.74	33.32
No. GOLPES	16	25	39			

Límite líquido =	33.72
Límite plástico =	28.44
Índice de plasticidad =	5.28



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

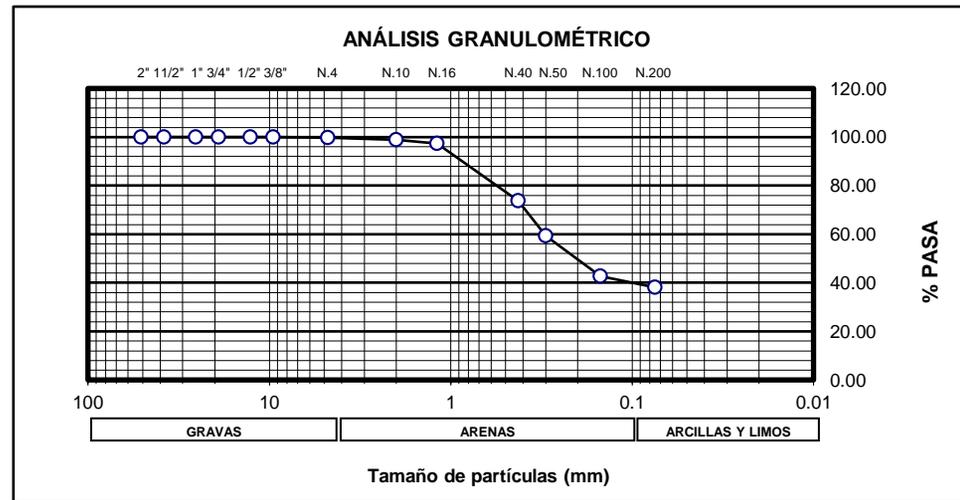
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 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	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	0.7	0.33	99.67
No. 10	2	1.9	0.88	98.79
No. 16	1.19	3.2	1.49	97.30
No. 40	0.425	50.5	23.49	73.81
No. 50	0.3	31.1	14.47	59.35
No. 100	0.15	36	16.74	42.60
No. 200	0.075	9.6	4.47	38.14

Peso Antes (gr): 215
Peso Después (gr): 133



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

No. REC.					9
P1 (gr)					71.74
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.03
% HUMEDAD					28.68
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

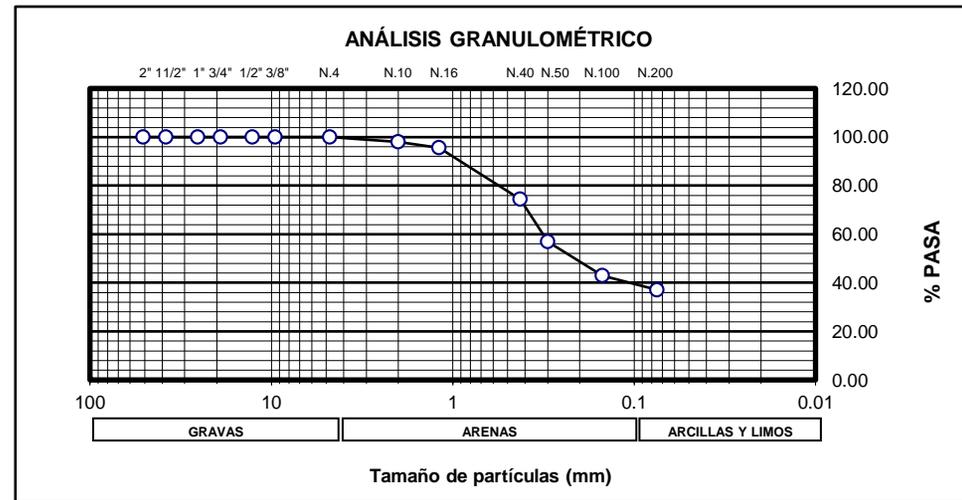
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 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	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	2.5	2.05	97.95
No. 16	1.19	2.9	2.38	95.57
No. 40	0.425	25.9	21.23	74.34
No. 50	0.3	21.2	17.38	56.97
No. 100	0.15	17.1	14.02	42.95
No. 200	0.075	7.1	5.82	37.13

Peso Antes (gr): 122
Peso Después (gr): 76.7



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

No. REC.					10	
P1 (gr)					84.38	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	68.98
P3 (gr)					4.06	
% HUMEDAD					23.72	
No. GOLPES						

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

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	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	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	87.61	88.03	94.04	
PESO SECO (gr)	75.98	76.75	81.51	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	15.31	14.70	15.37	15.13
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	2.00	2.00	2.14	2.05
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.74	1.75	1.85	1.78



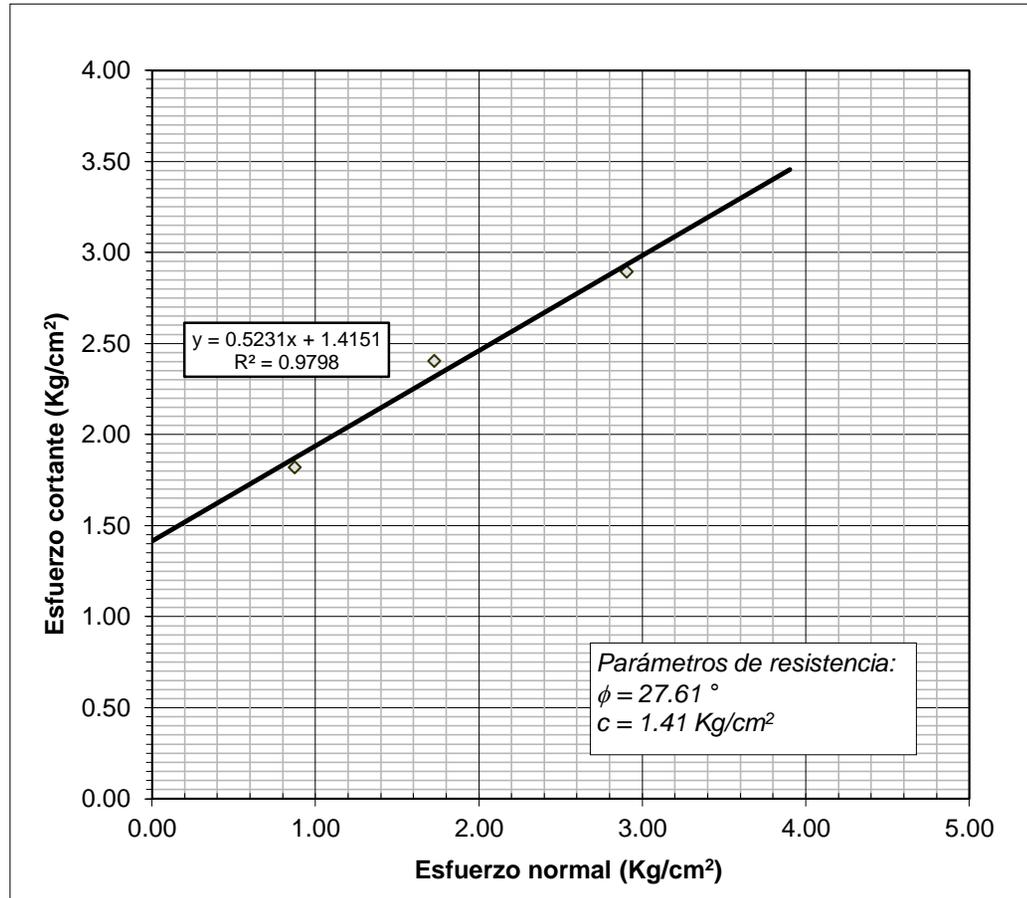
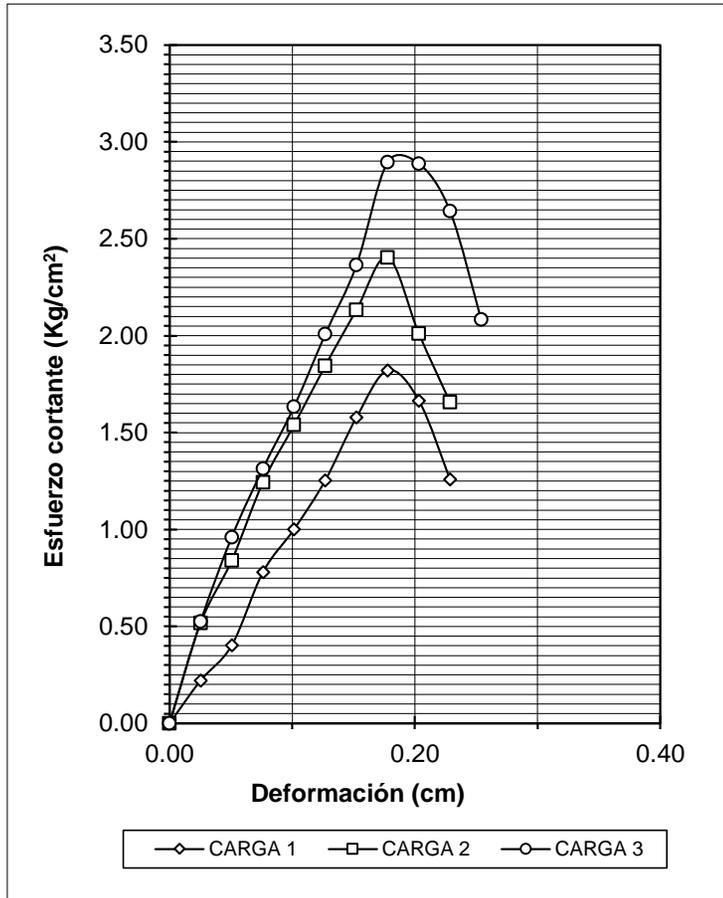
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	97.4	0.025	0.821	0.221	228.3	0.025	1.621	0.518	231.7	0.025	2.727	0.526
20	175.7	0.051	0.829	0.403	366.9	0.051	1.637	0.841	419.4	0.051	2.755	0.961
30	336.9	0.076	0.838	0.780	537.1	0.076	1.654	1.244	567.9	0.076	2.783	1.315
40	428.1	0.102	0.846	1.002	657.9	0.102	1.672	1.540	698.5	0.102	2.812	1.635
50	530.2	0.127	0.855	1.254	780.5	0.127	1.689	1.846	849.3	0.127	2.842	2.008
60	660.5	0.152	0.864	1.578	892.5	0.152	1.707	2.133	989.4	0.152	2.872	2.364
70	754.1	0.178	0.873	1.821	996.1	0.178	1.725	2.405	1199.4	0.178	2.902	2.896
80	682.9	0.203	0.883	1.666	824.2	0.203	1.743	2.011	1183.4	0.203	2.933	2.888
90	510.2	0.229	0.892	1.258	672.1	0.229	1.762	1.658	1072.1	0.229	2.964	2.644
100									835.7	0.254	2.996	2.083
110												
120												
130												
140												
150												
160												
170												
180												
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	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)	78.23	79.27	88.55	
PESO SECO (gr)	57.63	59.53	71.73	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	35.75	33.16	23.45	30.78
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.78	1.80	2.01	1.86
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.31	1.35	1.63	1.43



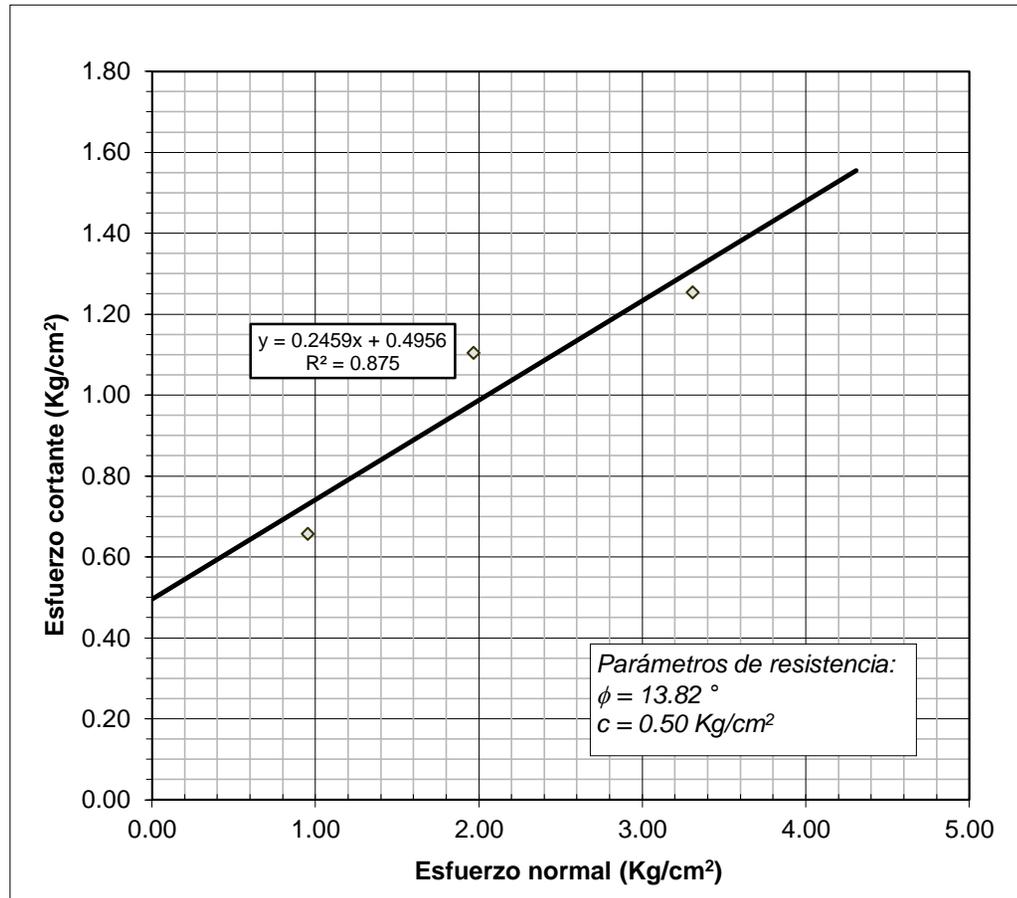
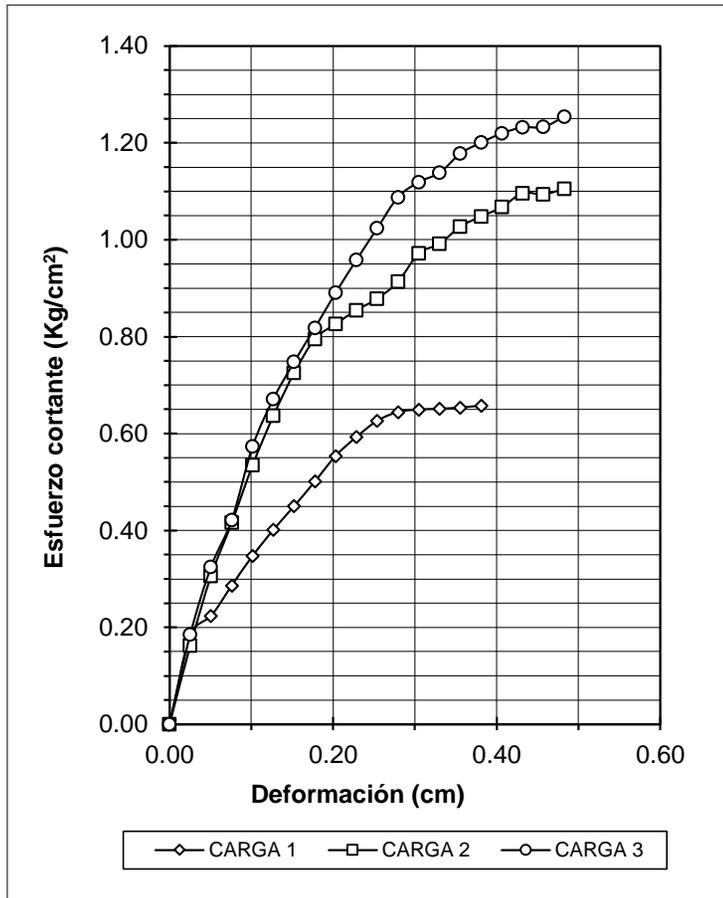
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	81.4	0.025	0.821	0.185	71.5	0.025	1.621	0.162	81.8	0.025	2.727	0.186
20	97.5	0.051	0.829	0.224	133.7	0.051	1.637	0.306	141.8	0.051	2.755	0.325
30	123.8	0.076	0.838	0.287	179.7	0.076	1.654	0.416	182.2	0.076	2.783	0.422
40	148.6	0.102	0.846	0.348	228.5	0.102	1.672	0.535	245.1	0.102	2.812	0.574
50	169.8	0.127	0.855	0.402	269.3	0.127	1.689	0.637	284	0.127	2.842	0.672
60	188.5	0.152	0.864	0.450	303.5	0.152	1.707	0.725	313	0.152	2.872	0.748
70	207.6	0.178	0.873	0.501	329.4	0.178	1.725	0.795	338.9	0.178	2.902	0.818
80	227.1	0.203	0.883	0.554	338.5	0.203	1.743	0.826	365	0.203	2.933	0.891
90	240.5	0.229	0.892	0.593	346.6	0.229	1.762	0.855	388.6	0.229	2.964	0.958
100	251.3	0.254	0.902	0.626	352.4	0.254	1.781	0.878	410.7	0.254	2.996	1.024
110	255.8	0.279	0.911	0.645	362.6	0.279	1.800	0.914	431.8	0.279	3.028	1.088
120	255.1	0.305	0.921	0.650	381.5	0.305	1.819	0.972	439.4	0.305	3.061	1.119
130	252.9	0.330	0.931	0.651	385.2	0.330	1.839	0.992	442.1	0.330	3.094	1.138
140	251.2	0.356	0.941	0.654	394.7	0.356	1.859	1.027	452.5	0.356	3.128	1.178
150	249.9	0.381	0.952	0.658	398.2	0.381	1.880	1.048	456.2	0.381	3.163	1.201
160					401.2	0.406	1.901	1.068	458.4	0.406	3.198	1.220
170					407.4	0.432	1.922	1.096	457.9	0.432	3.234	1.232
180					402	0.457	1.943	1.094	453.1	0.457	3.270	1.233
190					401.7	0.483	1.965	1.105	455.9	0.483	3.307	1.254
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – 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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	12/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	12/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	EQUIPO:	TIPO PETTY	
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-			

