ESTUDIO DE SUELOS SOPORTE PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO.

CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.

MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE - DEPARTAMENTO DEL HUILA.



SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.
Calle 32 No. 8-16. BARRIO GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311-511-8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

Neiva, Octubre de 2.025

ESTUDIO DE SUELOS SOPORTE PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO.

CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.

MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE - DEPARTAMENTO DEL HUILA.

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.
Calle 32 No. 8-16. BARRIO GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311-511-8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

Neiva, Octubre de 2.025

INDICE.

1. INTRODUCCION.

2. OBJETO.

3. ALCANCE.

4. METODOLOGIA.

5. TRABAJOS REALIZADOS.

6. GEOLOGIA.

6.1. ESTRATIGRAFIA.

6.1.1. ROCAS SEDIMENTARIAS Y VOLCANOSIDEMENTARIAS.

6.1.1.1. NEÓGENO.

6.1.1.1.1. GRUPO HONDA. (Ngh).

6.1.1.1.2. GRUPO HUILA. (Nhgu).

6.1.1.2. CUATERNARIO.

6.1.1.2.1. DEPÓSITOS RECIENTES. (Qr).

6.1.1.2.2. ABÁNICOS ANTIGUOS. (Qaa).

6.1.1.2.3. TERRAZAS ALTAS Y MEDIAS FLUVIO-VOLCÁNICAS. (Qt).

7. RESULTADOS.

7.1. DESCRIPCION DEL SUBSUELO.

7.1.1. APIQUE A-1.

7.1.2. APIQUE A-2.

7.1.3. APIQUE A-3.

7.1.4. APIQUE A-4.

7.1.5. APIQUE A-5.

7.1.6. APIQUE A-6.

7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

8. CONCLUSIONES.

9. LIMITACIONES.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ANEXOS.

1. CÁLCULO DEL VALOR DEL MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE. (K).
2. RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.
3. RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES NO SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.
4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE LOS SUELOS ENCONTRADOS EN CAMPO.
5. REGISTRO DE PERFORACIÓN.
6. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO.
7. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS.
8. LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.
9. ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.
10. RELACIÓN DE PESO UNITARIO - HUMEDAD DE LOS SUELOS. (EQUIPO MODIFICADO).
11. RELACIÓN DE SOPORTEDEL SUELOS EN EL LABORATORIO. (C.B.R. EN EL LABORATORIO).

1. INTRODUCCION.

En desarrollo del proyecto para la pavimentación de la vía **CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA – ALTO PIRAVANTE,** municipio de **CAMPOALEGRE,** departamento del **HUILA;** se contrató al consultor el respectivo diseño **ESTUDIO DE SUELOS**, soporte para el diseño de los espesores de la estructura del **PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO** o **PLACA HUELLA**.



Figura No.1.1. Localización del área del proyecto.
(Fuente / © 2024 Google / Image © 2024 Maxar Technologies).

2. OBJETO.

El presente trabajo tiene por objeto el **ESTUDIO DE SUELOS**, soporte para el diseño de los espesores de la estructura del **PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO** o **PLACA HUELLA**, de la vía **CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA – ALTO PIRAVANTE,** municipio de **CAMPOALEGRE,** departamento del **HUILA.**

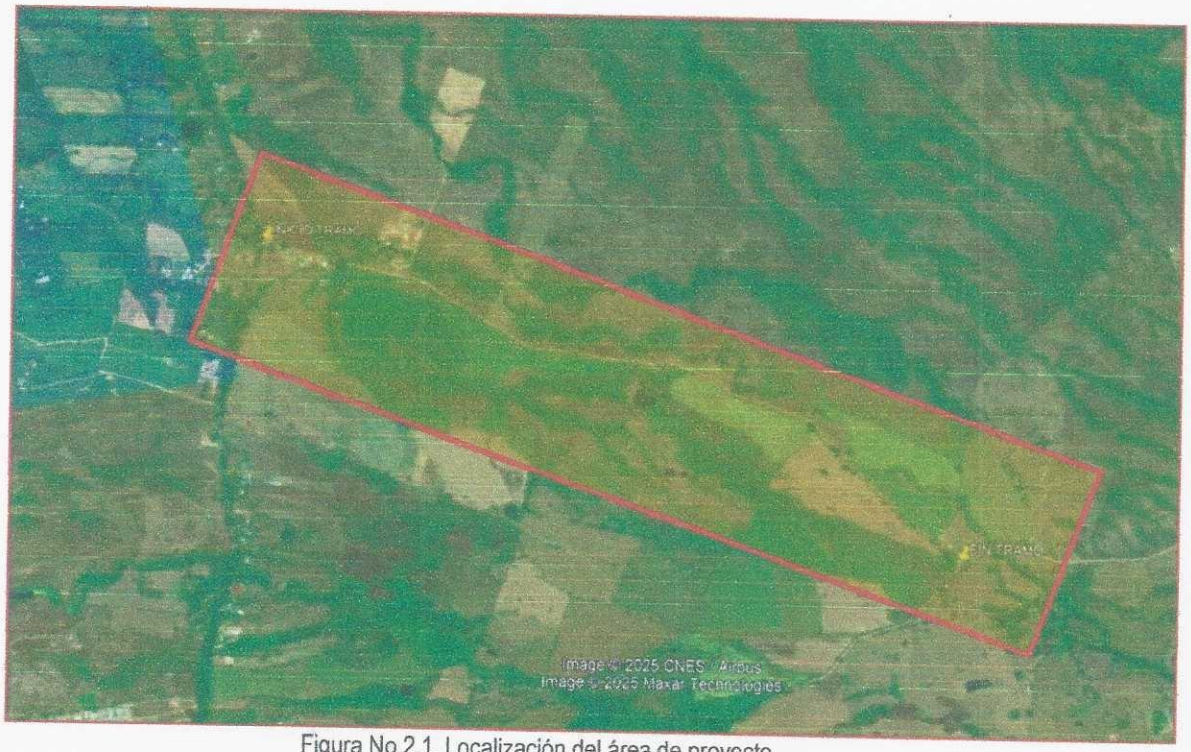


Figura No.2.1. Localización del área de proyecto.
(Fuente / © 2024 Google / Image © 2024 Maxar Technologies).

3. ALCANCE.

El resultado de este estudio consistirá en dar los **PARÁMETROS DE SOPORTE DEL SUELO DE LA SUBRASANTE** que se utilizaran para los diseños de los de los espesores de la estructura del **PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO** o **PLACA HUELLA**, de la vía **CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA – ALTO PIRAVANTE,** municipio de **CAMPOALEGRE,** departamento del **HUILA.**



Figura No.3.1. Localización del lote del proyecto.
(Fuente / © 2024 Google / Image © 2024 Maxar Technologies).