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	7	10	15		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS AMARILLAS				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					45%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS BLANCAS				Corte y compresión
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	6	10	10		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO Y PINTAS ROJAS				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	8	10	13		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO Y PINTAS ROJAS Y AMARILLAS				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					28%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO				Corte Directo U.U
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	8	9	10		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	5	8	8		76%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS				
5.80	5.28 - 5.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	5	5	6		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

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

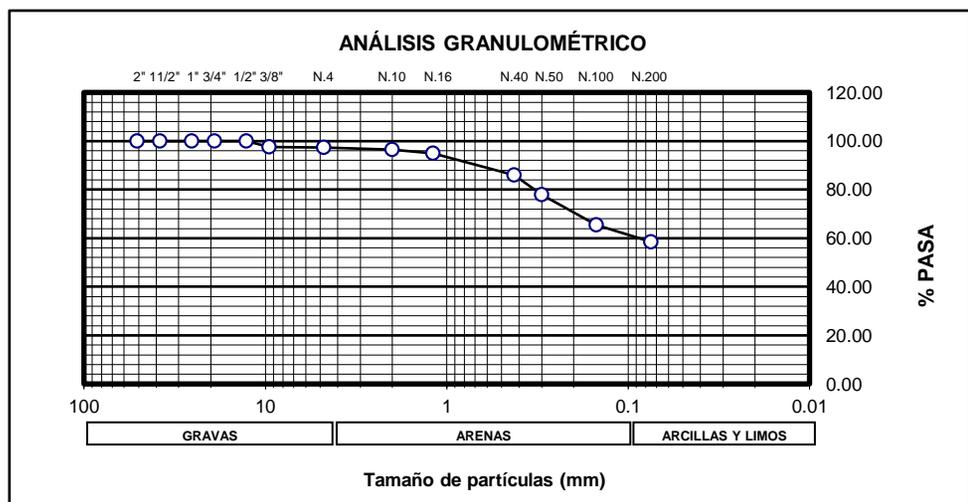
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO CON PINTAS AMARILLAS	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	2.8	2.39	97.61
No. 4	4.75	0.3	0.26	97.35
No. 10	2	1.1	0.94	96.41
No.16	1.19	1.7	1.45	94.96
No. 40	0.425	10.4	8.89	86.07
No. 50	0.3	9.5	8.12	77.95
No. 100	0.15	14.7	12.56	65.38
No. 200	0.075	8	6.84	58.55

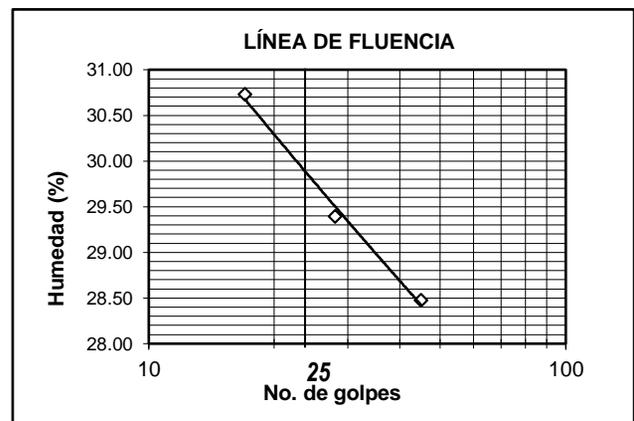
Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 48.5



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

No. REC.	7	9	10	11	12	12
P1 (gr)	70.78	72.87	74.80	30.61	30.58	44.65
P2 (gr)	55.34	57.46	59.12	25.27	25.15	40.19
P3 (gr)	5.10	5.03	4.06	5.04	5.01	5.01
% HUMEDAD	30.73	29.39	28.48	26.40	26.96	12.68
No. GOLPES	17	28	45			

Límite líquido =	29.78
Límite plástico =	26.68
Índice de plasticidad =	3.10



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

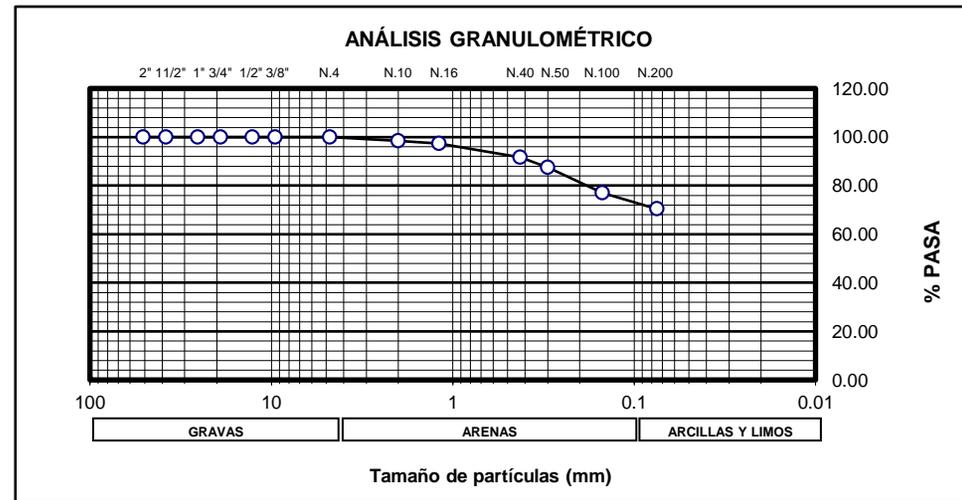
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO CON PINTAS BLANCAS	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	2.6	1.46	98.54
No. 16	1.19	2.1	1.18	97.36
No. 40	0.425	10.1	5.67	91.69
No. 50	0.3	7.3	4.10	87.58
No. 100	0.15	19	10.67	76.91
No. 200	0.075	11.6	6.52	70.39

Peso Antes (gr): 178
Peso Después (gr): 52.7



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

No. REC.						13
P1 (gr)						45.09
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	39.28
P3 (gr)						5.05
% HUMEDAD						16.97
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

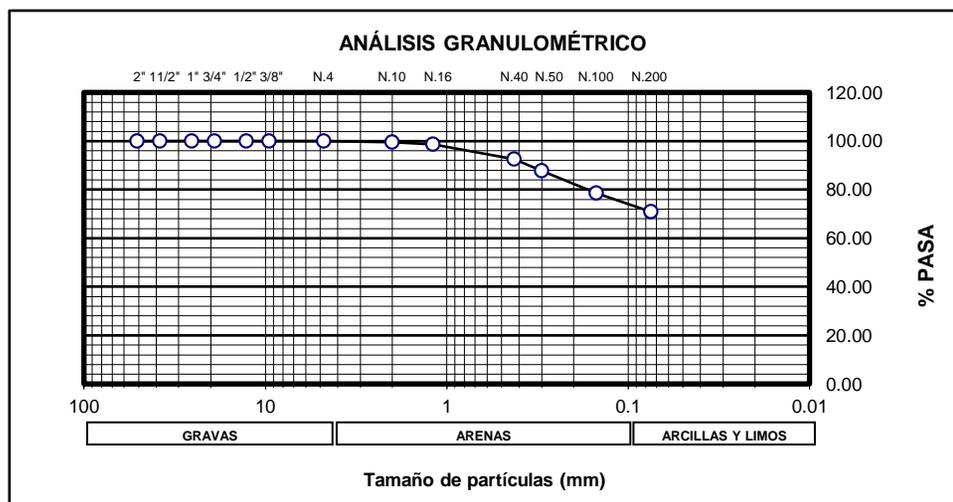
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO Y PINTAS ROJAS	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	0.6	0.54	99.46
No. 16	1.19	1	0.90	98.56
No. 40	0.425	6.8	6.13	92.43
No. 50	0.3	5.3	4.77	87.66
No. 100	0.15	10.1	9.10	78.56
No. 200	0.075	8.5	7.66	70.90

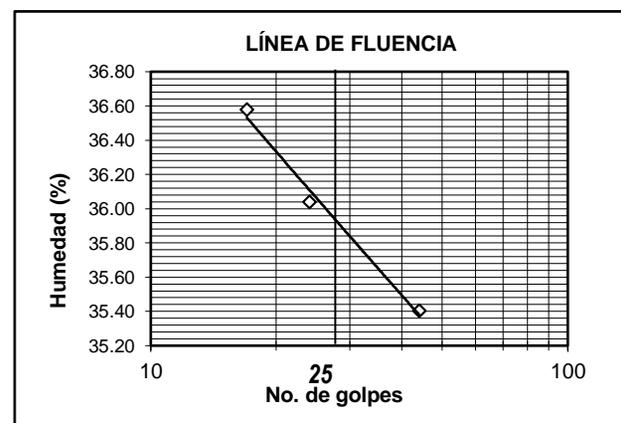
Peso Antes (gr): 111
Peso Después (gr): 32.3



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

No. REC.	24	25	27	28	29	11
P1 (gr)	55.58	57.67	60.22	25.70	25.77	53.08
P2 (gr)	42.05	43.73	45.81	20.49	20.54	45.23
P3 (gr)	5.06	5.05	5.11	5.01	4.87	5.04
% HUMEDAD	36.58	36.04	35.41	33.66	33.38	19.53
No. GOLPES	17	24	44			

Límite líquido =	36.06
Límite plástico =	33.52
Índice de plasticidad =	2.55



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

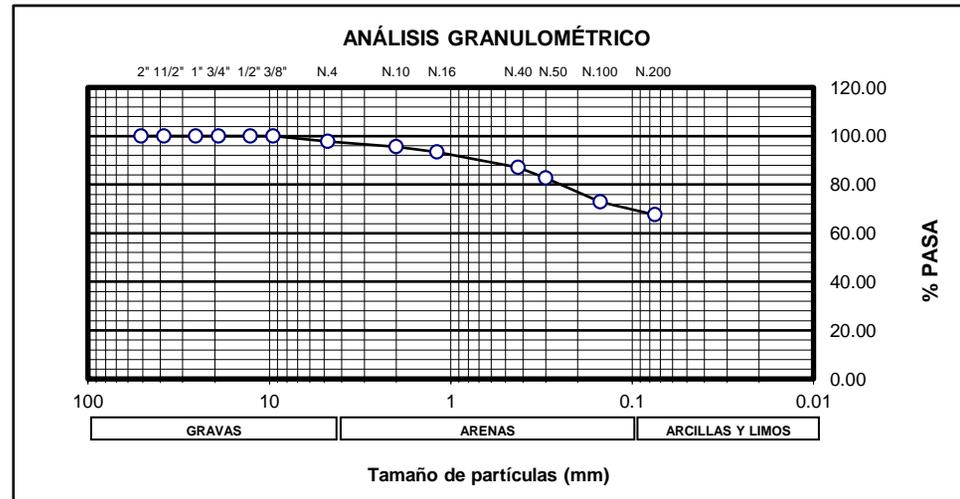
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO Y PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	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	2.3	2.23	97.77
No. 10	2	2.3	2.23	95.53
No. 16	1.19	2.1	2.04	93.50
No. 40	0.425	6.7	6.50	86.99
No. 50	0.3	4.5	4.37	82.62
No. 100	0.15	10	9.71	72.91
No. 200	0.075	5.5	5.34	67.57

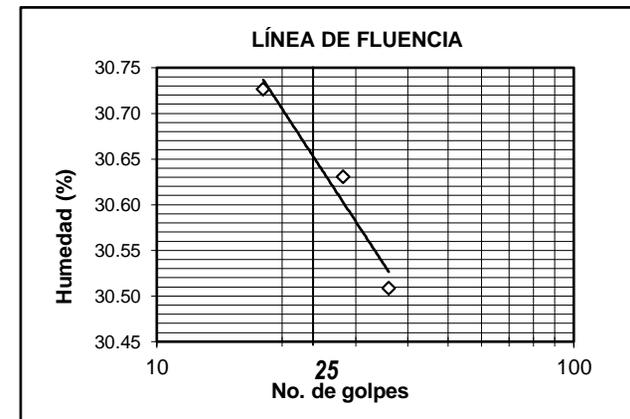
Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 33.4



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

No. REC.	1	2	3	5	6	14
P1 (gr)	47.30	49.32	51.34	24.50	24.47	51.38
P2 (gr)	37.36	38.93	40.54	20.10	20.13	41.85
P3 (gr)	5.01	5.01	5.14	4.92	4.93	4.21
% HUMEDAD	30.73	30.63	30.51	28.99	28.55	25.32
No. GOLPES	18	28	36			

Límite líquido =	30.64
Límite plástico =	28.77
Índice de plasticidad =	1.87



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

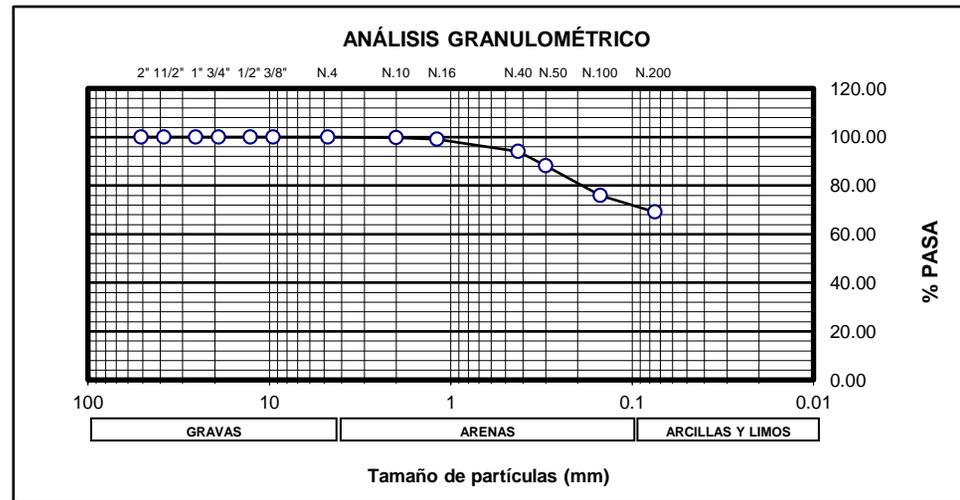
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0.3	0.26	99.74
No. 16	1.19	0.7	0.60	99.15
No. 40	0.425	5.9	5.04	94.10
No. 50	0.3	6.9	5.90	88.21
No. 100	0.15	14.3	12.22	75.98
No. 200	0.075	8	6.84	69.15

Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 36.1



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

No. REC.					16	
P1 (gr)					62.12	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	50.59
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					25.31	
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

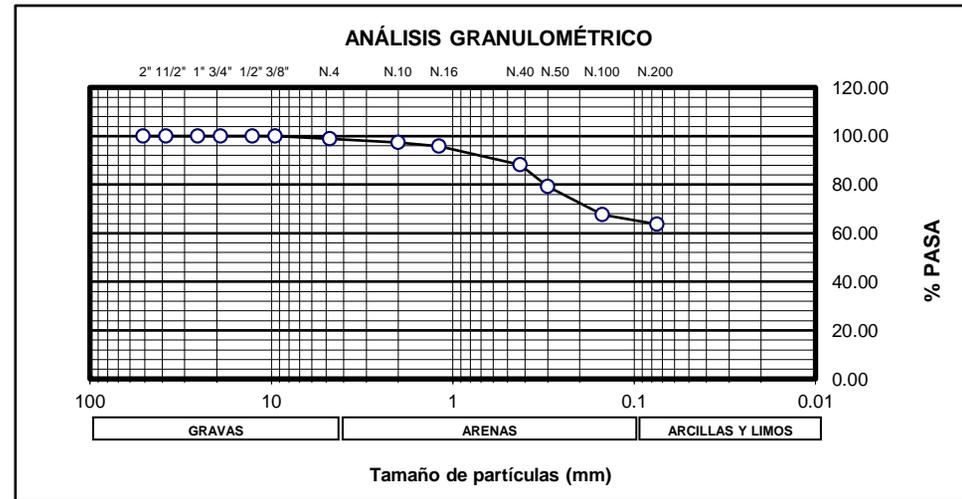
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	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	1.3	1.05	98.95
No. 10	2	2	1.61	97.34
No. 16	1.19	1.8	1.45	95.89
No. 40	0.425	9.7	7.82	88.06
No. 50	0.3	10.9	8.79	79.27
No. 100	0.15	14.4	11.61	67.66
No. 200	0.075	4.9	3.95	63.71

Peso Antes (gr): 124
Peso Después (gr): 45



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

No. REC.					15	
P1 (gr)					63.14	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.17
P3 (gr)					4.01	
% HUMEDAD					33.90	
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

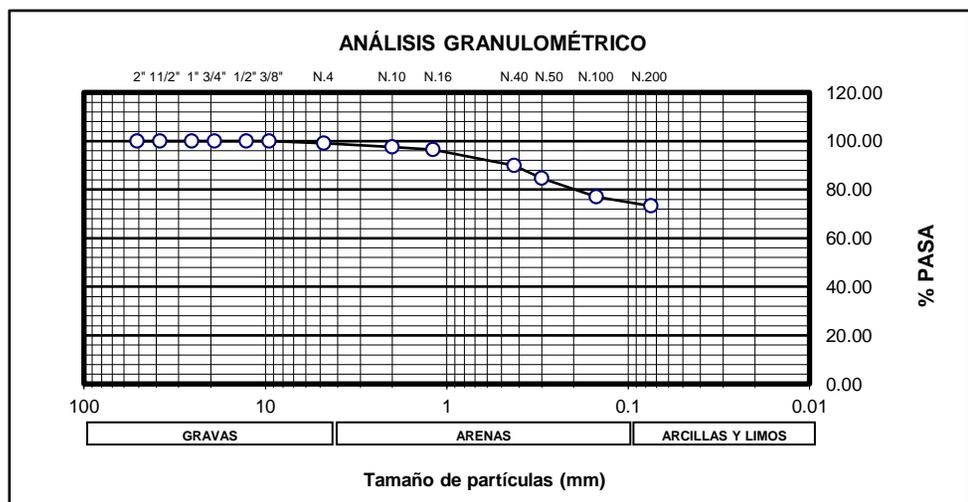
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	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	0.91	99.09
No. 10	2	1.6	1.45	97.64
No. 16	1.19	1.2	1.09	96.55
No. 40	0.425	7.4	6.73	89.82
No. 50	0.3	5.6	5.09	84.73
No. 100	0.15	8.6	7.82	76.91
No. 200	0.075	4	3.64	73.27

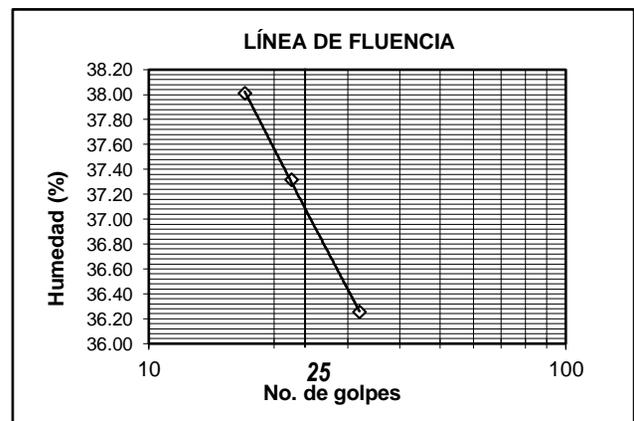
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 29.4



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

No. REC.	46	47	48	49	50	19
P1 (gr)	80.76	82.68	84.74	30.35	30.32	47.69
P2 (gr)	59.88	61.59	63.55	24.19	24.08	36.77
P3 (gr)	4.95	5.07	5.10	5.11	4.93	5.17
% HUMEDAD	38.01	37.31	36.25	32.29	32.58	34.56
No. GOLPES	17	22	32			

Límite líquido =	36.95
Límite plástico =	32.43
Índice de plasticidad =	4.51



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

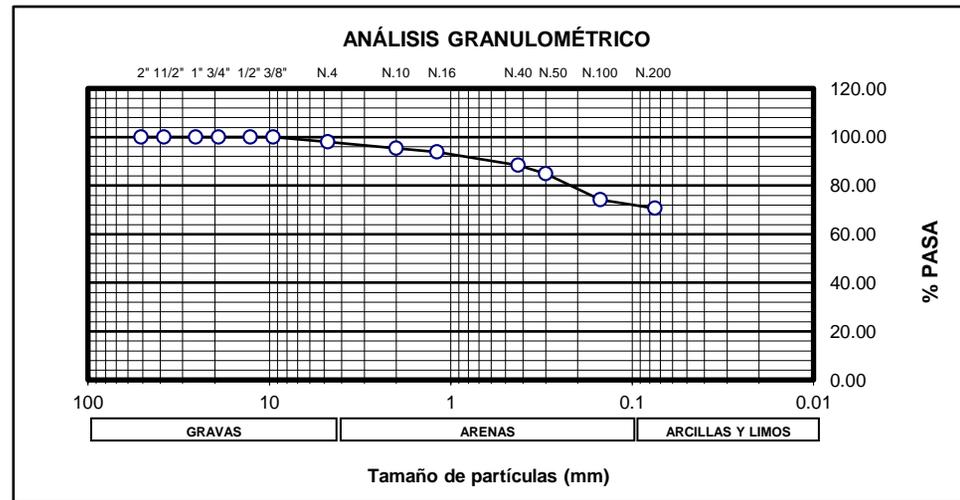
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS ROJAS Y AMARILLAS	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	2.1	1.98	98.02
No. 10	2	2.8	2.64	95.38
No. 16	1.19	1.7	1.60	93.77
No. 40	0.425	5.7	5.38	88.40
No. 50	0.3	3.8	3.58	84.81
No. 100	0.15	11.2	10.57	74.25
No. 200	0.075	3.8	3.58	70.66

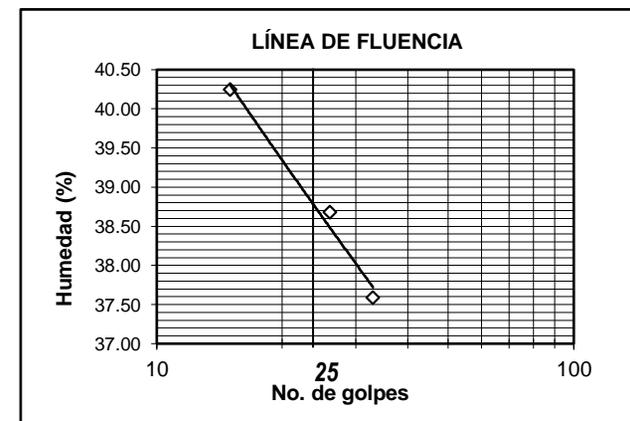
Peso Antes (gr): 106
Peso Después (gr): 31.1



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

No. REC.	57	58	59	60	61	17
P1 (gr)	77.69	79.81	81.92	30.66	30.70	59.42
P2 (gr)	56.86	58.95	60.92	24.00	24.12	44.12
P3 (gr)	5.10	5.02	5.05	5.00	5.01	4.98
% HUMEDAD	40.24	38.68	37.59	35.05	34.43	39.09
No. GOLPES	15	26	33			

Límite líquido =	38.62
Límite plástico =	34.74
Índice de plasticidad =	3.88



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 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.25	2.26	
VOLUMEN (cm³)	43.98	44.18	44.37	
PESO HÚMEDO (gr)	89.57	99.45	99.64	
PESO SECO (gr)	77.18	86.54	88.50	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	16.05	14.92	12.59	14.52
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	2.04	2.25	2.25	2.18
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.75	1.96	1.99	1.90



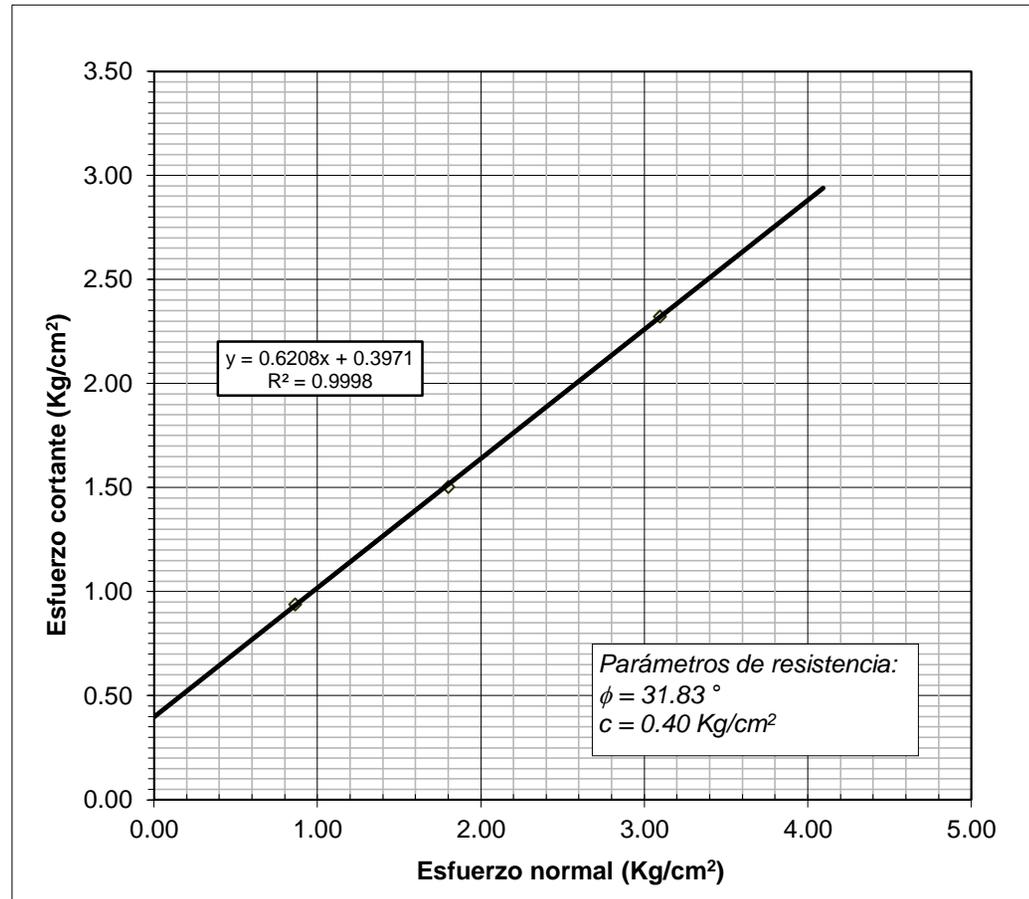
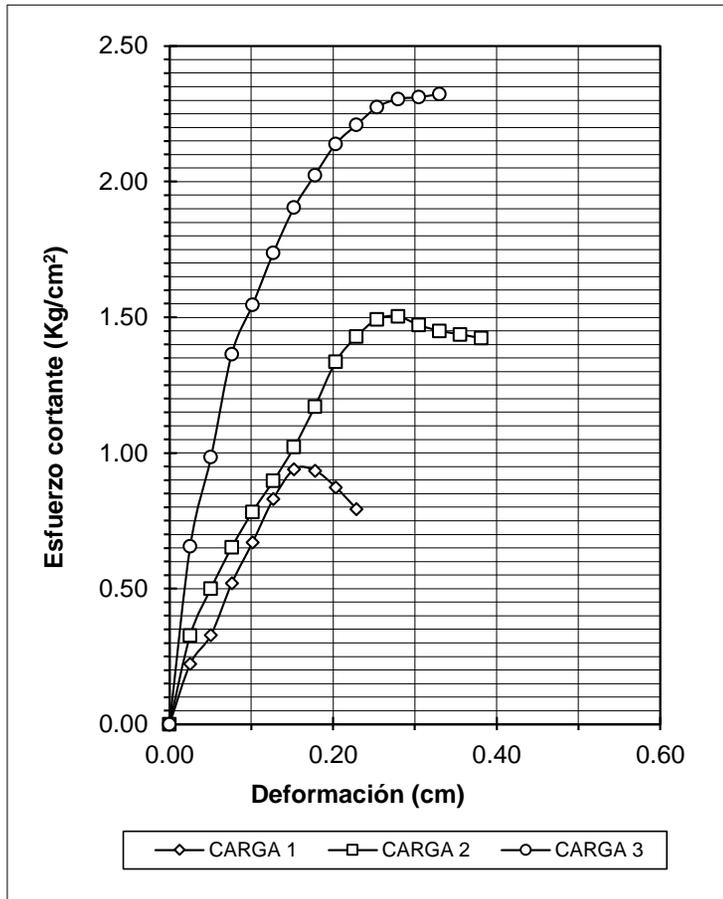
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	98.1	0.025	0.821	0.223	144.6	0.025	1.621	0.328	289.3	0.025	2.727	0.656
20	143.9	0.051	0.829	0.330	218.5	0.051	1.637	0.501	429.5	0.051	2.755	0.985
30	224.5	0.076	0.838	0.520	281.8	0.076	1.654	0.653	589.3	0.076	2.783	1.365
40	286.7	0.102	0.846	0.671	334.8	0.102	1.672	0.783	660.5	0.102	2.812	1.546
50	351.3	0.127	0.855	0.831	379.4	0.127	1.689	0.897	734.9	0.127	2.842	1.738
60	393.4	0.152	0.864	0.940	427.6	0.152	1.707	1.022	796.9	0.152	2.872	1.904
70	387.3	0.178	0.873	0.935	485.2	0.178	1.725	1.172	838.4	0.178	2.902	2.024
80	358.2	0.203	0.883	0.874	547.5	0.203	1.743	1.336	876.4	0.203	2.933	2.139
90	321.9	0.229	0.892	0.794	579.4	0.229	1.762	1.429	895.7	0.229	2.964	2.209
100					599	0.254	1.781	1.493	912.5	0.254	2.996	2.275
110					596.6	0.279	1.800	1.503	914.6	0.279	3.028	2.305
120					577.6	0.305	1.819	1.471	907.4	0.305	3.061	2.311
130					563.2	0.330	1.839	1.450	902.1	0.330	3.094	2.323
140					552.1	0.356	1.859	1.437				
150					540.7	0.381	1.880	1.423				
160												
170												
180												
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.22	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.59	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	82.69	87.88	89.20	
PESO SECO (gr)	66.98	70.14	72.74	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	23.45	25.29	22.63	23.79
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.90	2.00	2.03	1.97
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.54	1.59	1.65	1.60



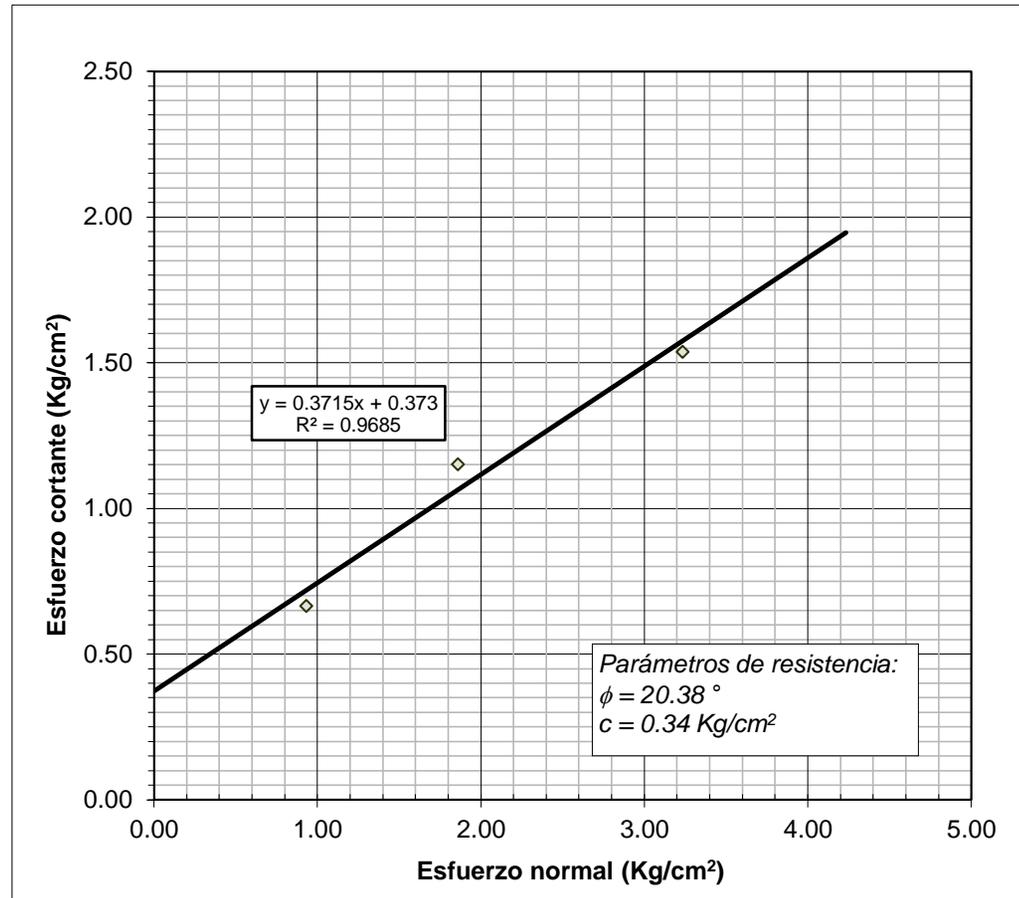
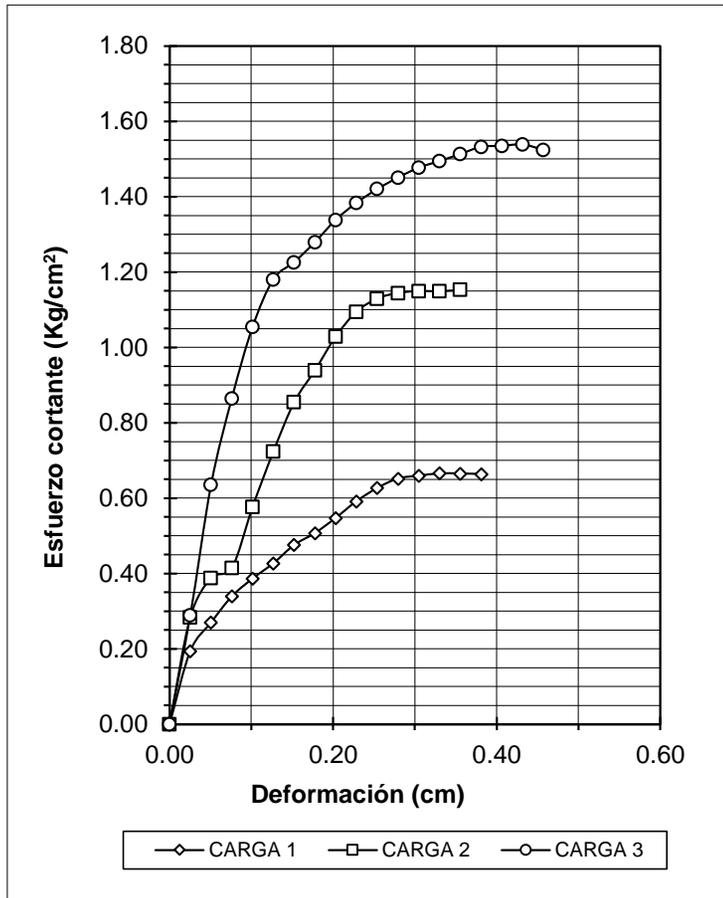
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	85.6	0.025	0.821	0.194	125.1	0.025	1.621	0.284	127.4	0.025	2.727	0.289
20	117.8	0.051	0.829	0.270	169.6	0.051	1.637	0.389	277.2	0.051	2.755	0.635
30	146.6	0.076	0.838	0.340	178.9	0.076	1.654	0.414	373.4	0.076	2.783	0.865
40	165.3	0.102	0.846	0.387	246.6	0.102	1.672	0.577	450.7	0.102	2.812	1.055
50	180.8	0.127	0.855	0.428	306.1	0.127	1.689	0.724	499.4	0.127	2.842	1.181
60	199.2	0.152	0.864	0.476	357.7	0.152	1.707	0.855	513.2	0.152	2.872	1.226
70	210.2	0.178	0.873	0.508	389	0.178	1.725	0.939	529.9	0.178	2.902	1.280
80	224.5	0.203	0.883	0.548	421.6	0.203	1.743	1.029	548.6	0.203	2.933	1.339
90	240.1	0.229	0.892	0.592	443.9	0.229	1.762	1.095	561.1	0.229	2.964	1.384
100	251.6	0.254	0.902	0.627	453.2	0.254	1.781	1.130	569.8	0.254	2.996	1.420
110	258.9	0.279	0.911	0.652	454.3	0.279	1.800	1.145	575.8	0.279	3.028	1.451
120	259	0.305	0.921	0.660	451.4	0.305	1.819	1.150	580	0.305	3.061	1.477
130	258.6	0.330	0.931	0.666	446.3	0.330	1.839	1.149	580.5	0.330	3.094	1.495
140	255.7	0.356	0.941	0.666	442.9	0.356	1.859	1.153	581.4	0.356	3.128	1.513
150	252.4	0.381	0.952	0.664					582.2	0.381	3.163	1.532
160									576.9	0.406	3.198	1.535
170									571.8	0.432	3.234	1.539
180									560.2	0.457	3.270	1.524
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO*

PERFORACIÓN P – 3 Nspt (Golpes/pie)

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



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	13/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	14/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	EQUIPO:	TIPO PETTY
		NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				3		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	7	10	12		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON TABACO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					31%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				Corte Directo U.U
2.50	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	12	12	14		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	8	10	12		78%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					21%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA				Corte Directo U.U
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	5	4	5		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR TABACO CON CREMA Y PINTAS ROJAS				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	9	13	14		65%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS				
5.80	MUESTRA 8. 5.25 - 5.80 m					41%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS AMARILLAS Y ROJAS				Corte Directo U.U
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	15	20	21		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

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

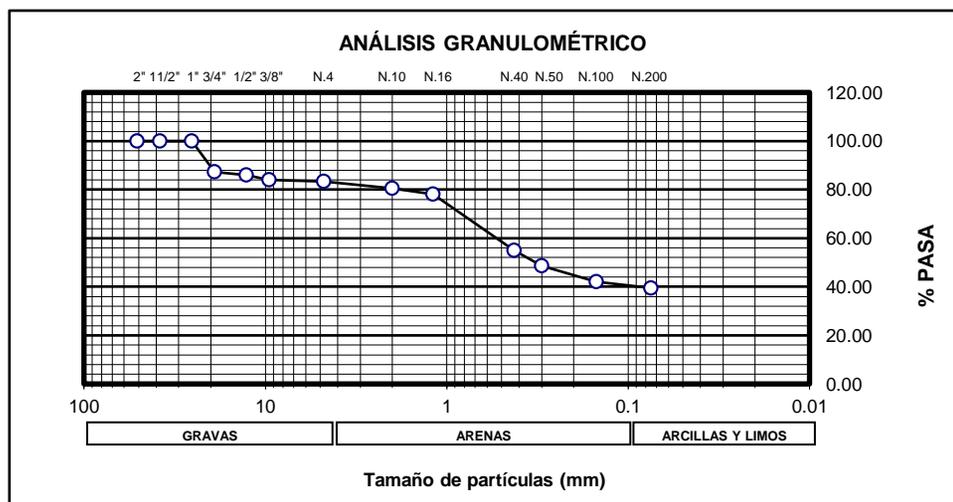
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	13	12.62	87.38
1/2"	12.7	1.4	1.36	86.02
3/8"	9.525	2	1.94	84.08
No. 4	4.75	0.7	0.68	83.40
No. 10	2	3	2.91	80.49
No. 16	1.19	2.5	2.43	78.06
No. 40	0.425	23.7	23.01	55.05
No. 50	0.3	6.6	6.41	48.64
No. 100	0.15	6.7	6.50	42.14
No. 200	0.075	2.7	2.62	39.51

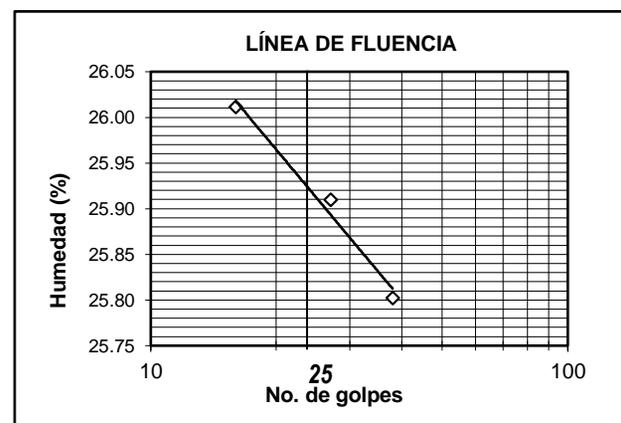
Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 62.3



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

No. REC.	30	31	32	33	34	28
P1 (gr)	60.70	62.69	64.72	30.30	30.28	54.76
P2 (gr)	49.19	50.80	52.50	25.30	25.36	49.19
P3 (gr)	4.94	4.91	5.14	4.95	4.98	5.01
% HUMEDAD	26.01	25.91	25.80	24.57	24.14	12.61
No. GOLPES	16	27	38			

Límite líquido =	25.91
Límite plástico =	24.36
Índice de plasticidad =	1.56



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

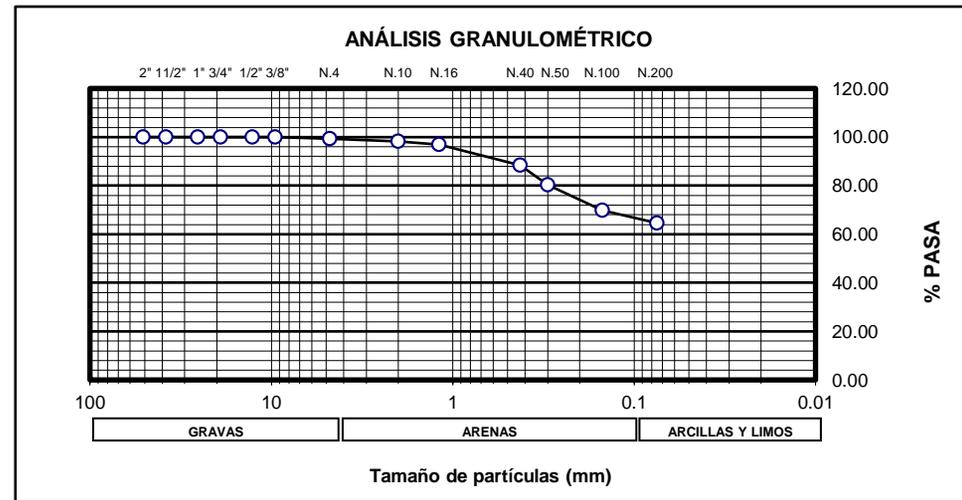
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.7	0.60	99.40
No. 10	2	1.4	1.20	98.21
No. 16	1.19	1.4	1.20	97.01
No. 40	0.425	10	8.55	88.46
No. 50	0.3	9.6	8.21	80.26
No. 100	0.15	12.2	10.43	69.83
No. 200	0.075	6.1	5.21	64.62

Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 41.4



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

No. REC.						20
P1 (gr)						64.00
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	55.14
P3 (gr)						5.14
% HUMEDAD						17.72
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

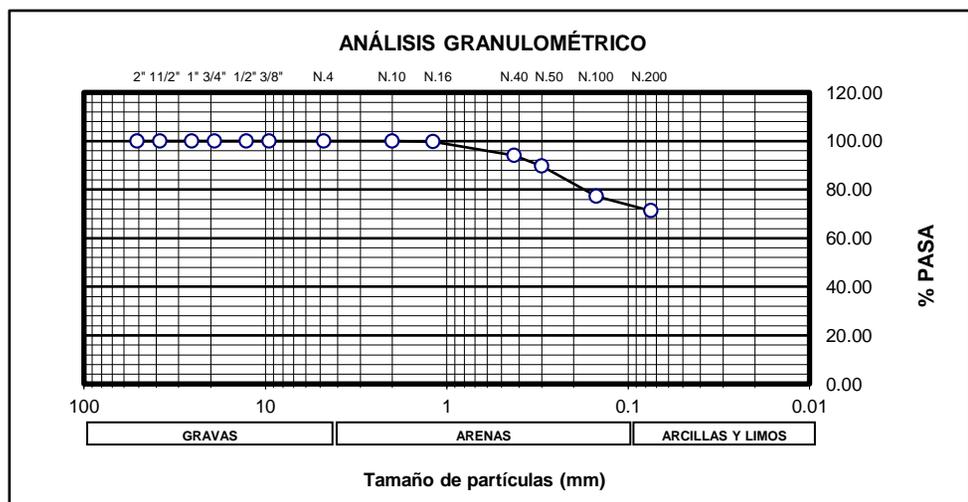
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS 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	6.4	5.82	94.00
No. 50	0.3	4.7	4.27	89.73
No. 100	0.15	13.8	12.55	77.18
No. 200	0.075	6.5	5.91	71.27

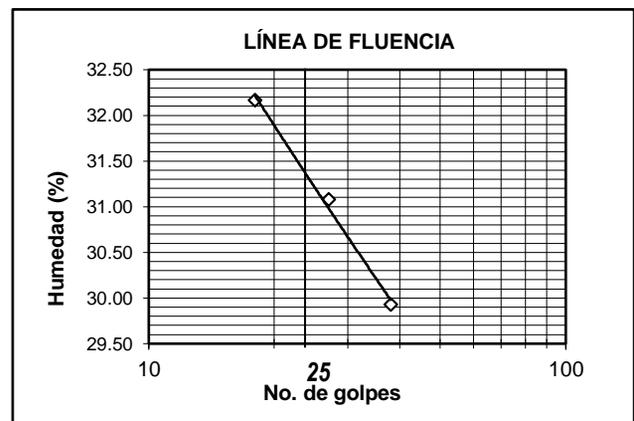
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 31.6



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

No. REC.	19	20	21	22	23	22
P1 (gr)	72.35	74.18	76.28	30.26	30.28	62.56
P2 (gr)	56.00	57.81	59.90	24.72	24.73	53.54
P3 (gr)	5.17	5.14	5.17	5.03	5.04	5.03
% HUMEDAD	32.17	31.08	29.93	28.14	28.19	18.59
No. GOLPES	18	27	38			