4. METODOLOGIA.

El esquema seguido para el desarrollo del estudio puede resumirse así:

- Recopilación de la información existente y la programación de los apiques en el área de estudio.
- Ejecución de los apiques y toma de muestras para la descripción visual y para los ensayos de laboratorio.
- Análisis de la información obtenida.
- Tipo de suelo, soporte y rango de valores del CBR y K.
- Conclusiones y recomendaciones.

5. TRABAJOS REALIZADOS.

Con el objeto de conocer las características y los parámetros de resistencia y compresibilidad del subsuelo en la zona del proyecto, se programaron y se ejecutaron **SEIS (6) APIQUES** durante el mes de **SEPTIEMBRE** de **2.025**, hasta una profundidad de **2.00** metros, distribuidos de la siguiente forma:

COORDENADAS DEL INICIO Y FIN DEL TRAMO DEL CORREDOR VIAL A INTERVENIR.

Apique No.	Profundidad. (m).	Latitud. (N).	Longitud. (W).	ASNM. (m).
1.	2.00	2° 42´ 37.54´´	75° 18´ 55.98´´	540.
2.	2.00	INICIO TRAMO.		
3.	2.00			
4.	2.00			
5.	2.00	FIN TRAMO.		
6.	2.00	2° 41´ 52.01´´	75° 17´ 58.29´´	650.

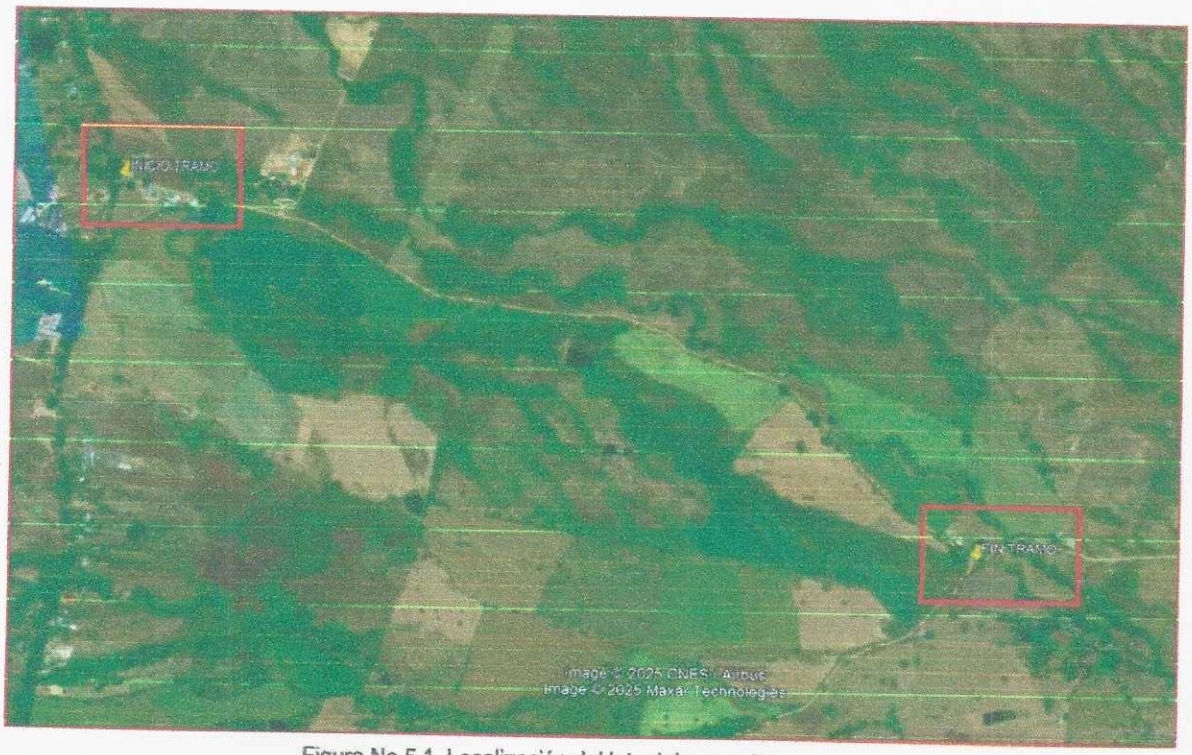


Figura No.5.1. Localización del lote del proyecto.
(Fuente / © 2024 Google / Image © 2024 Maxar Technologies).

COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS APIQUES REALIZADOS EN EL CORREDOR VIAL A INTERVENIR.

Apique No.	Abscisa.	Profundidad. (m).	Latitud. (N).	Longitud. (W).	ASNM. (m).
1.	0+100.	2.00	2° 42´ 35.99´´	75° 18´ 52.99´´	540.
2.	0+600.	2.00	2° 42´ 14.81´´	75° 18´ 27.15´´	580.
3.	1+100.	2.00	2° 42´ 19.02´´	75° 18´ 26.09´´	580.
4.	1+600.	2.00	2° 42´ 11.07´´	75° 18´ 12.40´´	610.
5.	2+100.	2.00	2° 41´ 58.52´´	75° 18´ 03.01´´	635.
6.	2+240.	2.00	2° 41´ 54.83´´	75° 18´ 00.38´´	650.

Figura No.5.2. Coordenadas de cada uno de los apiques realizados en campo.
(Fuente / © 2021 Google / Image © 2021 Maxar Technologies).

En cada uno de los estratos de los apiques se tomaron muestras de los diferentes tipos de suelos de acuerdo al perfil estratigráfico. También se determinó el valor de la humedad a diferentes profundidades. A nivel de la Subrasante, en el campo se tomaron muestras del material predominante en cada uno de los apiques realizados para determinar en el laboratorio Clasificación, Límites de Consistencia, Equivalente de Arena y **CBR** en condiciones NO sumergidas de una muestra alterada.

Durante la ejecución de los Apiques **NO** se encontró el nivel freático.

LOCALIZACIÓN DE CADA UNO DE LOS APIQUES REALIZADOS EN CAMPO.



Figura 5.3. Soporte Fotográfico de cada uno de los apiques realizados en campo.
(Fuente / Soporte Fotográfico / Archivo Personal).

6. GEOLOGIA.

6.1. ESTRATIGRAFIA.

Desde el punto de vista geológico el área correspondiente al Departamento del Huila está conformada por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias con edades que varían desde el Precámbrico hasta el Cuaternario. Además, es común encontrar acumulaciones de sedimentos y vulcanitas del Cuaternario que cubren las unidades más antiguas. Estas unidades de roca han sido separadas con criterios cronoestratigráficos y litoestratigráficos, y se presentan en algunos casos con denominaciones informales y en otros, de acuerdo con las recomendaciones de la Guía Estratigráfica Internacional (Salvador, 1994)

La descripción estratigráfica se realizará por tipo de roca y dentro de ellas se ordenarán por edad geológica y unidades litoestratigráficas. De cada unidad se describe el proponente del nombre, las áreas de exposición, caracterización litológica, espesor, contactos, edad y correlaciones, entre otros aspectos.