Límite líquido =	31.22
Límite plástico =	28.16
Índice de plasticidad =	3.06



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

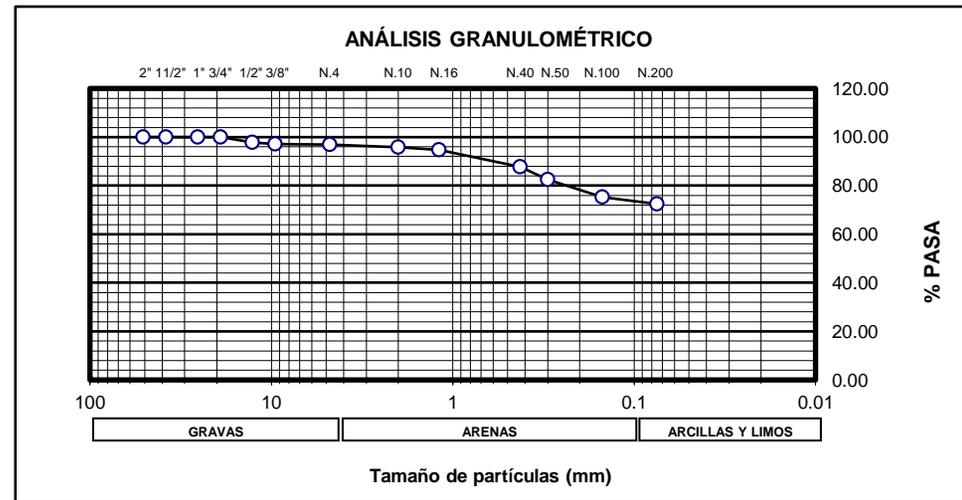
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2.4	2.18	97.82
3/8"	9.525	0.7	0.64	97.18
No. 4	4.75	0.4	0.36	96.82
No. 10	2	1.1	1.00	95.82
No. 16	1.19	1.2	1.09	94.73
No. 40	0.425	7.7	7.00	87.73
No. 50	0.3	5.7	5.18	82.55
No. 100	0.15	7.9	7.18	75.36
No. 200	0.075	3.2	2.91	72.45

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 30.3



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

No. REC.					24	
P1 (gr)					41.83	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	33.46
P3 (gr)					5.06	
% HUMEDAD					29.47	
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

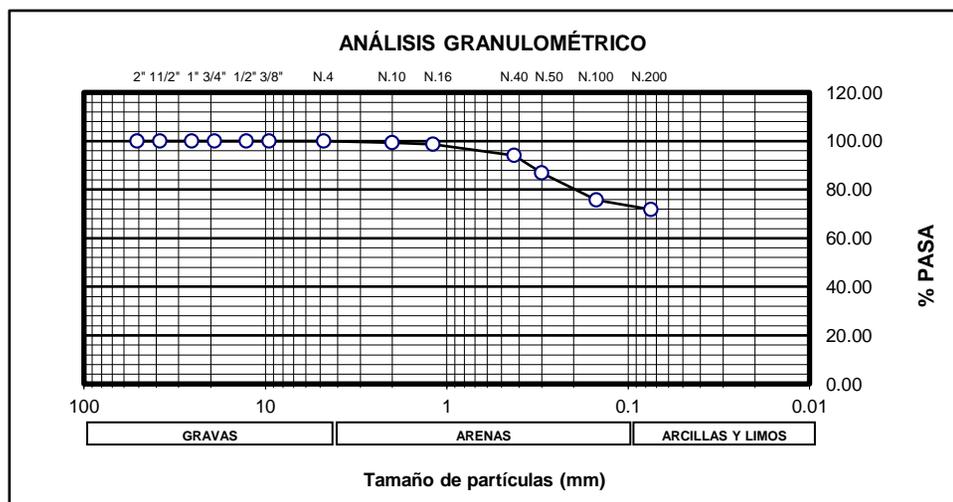
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS 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	0.7	0.67	99.33
No. 16	1.19	0.7	0.67	98.65
No. 40	0.425	4.8	4.62	94.04
No. 50	0.3	7.4	7.12	86.92
No. 100	0.15	11.7	11.25	75.67
No. 200	0.075	4	3.85	71.83

Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 29.3

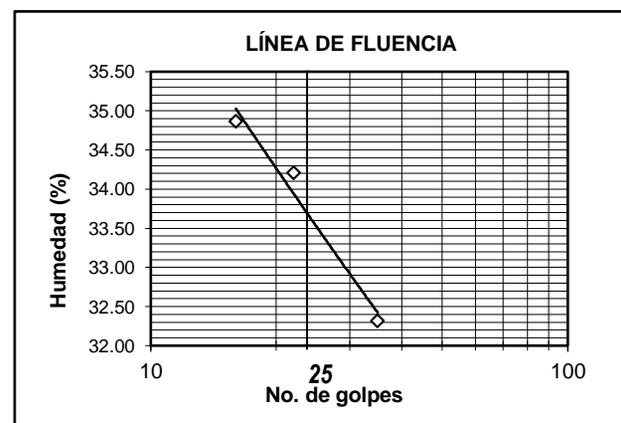


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	51	52	53	55	56	21
P1 (gr)	77.55	79.54	81.54	30.10	30.21	57.00
P2 (gr)	58.80	60.55	62.87	24.30	24.42	48.00
P3 (gr)	5.02	5.04	5.10	5.01	5.01	5.14
% HUMEDAD	34.86	34.21	32.32	30.07	29.83	21.00
No. GOLPES	16	22	35			

Límite líquido =	33.53
Límite plástico =	29.95
Índice de plasticidad =	3.59

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

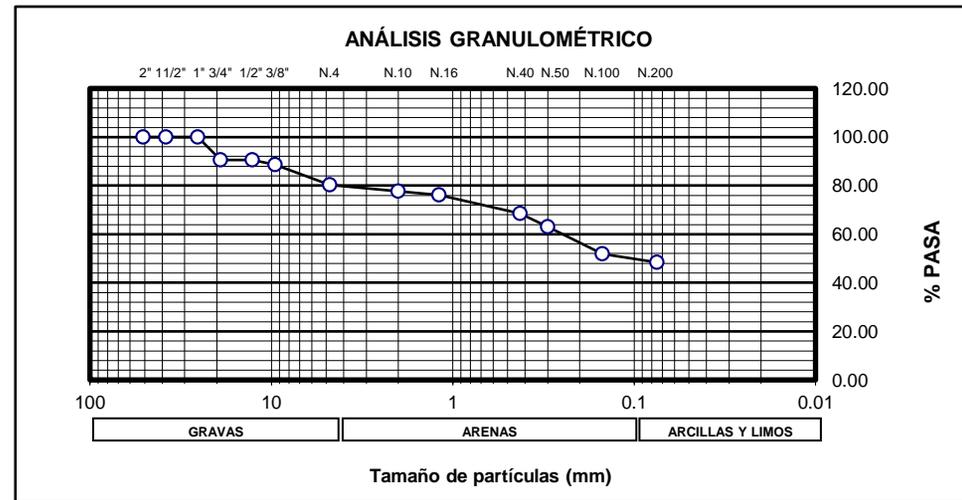
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR TABACO CON CREMA Y PINTAS ROJAS	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	11.4	9.50	90.50
1/2"	12.7	0	0.00	90.50
3/8"	9.525	2.3	1.92	88.58
No. 4	4.75	10	8.33	80.25
No. 10	2	3.2	2.67	77.58
No. 16	1.19	1.8	1.50	76.08
No. 40	0.425	9.2	7.67	68.42
No. 50	0.3	6.4	5.33	63.08
No. 100	0.15	13.4	11.17	51.92
No. 200	0.075	4.2	3.50	48.42

Peso Antes (gr): 120
Peso Después (gr): 61.9



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

No. REC.					23	
P1 (gr)					83.87	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	64.92
P3 (gr)					5.04	
% HUMEDAD					31.65	
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

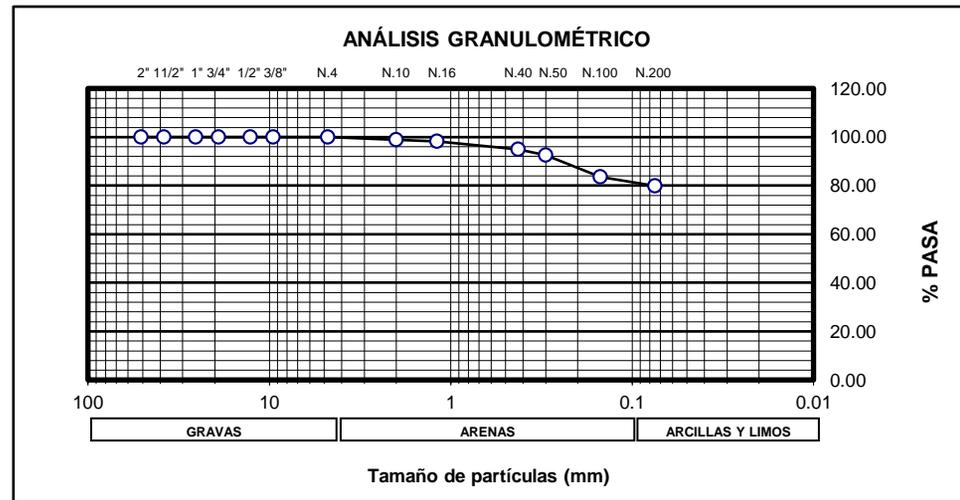
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	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	1.3	1.18	98.82
No. 16	1.19	0.6	0.55	98.27
No. 40	0.425	3.7	3.36	94.91
No. 50	0.3	2.5	2.27	92.64
No. 100	0.15	10	9.09	83.55
No. 200	0.075	4	3.64	79.91

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 22.1



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

No. REC.					25	
P1 (gr)					65.41	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	47.38
P3 (gr)					5.00	
% HUMEDAD					42.54	
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

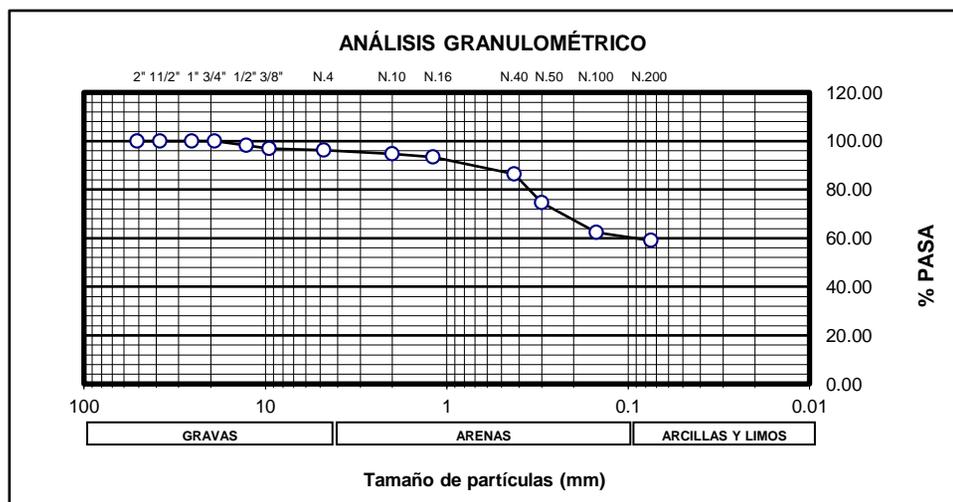
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS AMARILLAS Y ROJAS	AASHTO:	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2	1.71	98.29
3/8"	9.525	1.5	1.28	97.01
No. 4	4.75	0.9	0.77	96.24
No. 10	2	1.8	1.54	94.70
No. 16	1.19	1.4	1.20	93.50
No. 40	0.425	8.2	7.01	86.50
No. 50	0.3	13.9	11.88	74.62
No. 100	0.15	14.2	12.14	62.48
No. 200	0.075	4	3.42	59.06

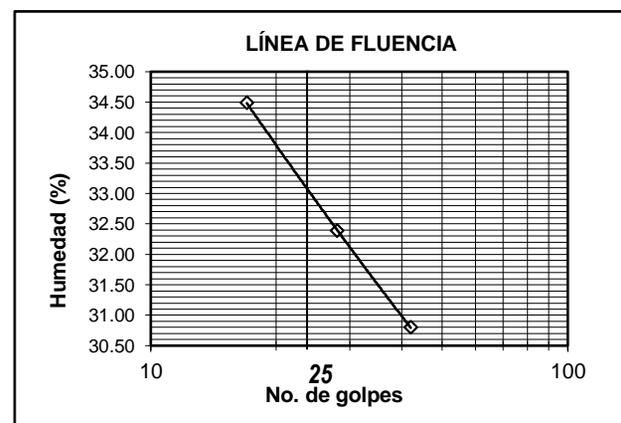
Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 47.9



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

No. REC.	1A	2A	3A	4A	5A	31
P1 (gr)	78.41	80.47	82.55	30.67	30.62	57.93
P2 (gr)	59.60	61.99	64.28	24.86	24.83	45.00
P3 (gr)	5.06	4.93	4.96	5.00	4.99	4.91
% HUMEDAD	34.49	32.39	30.80	29.25	29.18	32.25
No. GOLPES	17	28	42			

Límite líquido =	32.89
Límite plástico =	29.22
Índice de plasticidad =	3.67



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

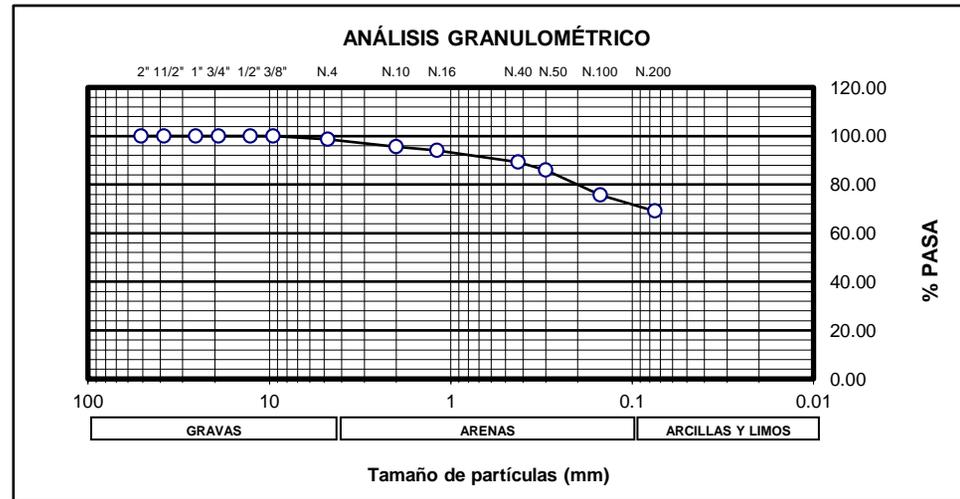
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y AMARILLAS	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	1.40	98.60
No. 10	2	3.1	3.10	95.50
No.16	1.19	1.5	1.50	94.00
No. 40	0.425	4.7	4.70	89.30
No. 50	0.3	3.3	3.30	86.00
No. 100	0.15	10.3	10.30	75.70
No. 200	0.075	6.6	6.60	69.10

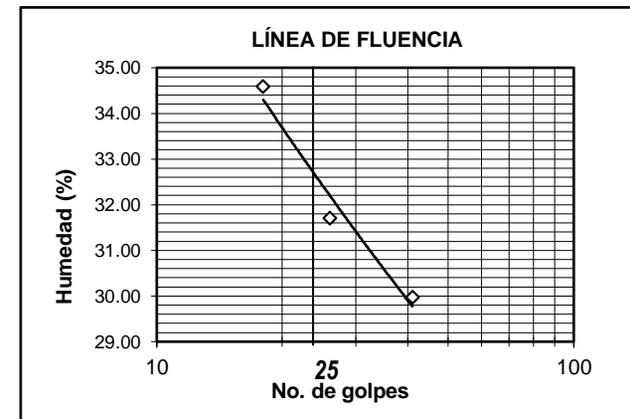
Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 30.9



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

No. REC.	36	37	38	39	40	27
P1 (gr)	77.79	79.70	81.82	30.70	30.64	47.87
P2 (gr)	61.00	61.72	62.07	24.65	24.53	38.72
P3 (gr)	4.99	5.02	4.97	4.99	5.17	5.11
% HUMEDAD	29.98	31.71	34.59	30.77	31.56	27.22
No. GOLPES	41	26	18			

Límite líquido =	32.47
Límite plástico =	31.17
Índice de plasticidad =	1.30



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 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.23	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.78	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	79.22	90.18	95.15	
PESO SECO (gr)	67.49	79.86	83.54	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	17.38	12.92	13.90	14.73
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.81	2.06	2.16	2.01
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.54	1.82	1.90	1.75



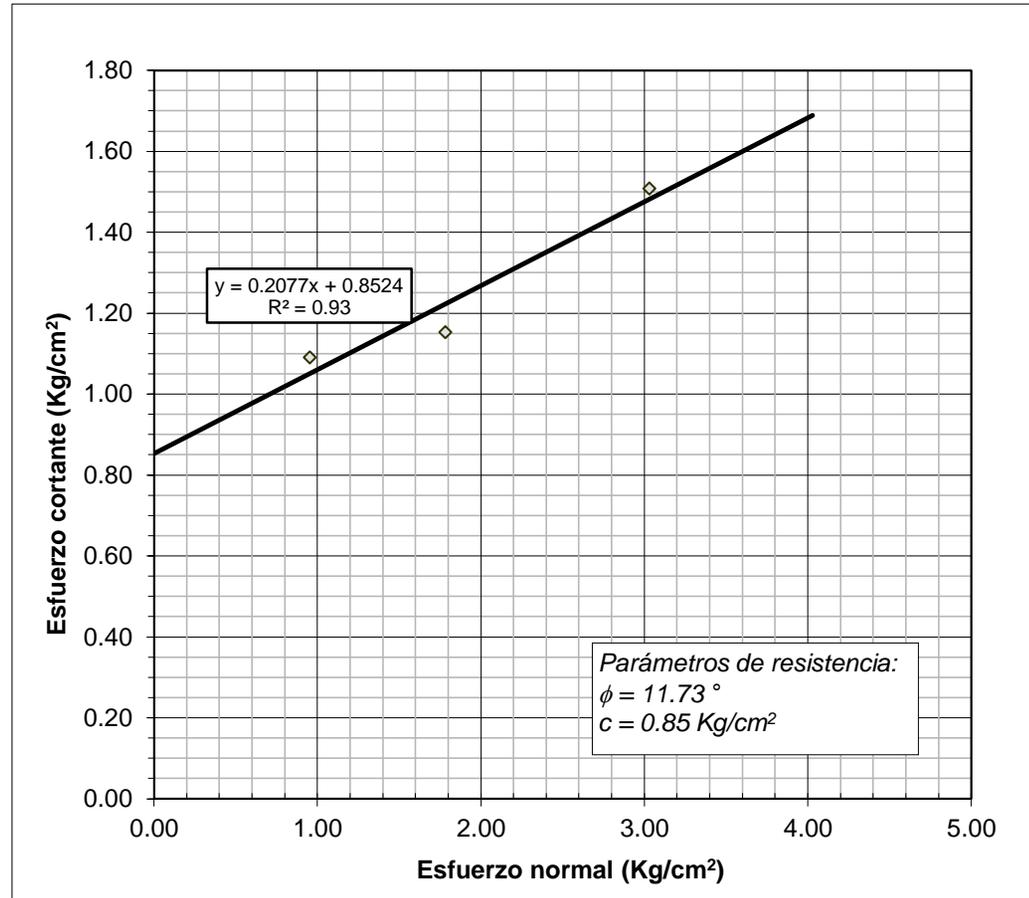
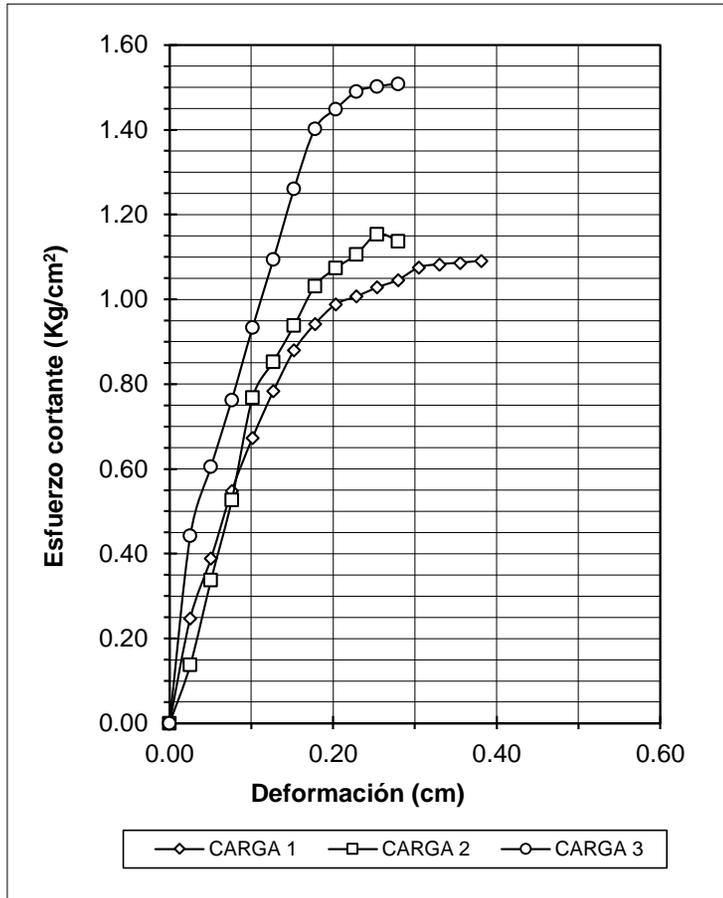
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	109.1	0.025	0.821	0.248	60.7	0.025	1.621	0.138	194.8	0.025	2.727	0.442
20	169.7	0.051	0.829	0.389	147.5	0.051	1.637	0.338	264.2	0.051	2.755	0.606
30	236.8	0.076	0.838	0.548	227.3	0.076	1.654	0.526	329.4	0.076	2.783	0.763
40	287.9	0.102	0.846	0.674	328.4	0.102	1.672	0.768	399.2	0.102	2.812	0.934
50	331.3	0.127	0.855	0.783	360.7	0.127	1.689	0.853	462.7	0.127	2.842	1.094
60	368.2	0.152	0.864	0.880	392.6	0.152	1.707	0.938	527.8	0.152	2.872	1.261
70	390.1	0.178	0.873	0.942	427.1	0.178	1.725	1.031	580.6	0.178	2.902	1.402
80	405	0.203	0.883	0.988	439.9	0.203	1.743	1.073	593.8	0.203	2.933	1.449
90	408.3	0.229	0.892	1.007	448.5	0.229	1.762	1.106	604.1	0.229	2.964	1.490
100	412.5	0.254	0.902	1.028	462.9	0.254	1.781	1.154	602.7	0.254	2.996	1.502
110	415.1	0.279	0.911	1.046	451.5	0.279	1.800	1.138	598.7	0.279	3.028	1.509
120	422.2	0.305	0.921	1.075								
130	420.6	0.330	0.931	1.083								
140	417.4	0.356	0.941	1.087								
150	414.6	0.381	0.952	1.091								
160												
170												
180												
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	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	2.25	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	74.19	75.44	82.29	
PESO SECO (gr)	58.19	58.21	63.11	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	27.50	29.60	30.39	29.16
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.69	1.72	1.86	1.76
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.33	1.32	1.43	1.36



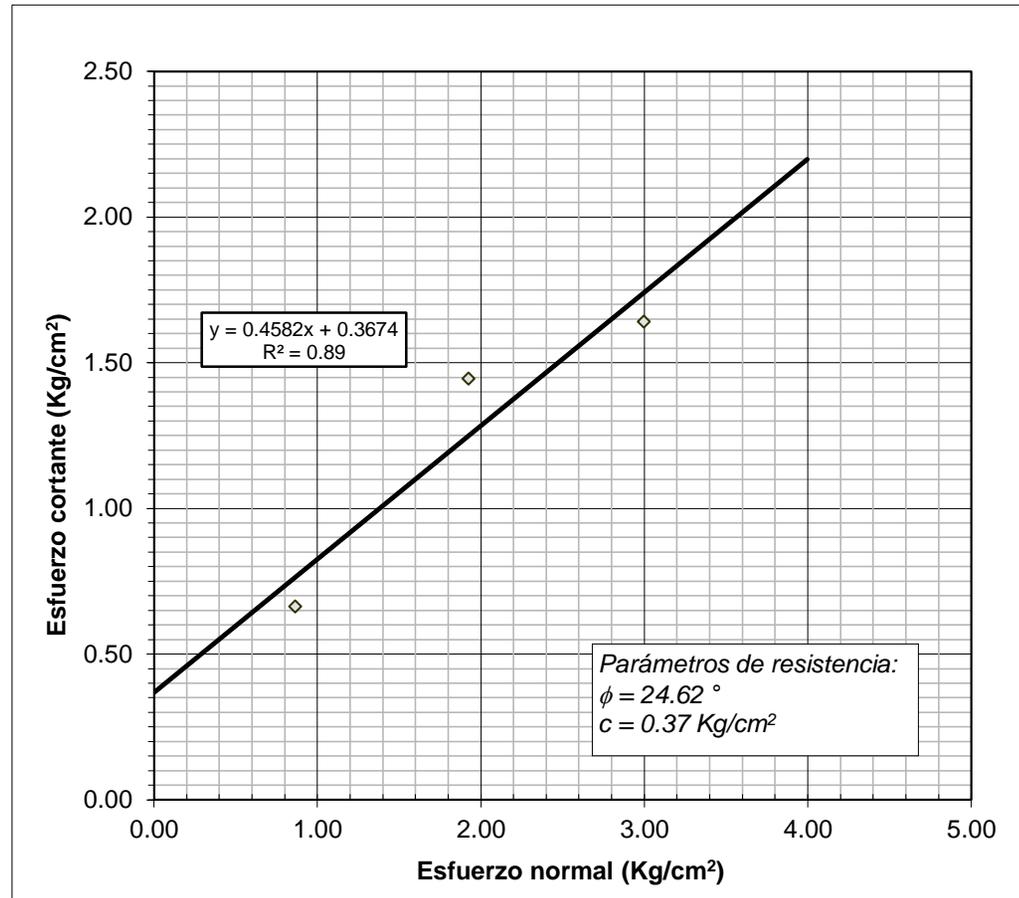
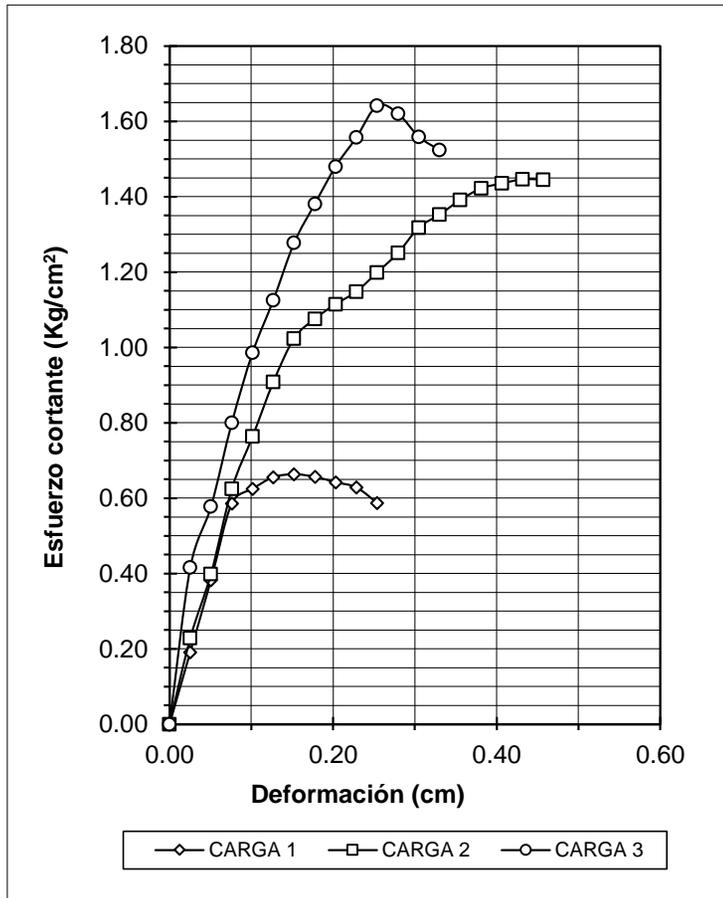
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	84.5	0.025	0.821	0.192	100.8	0.025	1.621	0.229	183.2	0.025	2.727	0.416
20	167.3	0.051	0.829	0.384	174.3	0.051	1.637	0.400	252.1	0.051	2.755	0.578
30	253.2	0.076	0.838	0.586	269.6	0.076	1.654	0.624	345.4	0.076	2.783	0.800
40	267	0.102	0.846	0.625	326.4	0.102	1.672	0.764	421.5	0.102	2.812	0.986
50	277.3	0.127	0.855	0.656	384.2	0.127	1.689	0.908	476.1	0.127	2.842	1.126
60	277.7	0.152	0.864	0.664	428.6	0.152	1.707	1.024	534.7	0.152	2.872	1.278
70	271.9	0.178	0.873	0.657	445.8	0.178	1.725	1.076	572.1	0.178	2.902	1.381
80	263.2	0.203	0.883	0.642	456.9	0.203	1.743	1.115	606.7	0.203	2.933	1.481
90	254.8	0.229	0.892	0.628	465.7	0.229	1.762	1.149	631.5	0.229	2.964	1.558
100	235.5	0.254	0.902	0.587	481.1	0.254	1.781	1.199	658.6	0.254	2.996	1.642
110					496.4	0.279	1.800	1.251	643.2	0.279	3.028	1.621
120					517.5	0.305	1.819	1.318	612.1	0.305	3.061	1.559
130					525.3	0.330	1.839	1.353	591.9	0.330	3.094	1.524
140					534.6	0.356	1.859	1.392				
150					540.3	0.381	1.880	1.422				
160					539.4	0.406	1.901	1.435				
170					537.5	0.432	1.922	1.446				
180					531.3	0.457	1.943	1.446				
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	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)	75.91	78.14	84.36	
PESO SECO (gr)	55.07	57.60	64.24	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	37.84	35.66	31.32	34.94
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.73	1.78	1.92	1.81
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.25	1.31	1.46	1.34



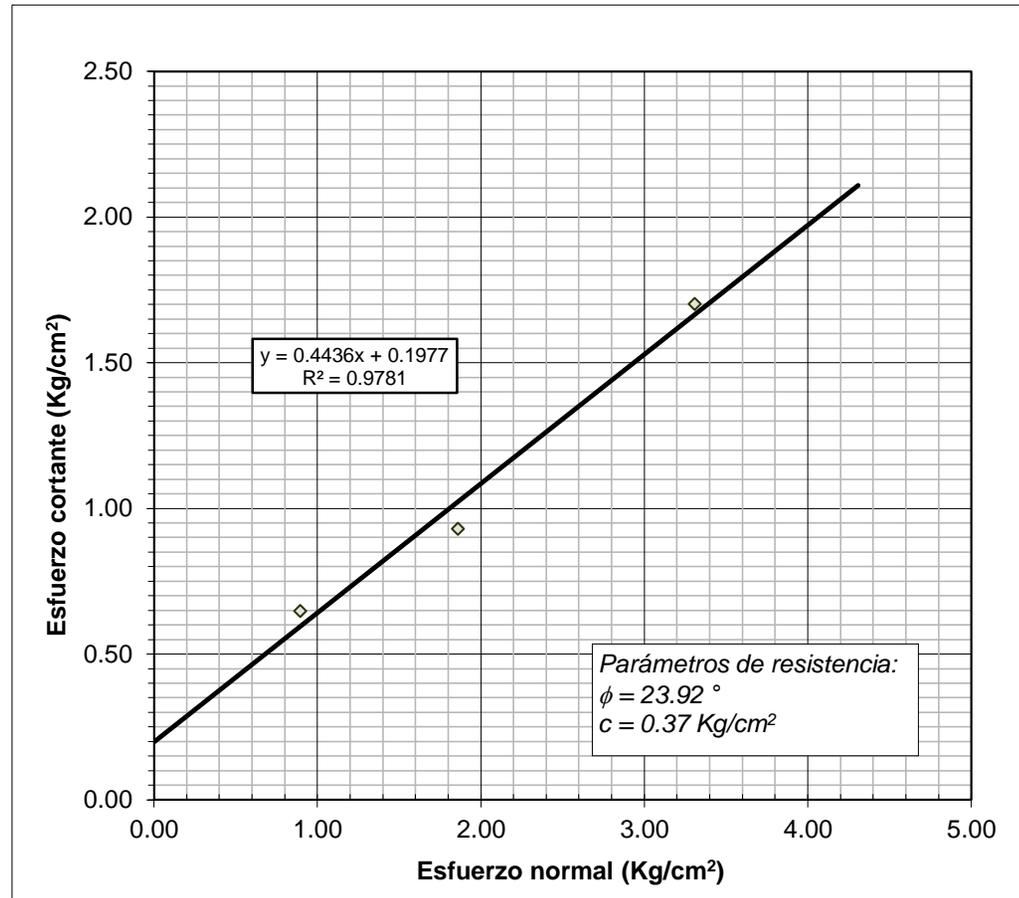
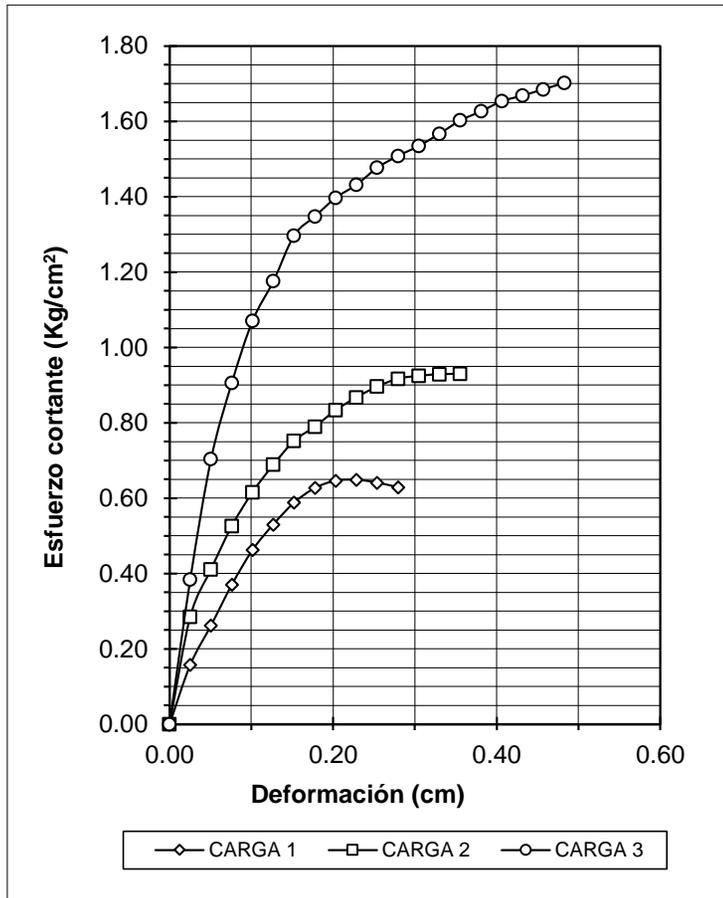
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	69.5	0.025	0.821	0.158	125.8	0.025	1.621	0.285	169.4	0.025	2.727	0.384
20	114.5	0.051	0.829	0.262	179.4	0.051	1.637	0.411	306.9	0.051	2.755	0.704
30	159.9	0.076	0.838	0.370	227.2	0.076	1.654	0.526	391.1	0.076	2.783	0.906
40	197.8	0.102	0.846	0.463	263.3	0.102	1.672	0.616	457.6	0.102	2.812	1.071
50	224.4	0.127	0.855	0.531	291.4	0.127	1.689	0.689	497.2	0.127	2.842	1.176
60	246.2	0.152	0.864	0.588	314.8	0.152	1.707	0.752	542.9	0.152	2.872	1.297
70	259.7	0.178	0.873	0.627	327.2	0.178	1.725	0.790	558.2	0.178	2.902	1.348
80	264.9	0.203	0.883	0.646	341.6	0.203	1.743	0.834	572.5	0.203	2.933	1.397
90	263.1	0.229	0.892	0.649	351.8	0.229	1.762	0.868	580.5	0.229	2.964	1.432
100	257.4	0.254	0.902	0.642	359.6	0.254	1.781	0.896	592.4	0.254	2.996	1.477
110	249.5	0.279	0.911	0.629	364	0.279	1.800	0.917	598.6	0.279	3.028	1.508
120					363.1	0.305	1.819	0.925	602.5	0.305	3.061	1.535
130					360.8	0.330	1.839	0.929	608.7	0.330	3.094	1.567
140					357.3	0.356	1.859	0.930	615.6	0.356	3.128	1.602
150									618.1	0.381	3.163	1.627
160									621.4	0.406	3.198	1.654
170									620.1	0.432	3.234	1.668
180									619.4	0.457	3.270	1.685
190									618.5	0.483	3.307	1.702
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO*

PERFORACIÓN P – 4 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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	14/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	15/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4	EQUIPO:	TIPO PETTY	
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-			

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				4		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	6	7	10		PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO					
1.80	1.25 - 1.80 m					ROTACIÓN						
2.50	MUESTRA 2. 1.80 - 2.25 m	6	9	11		PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS ROJAS					
2.80	2.25 - 2.80 m					ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ		
3.25	MUESTRA 3. 2.80 - 3.25 m	12	12	12		PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR AMARILLO CON ROJO					
3.80	3.25 - 3.80 m					ROTACIÓN						
4.25	MUESTRA 4. 3.80 - 4.25 m	6	9	9		PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA, NEGRAS Y ROJAS					
4.80	4.25 - 4.80 m					ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ		
5.25	MUESTRA 5. 4.80 - 5.25 m	9	10	11		PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON CAFÉ					
5.80	5.25 - 5.80 m					ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ		
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	5	4	5		PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y ROJAS					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

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



Laboratorio

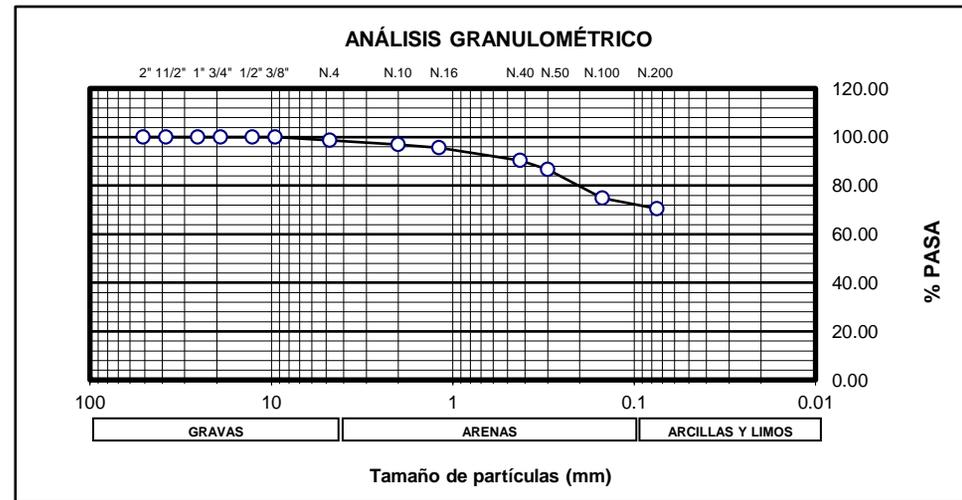
Granulometría y Límites de Atterberg

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO COLOR NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	2.3	1.40	98.60
No. 10	2	2.8	1.71	96.89
No.16	1.19	2	1.22	95.67
No. 40	0.425	8.6	5.24	90.43
No. 50	0.3	6.2	3.78	86.65
No. 100	0.15	19.2	11.71	74.94
No. 200	0.075	7.2	4.39	70.55

Peso Antes (gr): 164
Peso Después (gr): 48.3



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

No. REC.					29	
P1 (gr)					63.16	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	51.98
P3 (gr)					4.84	
% HUMEDAD					23.72	
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

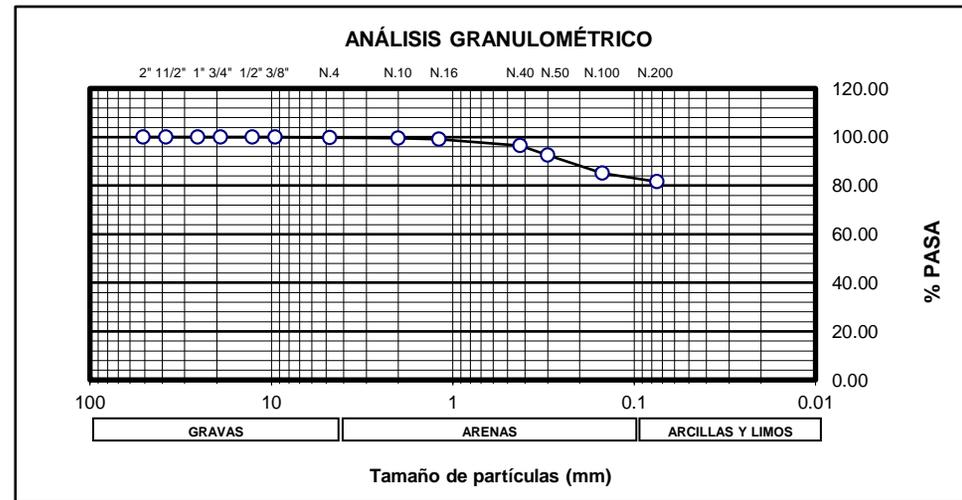
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO CON PINTAS ROJAS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.2	0.18	99.82
No. 10	2	0.3	0.27	99.55
No. 16	1.19	0.6	0.55	99.00
No. 40	0.425	2.9	2.64	96.36
No. 50	0.3	4.2	3.82	92.55
No. 100	0.15	8.1	7.36	85.18
No. 200	0.075	3.9	3.55	81.64

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 20.2

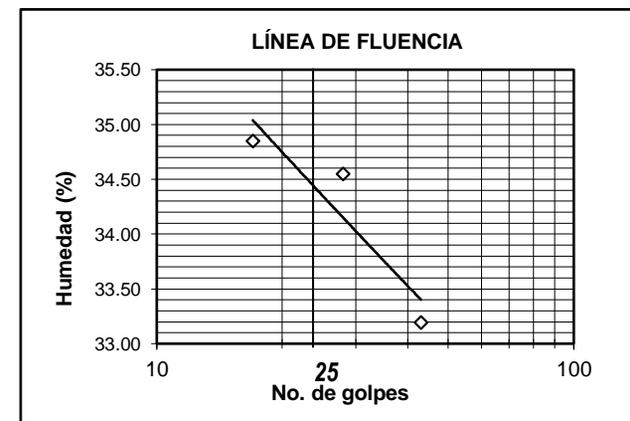


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	67	68	69	70	71	33
P1 (gr)	54.16	56.17	58.30	25.42	25.40	50.36
P2 (gr)	41.45	43.00	45.00	20.49	20.51	42.34
P3 (gr)	4.98	4.88	4.93	4.96	5.04	4.95
% HUMEDAD	34.85	34.55	33.19	31.75	31.61	21.45
No. GOLPES	17	28	43			

Límite líquido =	34.36
Límite plástico =	31.68
Índice de plasticidad =	2.68

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

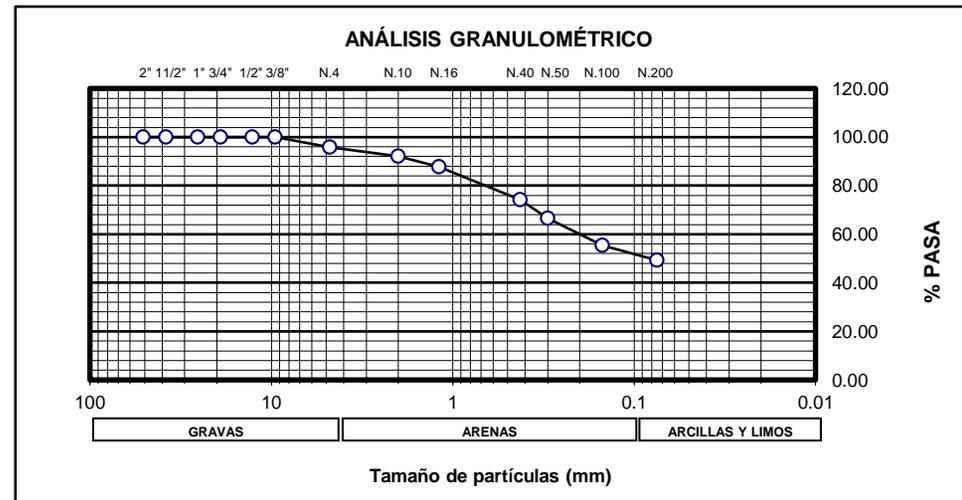
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR AMARILLO CON ROJO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	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	5.9	4.15	95.85
No. 10	2	5.4	3.80	92.04
No. 16	1.19	6.1	4.30	87.75
No. 40	0.425	19.3	13.59	74.15
No. 50	0.3	10.9	7.68	66.48
No. 100	0.15	15.8	11.13	55.35
No. 200	0.075	8.6	6.06	49.30

Peso Antes (gr): 142
Peso Después (gr): 72



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

No. REC.						30
P1 (gr)						62.92
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	50.91
P3 (gr)						4.94
% HUMEDAD						26.13
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

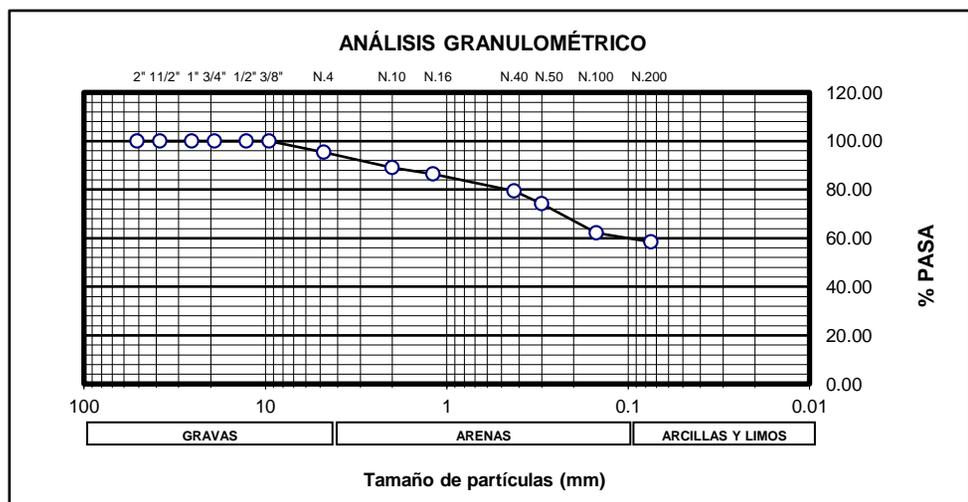
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS CREMA, NEGRAS Y ROJAS	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	4.9	4.62	95.38
No. 10	2	6.7	6.32	89.06
No. 16	1.19	2.7	2.55	86.51
No. 40	0.425	7.6	7.17	79.34
No. 50	0.3	5.5	5.19	74.15
No. 100	0.15	12.6	11.89	62.26
No. 200	0.075	4	3.77	58.49

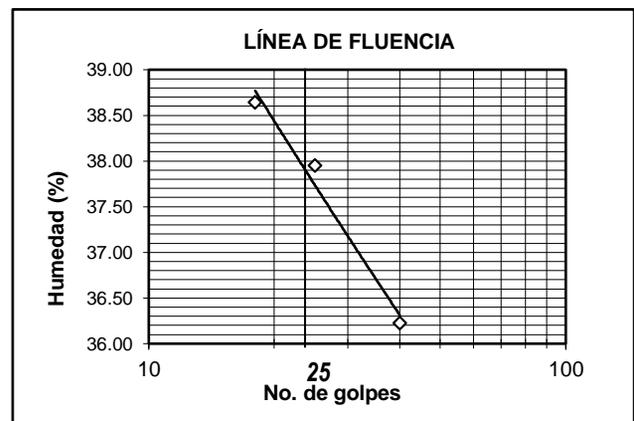
Peso Antes (gr): 106
Peso Después (gr): 44



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

No. REC.	41	42	43	44	45	34
P1 (gr)	79.74	81.85	83.99	29.60	29.63	57.98
P2 (gr)	58.92	60.71	63.00	23.47	23.62	44.10
P3 (gr)	5.04	5.01	5.06	5.01	5.01	4.98
% HUMEDAD	38.64	37.95	36.23	33.21	32.29	35.48
No. GOLPES	18	25	40			

Límite líquido =	37.75
Límite plástico =	32.75
Índice de plasticidad =	5.00



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

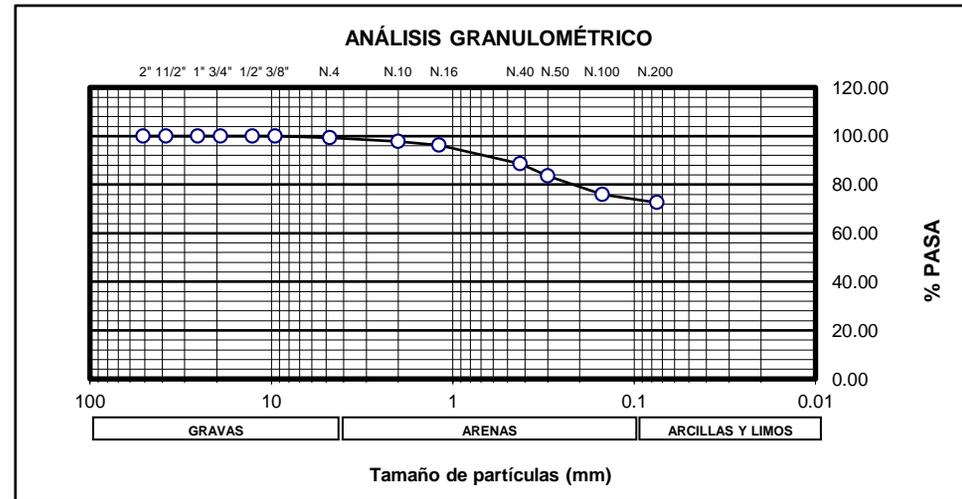
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA 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	1	0.75	99.25
No. 10	2	1.9	1.42	97.84
No. 16	1.19	2	1.49	96.34
No. 40	0.425	10.4	7.76	88.58
No. 50	0.3	6.7	5.00	83.58
No. 100	0.15	10.4	7.76	75.82
No. 200	0.075	4.3	3.21	72.61

Peso Antes (gr): 134
Peso Después (gr): 36.7



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

No. REC.					35	
P1 (gr)					74.48	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	49.40
P3 (gr)					4.96	
% HUMEDAD					56.44	
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

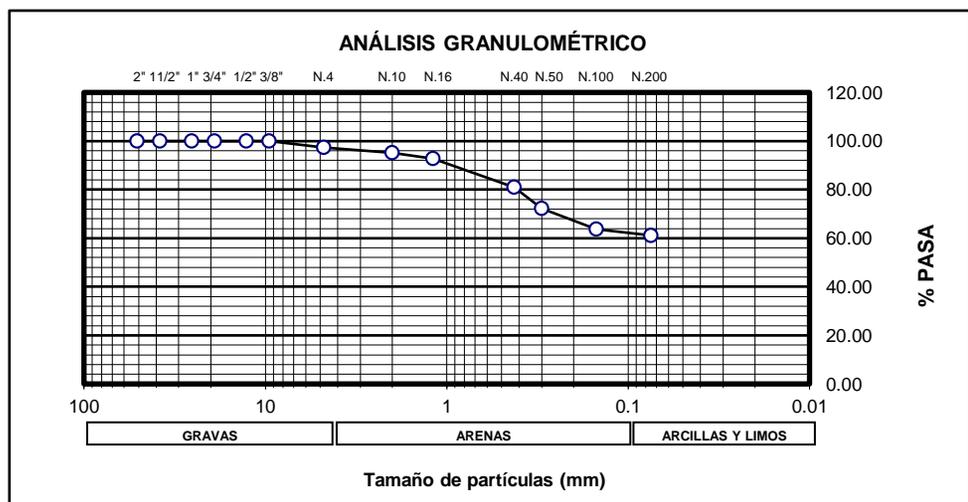
Granulometría y Límites de Atterberg

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 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-4 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS CREMA Y ROJAS	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	5.2	2.63	97.37
No. 10	2	4.6	2.32	95.05
No. 16	1.19	4.4	2.22	92.83
No. 40	0.425	23.5	11.87	80.96
No. 50	0.3	17.3	8.74	72.22
No. 100	0.15	17.1	8.64	63.59
No. 200	0.075	4.8	2.42	61.16

Peso Antes (gr): 198
Peso Después (gr): 76.9



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

No. REC.					32	
P1 (gr)					69.60	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	53.45
P3 (gr)					5.14	
% HUMEDAD					33.43	
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



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN – IPIALES – NARIÑO*

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (DCP)

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

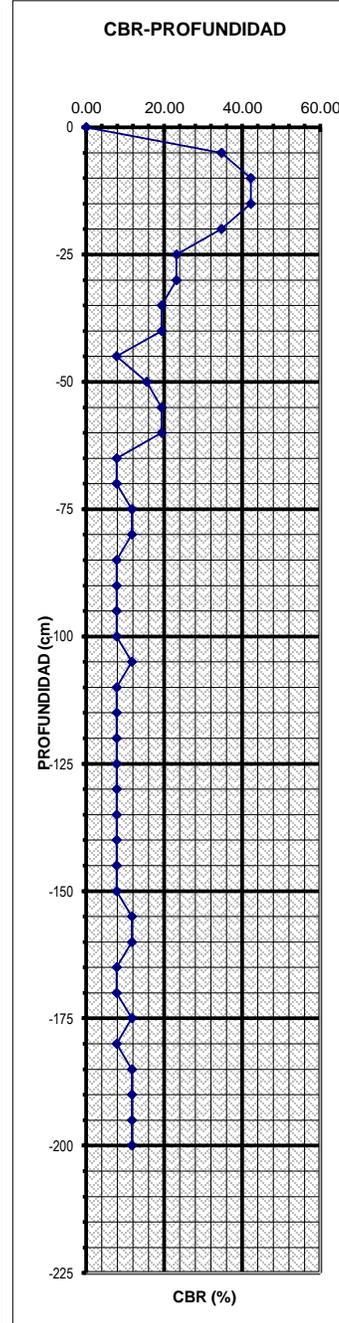


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	9	5.56	34.61	
-10	11	4.55	42.21	
-15	11	4.55	42.21	
-20	9	5.56	34.61	
-25	6	8.33	23.17	
-30	6	8.33	23.17	
-35	5	10.00	19.34	
-40	5	10.00	19.34	
-45	2	25.00	7.81	
-50	4	12.50	15.51	23.82
-55	5	10.00	19.34	
-60	5	10.00	19.34	
-65	2	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	3	16.67	11.66	
-80	3	16.67	11.66	
-85	2	25.00	7.81	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	25.00	7.81	10.89
-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	2	25.00	7.81	
-140	2	25.00	7.81	
-145	2	25.00	7.81	
-150	2	25.00	7.81	8.19
-155	3	16.67	11.66	
-160	3	16.67	11.66	
-165	2	25.00	7.81	
-170	2	25.00	7.81	
-175	3	16.67	11.66	
-180	2	25.00	7.81	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	10.51



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

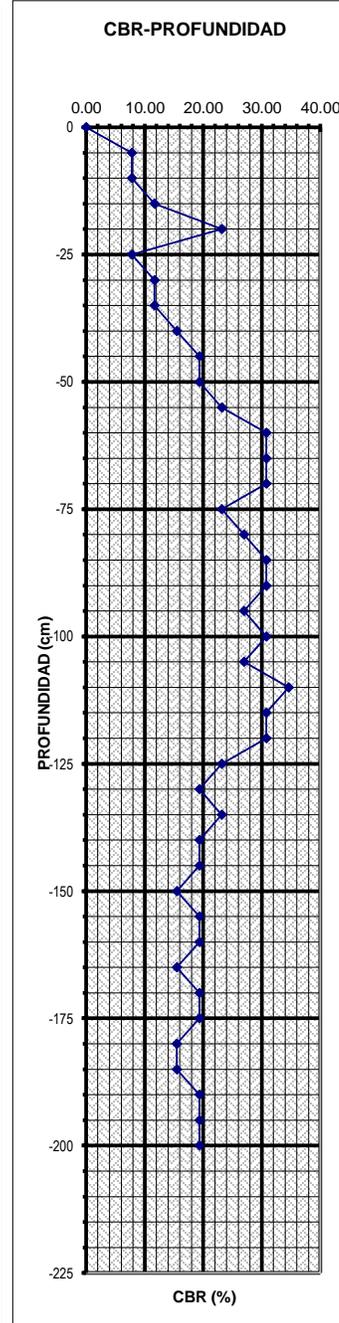


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	2	25.00	7.81	
-15	3	16.67	11.66	
-20	6	8.33	23.17	
-25	2	25.00	7.81	
-30	3	16.67	11.66	
-35	3	16.67	11.66	
-40	4	12.50	15.51	
-45	5	10.00	19.34	
-50	5	10.00	19.34	12.34
-55	6	8.33	23.17	
-60	8	6.25	30.80	
-65	8	6.25	30.80	
-70	8	6.25	30.80	
-75	6	8.33	23.17	
-80	7	7.14	26.99	
-85	8	6.25	30.80	
-90	8	6.25	30.80	
-95	7	7.14	26.99	
-100	8	6.25	30.80	28.51
-105	7	7.14	26.99	
-110	9	5.56	34.61	
-115	8	6.25	30.80	
-120	8	6.25	30.80	
-125	6	8.33	23.17	
-130	5	10.00	19.34	
-135	6	8.33	23.17	
-140	5	10.00	19.34	
-145	5	10.00	19.34	
-150	4	12.50	15.51	24.31
-155	5	10.00	19.34	
-160	5	10.00	19.34	
-165	4	12.50	15.51	
-170	5	10.00	19.34	
-175	5	10.00	19.34	
-180	4	12.50	15.51	
-185	4	12.50	15.51	
-190	5	10.00	19.34	
-195	5	10.00	19.34	
-200	5	10.00	19.34	18.19



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

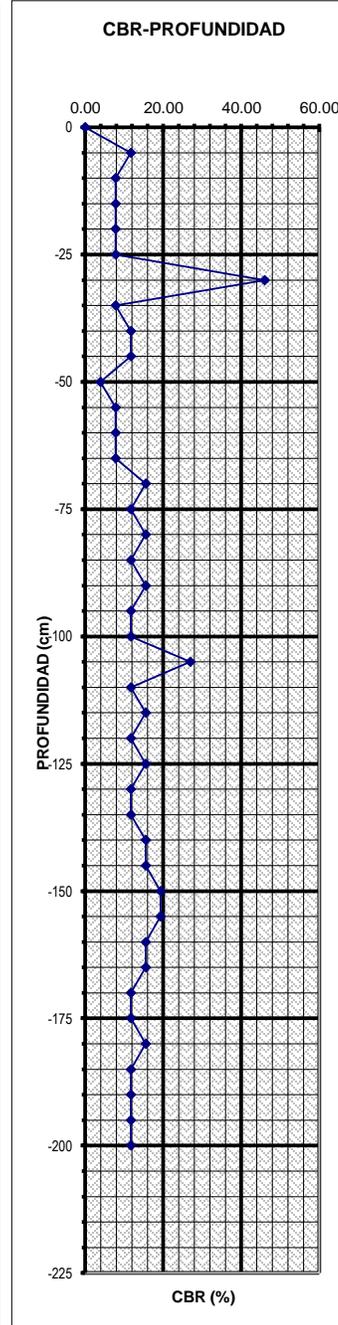


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	3	16.67	11.66	
-10	2	25.00	7.81	
-15	2	25.00	7.81	
-20	2	25.00	7.81	
-25	2	25.00	7.81	
-30	12	4.17	46.01	
-35	2	25.00	7.81	
-40	3	16.67	11.66	
-45	3	16.67	11.66	
-50	1	50.00	3.93	11.27
-55	2	25.00	7.81	
-60	2	25.00	7.81	
-65	2	25.00	7.81	
-70	4	12.50	15.51	
-75	3	16.67	11.66	
-80	4	12.50	15.51	
-85	3	16.67	11.66	
-90	4	12.50	15.51	
-95	3	16.67	11.66	
-100	3	16.67	11.66	11.66
-105	7	7.14	26.99	
-110	3	16.67	11.66	
-115	4	12.50	15.51	
-120	3	16.67	11.66	
-125	4	12.50	15.51	
-130	3	16.67	11.66	
-135	3	16.67	11.66	
-140	4	12.50	15.51	
-145	4	12.50	15.51	
-150	5	10.00	19.34	15.50
-155	5	10.00	19.34	
-160	4	12.50	15.51	
-165	4	12.50	15.51	
-170	3	16.67	11.66	
-175	3	16.67	11.66	
-180	4	12.50	15.51	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	13.58



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

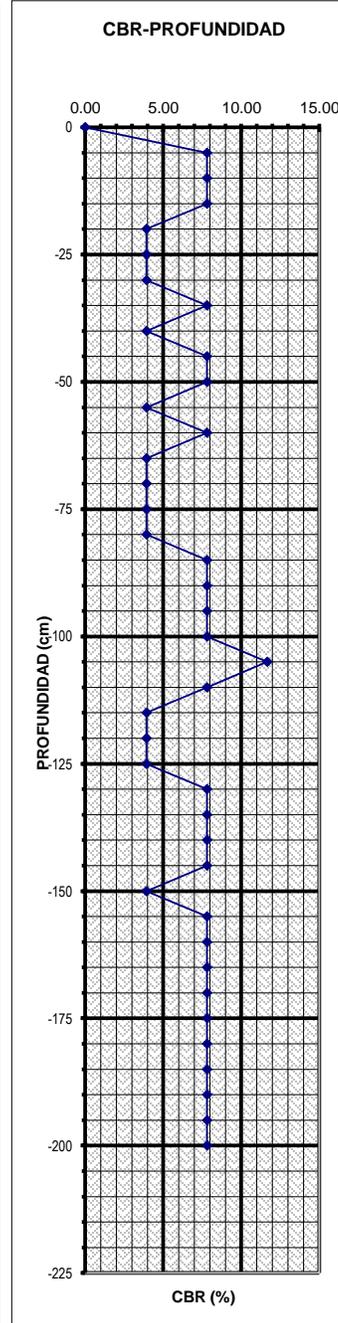


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. SAN JUAN - IPIALES - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 6A No. 3-11 CORREGIMIENTO DE SAN JUAN, IPIALES - **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	2	25.00	7.81	
-15	2	25.00	7.81	
-20	1	50.00	3.93	
-25	1	50.00	3.93	
-30	1	50.00	3.93	
-35	2	25.00	7.81	
-40	1	50.00	3.93	
-45	2	25.00	7.81	
-50	2	25.00	7.81	5.69
-55	1	50.00	3.93	
-60	2	25.00	7.81	
-65	1	50.00	3.93	
-70	1	50.00	3.93	
-75	1	50.00	3.93	
-80	1	50.00	3.93	
-85	2	25.00	7.81	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	25.00	7.81	5.87
-105	3	16.67	11.66	
-110	2	25.00	7.81	
-115	1	50.00	3.93	
-120	1	50.00	3.93	
-125	1	50.00	3.93	
-130	2	25.00	7.81	
-135	2	25.00	7.81	
-140	2	25.00	7.81	
-145	2	25.00	7.81	
-150	1	50.00	3.93	6.64
-155	2	25.00	7.81	
-160	2	25.00	7.81	
-165	2	25.00	7.81	
-170	2	25.00	7.81	
-175	2	25.00	7.81	
-180	2	25.00	7.81	
-185	2	25.00	7.81	
-190	2	25.00	7.81	
-195	2	25.00	7.81	
-200	2	25.00	7.81	7.81



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA