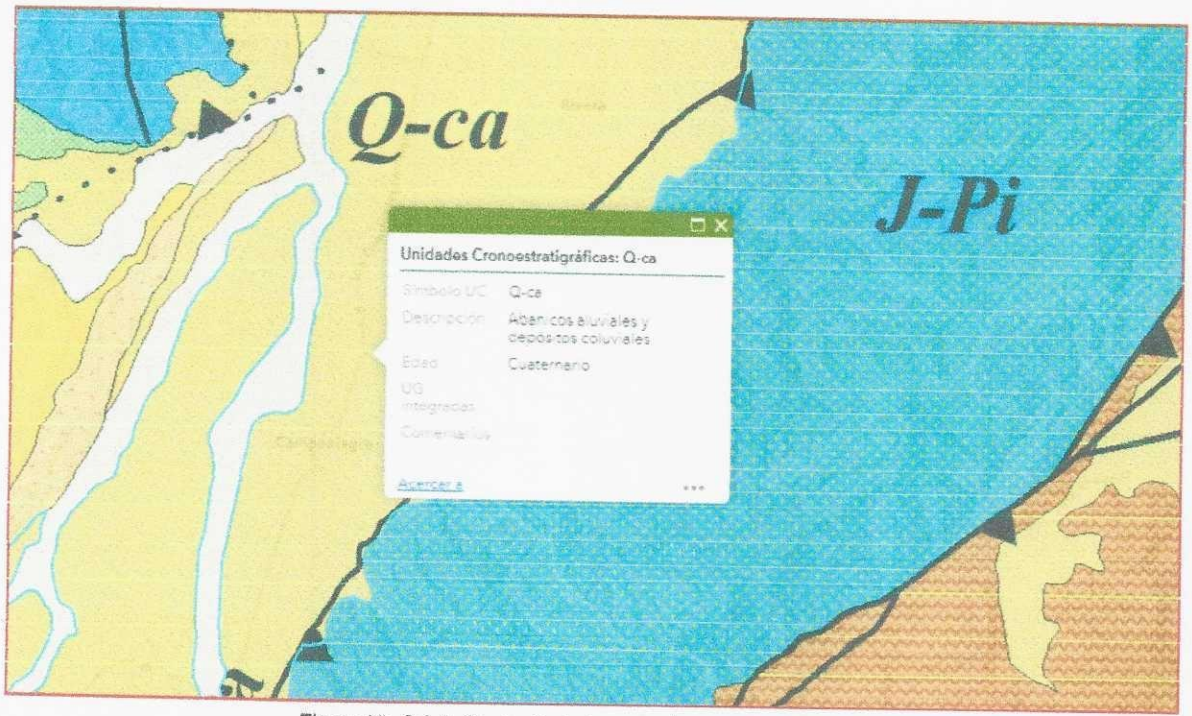


Figura No.6.1.1. Geología de la zona de estudio.
(Fuente/Mapa Geológico de Colombia 2.015/Portal Geológico Colombiano/Sitios del SGC/Geoportal).

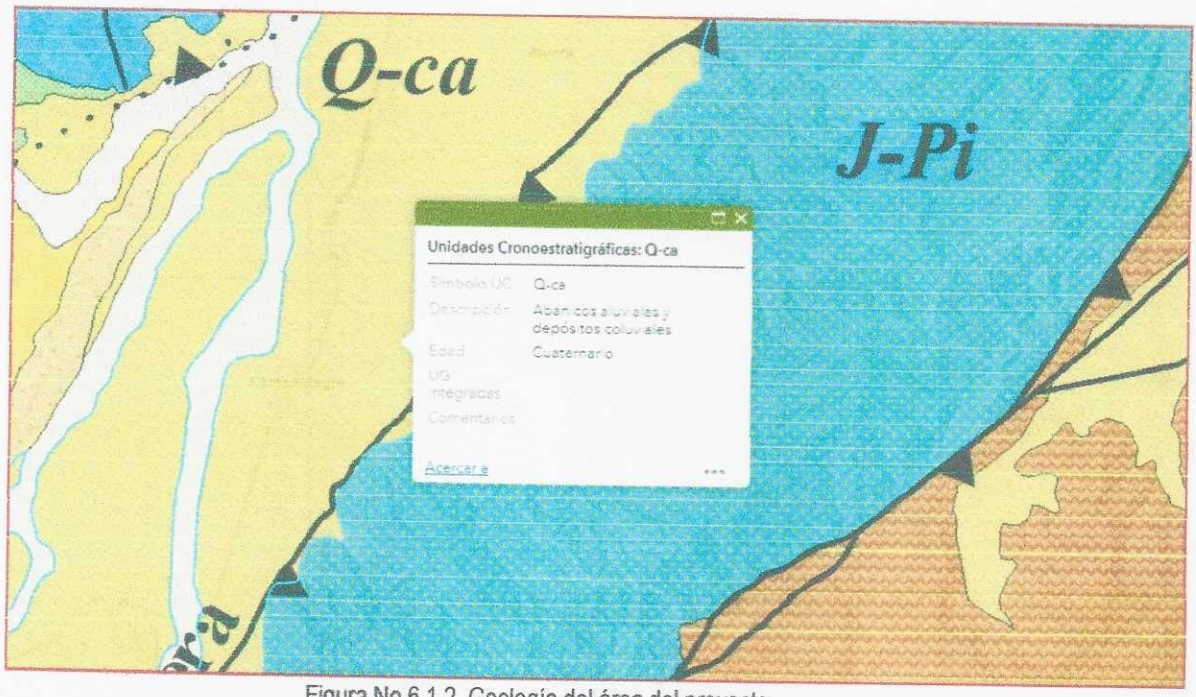


Figura No.6.1.2. Geología del área del proyecto.
(Fuente/Mapa Geológico de Colombia 2.015/Portal Geológico Colombiano/Sitios del SGC/Geoportal).

6.1.1. ROCAS SEDIMENTARIAS Y VOLCANOSEDIMENTARIAS.

Las rocas sedimentarias afloran en la Subcuenca de Neiva del Valle Superior del Magdalena y en las estribaciones de las cordilleras Central y Oriental. Comprenden edades desde el Paleozoico hasta el Neógeno.

6.1.1.1. NEOGENO.

En la Subcuenca de Neiva el Neógeno está representado por los Grupos Honda y Huila y los Sedimentos de Fortalecillas. Hacia el sector de Colombia en la Cordillera Oriental se localiza el conjunto informal T6, cartografiado por Fuquen & Osorno (en prep.). El Lahar de Altamira y La Formación Guacacallo son de origen volcánico y se ubican hacia la Cordillera Central y en un tramo de la cuenca del río Magdalena.

6.1.1.1.1. GRUPO HONDA. (Ngh).

Hettner (1892) usa por primera vez este nombre y propone como área tipo para la unidad los alrededores de la población de Honda en el Departamento del Tolima; Butler (1942) la redefine en el sector de San Antonio en el Departamento de Cundinamarca. Guerrero (1993) la caracteriza estratigráficamente en el área del desierto de La Tatacoa en el Departamento del Huila, donde se encuentran las mejores exposiciones de la unidad; propone ascender la unidad al rango de grupo y subdividirla en las formaciones La Victoria y Villavieja. El carácter regional de esta publicación no permite hacer esta división.

El Grupo Honda aflora en el valle del Magdalena y forma cerros de altura baja con pendientes muy suaves. Estructuralmente se encuentra ubicado en los núcleos de grandes pliegues sinclinales como el de Tesalia en la Plancha 344 Tesalia y el de Tarqui en la Plancha 366 Garzón, entre otros.

Litología. El Grupo Honda está constituido por una alternancia de capas de arcillolitas plásticas de color rojo, verde, morado y rojo moteado de blanco en capas muy gruesas que varían lateralmente a limolitas, con cuarzoarenitas y litoarenitas de grano medio a grueso de color gris y blanco poco cementadas. Las arenitas presentan la textura conocida como "sal y pimienta" y concreciones de arena con cemento calcáreo que generan formas caprichosas.

En las capas de arenitas se encuentran intercalados lentes conglomeráticos de tono rojizo por meteorización, conformados por guijos de cuarzo y chert principalmente.

Las arcillolitas rojizas y verdosas expuestas en el desierto de La Tatacoa son ricas en fósiles de vertebrados que han sido estudiados entre otros por Royo & Gómez (1942), Stirton (1953) y Villarroel & Guerrero (1984), Setoguchi et al. (1985) e investigadores de las universidades de Duke (USA) y Kyoto (Japón) y han hecho de la región de Villavieja una zona paleontológica muy importante en lo que se refiere a vertebrados de edad cenozoica en Colombia.

Espesor. Beltrán & Gallo (1968) mencionan un espesor máximo del Grupo Honda en la Subcuenca de Neiva de 1.500 m. Guerrero (1993) reporta un espesor de 1.150 m en el sector de Villavieja. En el área de la Plancha 366 Garzón Velandia et al. (1996) reportan 400 m de espesor para esta unidad y en la Plancha 323 Neiva Ferreira et al. (en prep.) reportan 600 m.

Contactos. El contacto inferior del Grupo Honda con la Formación Doima es de carácter discordante (Velandia et al., 1996, Marquínez et al., 2001b, y Cossio et al. 1995). El contacto superior con el Grupo Huila es para concordante según Ferreira et al. (en prep.).

Edad. De acuerdo con las mediciones isotópicas y paleomagnéticas presentadas en los trabajos de Hayashida (1984), Takemura & Danhara (1986) y Guerrero (1993) el Grupo Honda tiene una edad miocena media.

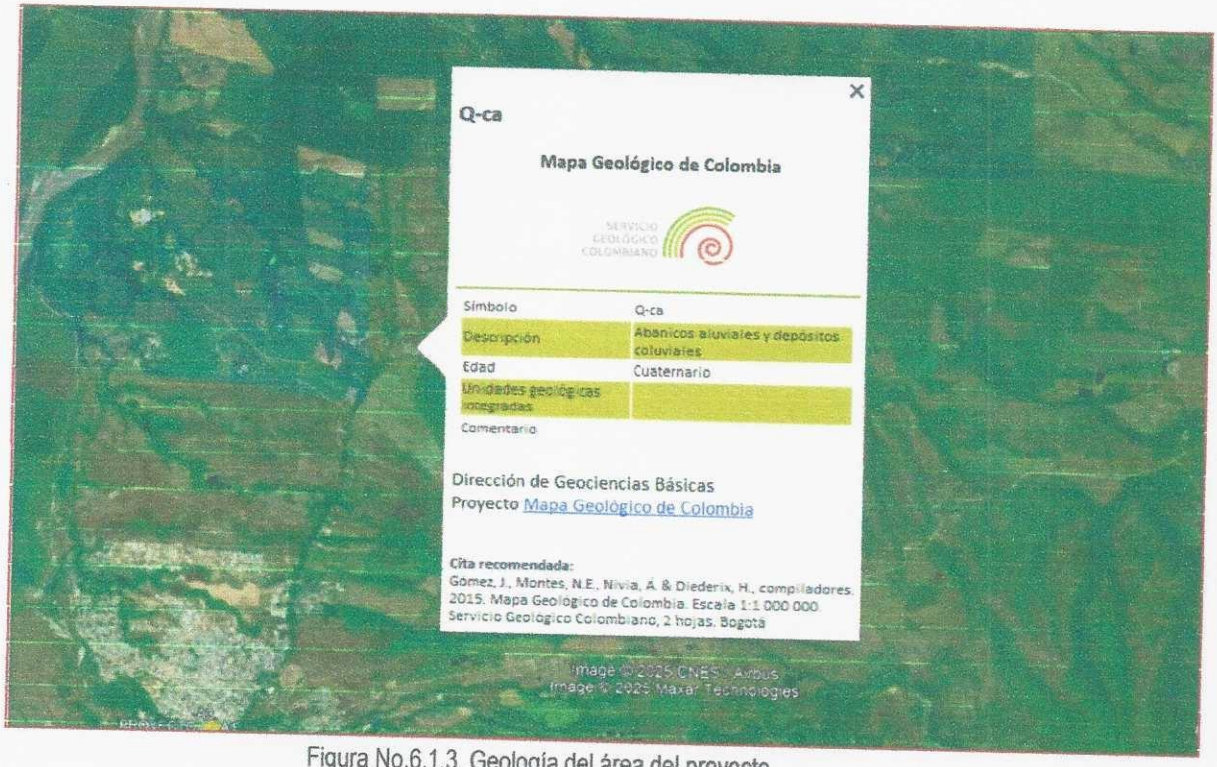


Figura No.6.1.3. Geología del área del proyecto.
(Fuente / © 2021 Google / Image © 2021 Maxar Technologies).

6.1.1.1.2. GRUPO HUILA. (Nghu).

Esta unidad fue definida por Guerrero (1993) para agrupar las rocas de origen volcano – sedimentario que reposan discordantemente sobre rocas del Grupo Honda y que afloran en la Subcuenca de Neiva. El Grupo Huila está dividido en la Formación Neiva en su parte inferior, de origen fluvial con alguna influencia volcánica y la Formación Gigante en su parte superior,

conformada en su mayoría por niveles de piroclastitas con retrabajamiento y algunas intercalaciones de cenizas volcánicas.

El Grupo Huila está ampliamente distribuido en el Departamento del Huila; las mejores exposiciones se encuentran en los alrededores de Neiva y se observan afloramientos en las carreteras Neiva – Aipe; Neiva – Tello y Neiva – Represa de Betania – Hobo. En la zona sur del departamento se encuentra en los alrededores de Tarqui donde conforma el núcleo del Sinclinal de Tarqui; también se puede observar por la carretera Hobo - Gigante, especialmente entre la partida hacia La Plata (Puerto Seco) y la desviación a Potrerillo sector conocido como "Los Altares".

Litología. La Formación Neiva está conformada por paquetes gruesos de conglomerados compuestos por guijos hasta de 10 cm de diámetro de rocas ígneas y metamórficas, con matriz areno limosa, intercalados con capas de arenitas y niveles delgados de lodolitas y cenizas volcánicas; la unidad tiene poca diagénesis. La Formación Gigante está constituida por intercalaciones de arcillolitas rojizas, arenitas tobáceas friables de color crema y conglomerados en paquetes gruesos. Intercalados con los niveles de arenitas aparecen capas gruesas de tobas de color gris claro, constituidas principalmente por pumita, vidrio volcánico y cuarzo.

Espesor y contactos. Van der Wiel (1991) calcula un espesor aproximado de 1000 m para la Formación Gigante que es correlacionable con el Grupo Huila en el sector meridional de la Subcuenca de Neiva. El contacto inferior de esta unidad con el Grupo Honda es discordante (Ferreira et al., en prep.).

Edad y correlación. Según las dataciones realizadas por van der Wiel (1991) la edad de la Formación Gigante es miocena tardía. Esta unidad es cartografiada por la autora en la parte sur del Departamento del Huila y será correlacionable con el Grupo Huila de este trabajo.

6.1.1.2. CUATERNARIO.

En la Cordillera Central y Macizo Colombiano se registra evidencia de actividad volcánica durante el Cuaternario. Las lavas y depósitos piroclásticos de este vulcanismo son de tipo básico a intermedio.

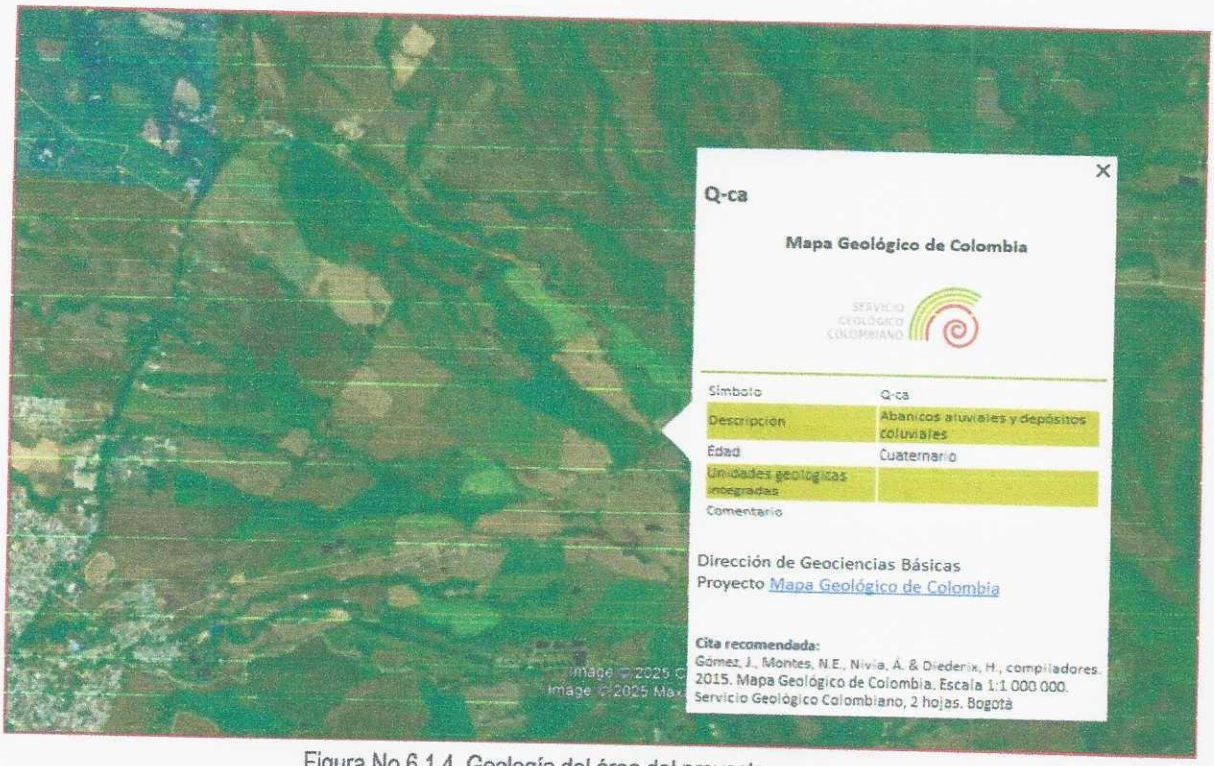


Figura No.6.1.4. Geología del área del proyecto.
(Fuente / © 2021 Google / Image © 2021 Maxar Technologies).

Respecto a los otros depósitos cuaternarios, éstos se encuentran ampliamente distribuidos en el Departamento del Huila, especialmente relacionados con las depresiones y valles de las corrientes fluviales más destacadas que drenan hacia el río Magdalena.

Han sido clasificados en la cartografía geológica según su origen y morfología. Son el resultado de la Orogenia Andina durante el Plioceno-Pleistoceno y hasta el Holoceno, cuando ocurrió intensa actividad volcánica y fuerte denudación de las cordilleras Central y Oriental.

6.1.1.2.1. DEPOSITOS RECIENTES. (Qr).

Se trata de los diversos tipos de acumulaciones que se supone ocurren desde finales del Pleistoceno y durante el Holoceno. Se incluyen los depósitos coluviales que generalmente se encuentran en las zonas de pendiente y alto fracturamiento asociado con fallas. Igualmente, depósitos fluvio lacustres que usualmente rellenan áreas relativamente cerradas o cuencas intramontañas como las de Pitalito, Algeciras, La Argentina o alrededores de Gigante y que

evidencian la ocurrencia sucesiva de episodios de flujos de escombros que pueden variar hasta hiperconcentrados. Otros depósitos cuaternarios que ocupan extensas áreas del departamento son los abanicos recientes, los cuales se localizan principalmente a lo largo de los piedemontes de las cordilleras Oriental y Central y también la Serranía de Las Minas; los más destacados se encuentran en los alrededores de Pitalito, Tarqui, Garzón, El Pital, El Hobo, Campoalegre, Íquira y Neiva. Estos depósitos se caracterizan por su escasa disección, textura homogénea en superficie, conservación del ápice y clara relación con la corriente fluvial que le da origen. Su composición varía de acuerdo con su ubicación y las rocas aflorantes. Generalmente están asociados con las principales fallas cartografiadas.

También se consideran los depósitos aluviales relacionados con las corrientes fluviales actuales, que presentan terrazas bajas asociadas y sedimentos transportados como material de arrastre y varían en granulometría y composición según la dinámica fluvial. Los depósitos de mayor extensión se localizan a lo largo de los ríos Magdalena, Suaza, Yaguará, Tune, Baché, Fortalecillas, Villavieja y Cabrera.

6.1.1.2.2. ABÁNICOS ANTIGUOS. (Qaa).

Aparecen en zonas de piedemonte y en cuencas restringidas como remanentes o en forma continua y relativamente elevados. Presentan distinto grado de disección. Se localizan con mayor extensión hacia el oriente de Gigante, valle del río Suaza y Algeciras. Entre El Hobo y Rivera se destacan relictos altos y con rasgos neotectónicos ocasionados por la Falla Potrerillos-Rivera (Velandia et al., 1999; Montes et al., 1999). La composición de los abanicos depende de su ubicación y roca fuente denudada. Son depósitos clasto y matriz so portados con bloques de rocas graníticas, metamórficas y volcánicas en general, con matriz areno arcillosa a arenoguijosa de composición similar. También presentan niveles arenosos friables delgados a medios. Es posible que estos depósitos sean contemporáneos con el levantamiento Plioceno-Pleistoceno de la Cordillera Oriental (Ruiz, 1981).

6.1.1.2.3. TERRAZAS ALTAS Y MEDIAS FLUVIO-VOLCÁNICAS. (Qt).

Están asociadas principalmente a los valles de los ríos Páez y alto Magdalena. El río Páez presenta una cuenca amplia desde la Falla La Plata-Chusma hacia el oriente, donde se localizan terrazas amplias y elevadas 250 a 300 m y 115 a 60 m respecto del nivel actual del río. Van der Wiel (1991) describe las terrazas como depósitos conformados por secuencias de flujos de escombros volcánicos, conglomerados de flujos torrenciales y aluviales y niveles arenosos de flujos fluvio volcánicos algunos de ellos de composición tobácea. Según la misma autora, las terrazas más altas son remanentes de la erosión del depósito de flujos que tuvieron como fuente del material volcánico al Volcán Nevado del Huila hace aproximadamente un

millón de años. Posteriormente, la reactivación volcánica y el retrabajamiento de las anteriores acumulaciones conformaron nuevos depósitos (que alcanzaron incluso a invadir el valle del río La Plata) que a su vez fueron erodados y cortados para delinear más terrazas, hasta la desembocadura del río Páez en el Magdalena.

Las terrazas altas en las márgenes del río Páez, entre Itaibe (Huila) y la Mesa de Caloto (Cauca), que alcanzan hasta unos 100 m de espesor en el valle estrecho, son interpretadas por Pulgarín (2000) como el resultado de la erosión hídrica de depósitos de avalanchas y flujos de escombros que estarían asociados al colapso del flanco sur del Volcán Nevado del Huila durante el Pleistoceno tardío.

En el valle del río Magdalena se encuentran terrazas pumíticas, nombre con el cual se agrupan unos depósitos aterrazados presentes a lo largo del valle del río Magdalena entre la carretera Altamira-Tarqui al norte y el occidente de la población de Quinchana. A medida que se acercan a la parte alta de la Cordillera Central estos depósitos se hacen más potentes y alcanzan espesores del orden de 60 m o más. Afloramientos de estas terrazas se observan en los siguientes sitios:

- Puente sobre el río Magdalena en la carretera Altamira - Tarqui; el espesor aproximado es de 39 m (Velandia et al., 1996).

- Canteras para extracción de material de construcción en los alrededores de la carretera Pitalito - San Agustín, especialmente en el cruce de la quebrada Matanzas. Espesor aproximado 40 m (Cárdenas et al., en prep. b).

- Vereda El Carmen cerca al puente sobre el río Magdalena en la carretera Pitalito Isnos. Espesor aproximado de 30 m (Cárdenas et al., en prep. b).

- Carretera Fátima - Quinchana al occidente de San Agustín. Espesor aproximado de 50 m (Cárdenas et al., en prep. b).

- Vereda La Gaitania directamente al norte del caserío de Quinchana. Espesor superior a 60 m (Cárdenas et al., en prep. b).

Las terrazas pumíticas están conformadas básicamente por depósitos volcaniclásticos de gravas y arenas pumíticas con niveles y lentes de pómez tamaño grava, con estratificación cruzada festoneada plana paralela continua y gradación normal; los contactos entre los niveles y capas son ondulados y erosivos. Por las características observadas se puede inferir un origen a partir de la removilización de material piroclástico de caída y quizás flujo proveniente de erupciones relacionadas posiblemente con el volcán Sotará. Los depósitos observados fueron originados por flujos de lodo y flujos de escombros. En algunas canteras se observan señales de actividad neotectónica.

La edad de estas acumulaciones puede ser cuaternaria, quizás pleistocénica tardía. Esta edad se sugiere porque los depósitos no han sido muy tectonizados ni afectados fuertemente por la erosión, salvo el entalle producido por los drenajes importantes de la zona. Van Houten (1.976) reporta una edad de 0,6 ± 0,1 Ma para el relleno fluvial de carácter volcaniclástico de Tarqui, lo que confirmaría la edad pleistocénica de estas acumulaciones.

7. RESULTADOS.

7.1. DESCRIPCION DEL SUBSUELO.

A continuación, se hace una breve descripción del subsuelo en la zona del proyecto donde se realizaron los Apiques:

7.1.1. APIQUE A-1.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.20 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM**.

Desde 0.20 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro; clasificado como **SM-SC.**

7.1.2. APIQUE A-2.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.15 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM**.

Desde 0.15 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro; clasificado como **SM-SC.**

7.1.3. APIQUE A-3.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.15 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM**.

Desde 0.15 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra una Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas; clasificada como **SM-SC.**

7.1.4. APIQUE A-4.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.20 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM.**

Desde 0.20 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra una Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas; clasificada como **SM-SC.**

7.1.5. APIQUE A-5.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.15 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM.**

Desde 0.15 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra una Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro y presencia de Gravas; clasificada como **SM-SC.**

7.1.6. APIQUE A-6.

Desde la superficie y hasta una profundidad de 0.20 metros, se encuentra un Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro; clasificado como **SM.**

Desde 0.20 metros, hasta una profundidad de 2.00 metros, se encuentra una Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas; clasificada como **SM-SC.**

7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los resultados finales de los ensayos de laboratorio realizados a las diferentes muestras obtenidas en el terreno, son los siguientes:

- **LIMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACION.**

RESULTADOS OBTENIDOS.							
APIQUE.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	LL. (%).	LP. (%).	IP. (%).	HUMEDAD. (%).
No.1.	DERECHA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	6.60
		0.20 - 2.00	SM-SC.	27.20	22.70	4.50	12.00
No.2.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.00
		0.15 - 2.00	SM-SC.	25.9	21.2	4.70	10.50
No.3.	DERECHA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.50
		0.15 - 2.00	SM-SC.	30.5	25.6	4.90	10.50
No.4.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	5.50
		0.20 - 2.00	SM-SC.	29.5	24.4	5.10	12.00
No.5.	DERECHA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.80
		0.15 - 2.00	SM-SC.	28.5	22.6	5.90	10.00
No.6.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	5.80
		0.20 - 2.00	SM-SC.	27.9	22.5	5.40	8.50

➢ VALOR DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES SUMERGIDAS.

En cada uno de los estratos de los apiques realizados se tomaron muestras de los diferentes tipos de suelos de acuerdo al perfil estratigráfico. También se determinó el valor de la humedad a diferentes profundidades. A nivel de la Subrasante, en el campo se tomaron muestras del material predominante en cada uno de los apiques realizados para determinar en el laboratorio Clasificación, Límites de Consistencia, Equivalente de Arena y **CBR** en condiciones no sumergidas de una muestra alterada; ensayos necesarios para determinar el tipo de suelo de la subrasante, soporte y el rango de valores de **K**; parámetros fundamentales para el diseño de la estructura del pavimento de concreto hidráulico. Los resultados obtenidos son los siguientes.

➢ RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DEL CBR EN CONDICIONES NO SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO.

APIQUE.	MUESTRA.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD NATURAL. (%).	DENSIDAD MAXIMA. (Lbs/Pies3).	HUMEDAD ÓPTIMA. (%).	$CBR_{95\%}$. (%).
No.1.	No.2.	DERECHA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	125.6	9.00	21.0
No.2.	No.2.	IZQUIERDA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.3.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.4.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00			
No.5.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00			
No.6.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50			

➢ **RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DEL CBR EN CONDICIONES SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO.**

APIQUE.	MUESTRA.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD NATURAL. (%).	DENSIDAD MAXIMA. (Lbs/Pies3).	HUMEDAD ÓPTIMA. (%).	$CBR_{95\%}$. (%).
No.1.	No.2.	DERECHA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	125.6	9.00	14.0
No.2.	No.2.	IZQUIERDA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.3.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.4.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00			
No.5.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00			
No.6.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50			

➢ **CALCULO DEL VALOR DEL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE. (K).**

CALCULO DEL VALOR DEL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE. (K).						
APIQUE.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD. (%).	CBR. (%).	K	
					(MPa/m).	(Lbs/pulg^3).
No.1.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	14.00	62.4	229.8
No.2.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50	14.00	62.4	229.8
No.3.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50	14.00	62.4	229.8
No.4.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	14.00	62.4	229.8
No.5.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00	14.00	62.4	229.8
No.6.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50	14.00	62.4	229.8

8. CONCLUSIONES.

✓ Con base en los **SEIS** (6) apiques realizados en campo, en el tramo vial de la carretera **CRUCE RUTA 45 – CASA BOHEMÍA – ALTO DE PIRAVANTE**, se verificó que la subrasante está constituida por un **CONGLOMERADO EN MATRIZ ARENO LIMO ARCILLOSO DE COLOR AMARILLO OSCURO CON VETAS DE COLOR AMARILLO CLARO**, clasificado según el **USCS** como **SM-SC**, con las siguientes propiedades físicas y mecánicas.

USCS.	LL. (%).	LP. (%).	IP. (%).	EQUIVALENTE ARENA. (%).	PROCTOR MODIFICADO.	HUMEDAD ÓPTIMA. (%)	CBR.95% SUMERGIDO. (%).
SM-SC.	29.20	23.90	5.30	20.30	125.60 Lbs/Pies^3.	9.00	14.0

En cumplimiento de las **ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS**, publicadas por el **INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS**, se puede recomendar utilizar este material *como* **TERRAPLÉN** e incluso como **SUB BASE GRANULAR**, estabilizándolo o mezclándolo con **ARENA GRUESA DE TRITURACIÓN**, en un porcentaje, dosificación o proporción de **CUATRO** (4) : **UNO** (1), respectivamente; para lograr así aumentar el **EQUIVALENTE DE ARENA** mínimo al **25%** y el **CBR** al **30%**, en cumplimiento de las respectivas especificaciones.

DOSIFICACIÓN RECOMENDADA.

- **CUATRO (4): CONGLOMERADO EN MATRIZ ARENO LIMO ARCILLOSO DE COLOR AMARILLO OSCURO CON VETAS DE COLOR AMARILLO CLARO. (SM-SC).**

- **UNO (1): ARENA GRUESA DE TRITURACIÓN. (SM).**

✓ Cada uno de los **SEIS** (6) **APIQUES** realizados en campo, quedaron a una profundidad de **DOS** (2) metros, donde se tomaron muestras a diferentes profundidades para su respectiva caracterización por medio de los ensayos de límites de consistencia, análisis granulométrico, equivalente de arena, Proctor Modificado y **CBR** en condiciones sumergidas y **NO** sumergidas.

9. LIMITACIONES.

Las conclusiones y recomendaciones de este informe están basadas en los resultados de investigaciones del subsuelo en el campo, así como la evaluación de la información geotécnica existente.

Para el presente estudio se utilizaron los métodos convencionales aceptados dentro de la mejor práctica de la Ingeniería de Suelos.

Si durante las etapas de construcción se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las consideradas en el presente estudio, se debe informar al Ingeniero de suelos para estudiar las modificaciones o adiciones que sean necesarias.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
C.C. 12.187.320 de GARZON. HUILA.
Ingeniero Civil.
M.P. 25202-15389 CND.
Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres.
Especialista en Ingeniería de Pavimentos.
Magíster en Ingeniería de Vías Terrestres.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (INVIAS). "Especificaciones generales de construcción de carreteras", Bogotá, D.C., 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (INVIAS). "Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de transito", Bogotá, D.C., 1998.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (INVIAS). "Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito", Bogotá, D.C., 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (INVIAS). "Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito", Bogotá, D.C., 1.998.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (INVIAS). "Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito", Bogotá, D.C., 2.015.
- CARLOS HERNANDO HIGUERA SANDOVAL. "Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimentos para carreteras", Volumen II, UPTC, 2.011.
- CIPRIANO A. LONDOÑO N. "Diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto". ICPC. 2.001.
- NORMAN SANTANDER RESTREPO. "Manual de diseño pavimentos de concreto". ICPC. 1.984.

CALCULO DEL VALOR DEL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE. (K).

CALCULO DEL VALOR DEL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE. (K).

CALCULO DEL VALOR DEL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE. (K).						
APIQUE.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD. (%).	CBR. (%).	K	
					(MPa/m).	(Lbs/pulg^3).
No.1.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	14.00	62.4	229.8
No.2.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50	14.00	62.4	229.8
No.3.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50	14.00	62.4	229.8
No.4.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	14.00	62.4	229.8
No.5.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00	14.00	62.4	229.8
No.6.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50	14.00	62.4	229.8

RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.

RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES SUMERGIDAS, DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.

APIQUE.	MUESTRA.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD NATURAL. (%).	DENSIDAD MAXIMA. (Lbs/Pies3).	HUMEDAD ÓPTIMA. (%).	$CBR_{95\%}$. (%).
No.1.	No.2.	DERECHA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	125.6	9.00	14.0
No.2.	No.2.	IZQUIERDA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.3.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.4.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00			
No.5.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00			
No.6.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50			

RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES NO SUMERGIDAS DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.

RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS DEL ENSAYO DEL CBR EN EL LABORATORIO EN CONDICIONES NO SUMERGIDAS, DE UNA MUESTRA ALTERADA TOMADA EN CAMPO; PROVENIENTE DEL MATERIAL DE LA SUBRASANTE.

APIQUE.	MUESTRA.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	HUMEDAD NATURAL. (%).	DENSIDAD MAXIMA. (Lbs/Pies3).	HUMEDAD ÓPTIMA. (%).	$CBR_{95\%}$. (%).
No.1.	No.2.	DERECHA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00	125.6	9.00	21.0
No.2.	No.2.	IZQUIERDA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.3.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.50			
No.4.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	12.00			
No.5.	No.2.	DERECHA.	0.15 - 2.00	SM-SC.	10.00			
No.6.	No.2.	IZQUIERDA.	0.20 - 2.00	SM-SC.	8.50			

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE LOS SUELOS ENCONTRADOS EN CAMPO.

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE LOS SUELOS ENCONTRADOS EN CAMPO.

RESULTADOS OBTENIDOS.							
APIQUE.	MARGEN.	PROFUNDIDAD. (m).	USCS.	LL. (%).	LP. (%).	IP. (%).	HUMEDAD. (%).
No.1.	DERECHA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	6.60
		0.20 - 2.00	SM-SC.	27.20	22.70	4.50	12.00
No.2.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.00
		0.15 - 2.00	SM-SC.	25.9	21.2	4.70	10.50
No.3.	DERECHA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.50
		0.15 - 2.00	SM-SC.	30.5	25.6	4.90	10.50
No.4.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	5.50
		0.20 - 2.00	SM-SC.	29.5	24.4	5.10	12.00
No.5.	DERECHA.	0.00 - 0.15	SM.	NL	NP	NP	6.80
		0.15 - 2.00	SM-SC.	28.5	22.6	5.90	10.00
No.6.	IZQUIERDA.	0.00 - 0.20	SM.	NL	NP	NP	5.80
		0.20 - 2.00	SM-SC.	27.9	22.5	5.40	8.50

Calle 32 No. 8-16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

REGISTRO DE PERFORACIÓN
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS.
LIMITE PLASTICO E INDICIE DE PLASTICIDAD.
ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.
RELACIÓN DE PESO UNITARIO - HUMEDAD DE LOS SUELOS. (EQUIPO MODIFICADO).
RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO. (C.B.R. EN EL LABORATORIO).

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.1.
Referencia:	K 0+100. Margen Derecha.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Límites. LL. (%)	Límites. LP. (%)	Límites. IP. (%)	Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
0.00													
0.20	0.20			Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	6.60	SM.
1.00	1.80			Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro.	M2.	14.00	35 - 49.	MEDIO.	27.20	22.70	4.50	12.00	SM-SC.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.1.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45-Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.20 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

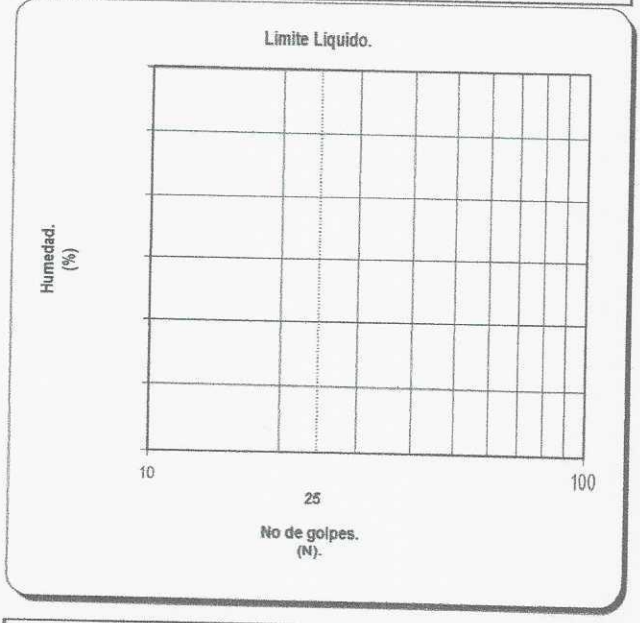
	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP
Humedad Natural =			6.60 %			

GRADACION.

P1 = 2,710.00 **P2 =** 2,184.50

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1 1/2"	-	-	100.0
1"	245.1	9.0	91.0
3/4"	71.5	2.6	88.3
1/2"	105.2	3.9	84.4
3/8"	90.1	3.3	81.1
No.4.	217.1	8.0	73.1
No.10.	367.5	13.6	59.5
No.40.	816.0	30.1	29.4
No.200.	272.0	10.0	19.4
Fondo.	525.5	19.4	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	SM.

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	NP

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.1.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45-Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.20 - 2.00 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

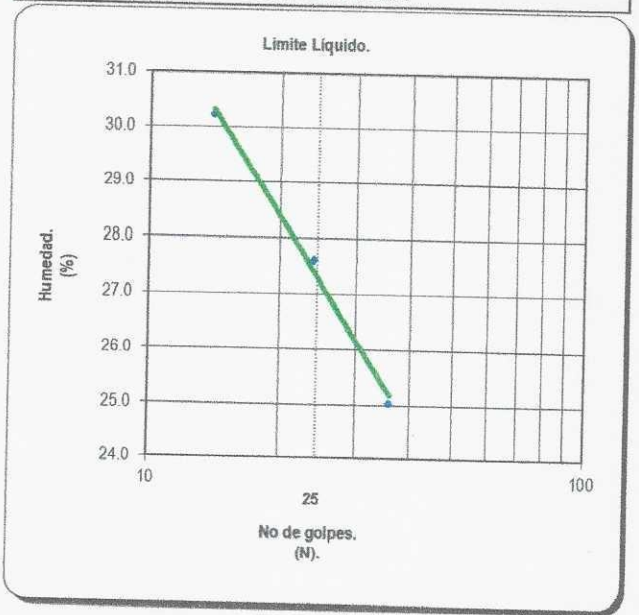
	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	44.30	41.56	37.58		20.28	20.82
Vidrio + suelo seco. gr	38.10	36.30	33.50		17.90	18.20
PESO DEL AGUA. gr	6.20	5.26	4.08		2.38	2.62
PESO DEL VIDRIO. gr	17.59	17.25	17.21		7.45	6.65
Peso suelo seco. gr	20.51	19.05	16.29		10.45	11.55
CONTENIDO DE AGUA. %	30.23	27.61	25.05		22.78	22.68
	Humedad Natural =		12.00 %			

GRADACION.

P1 = 1,621.00 **P2 =** 1,026.80

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	150.0	9.3	90.7
3/8"	57.1	3.5	87.2
No.4.	100.6	6.2	81.0
No.10.	173.0	10.7	70.3
No.40.	430.1	26.5	43.8
No.200.	116.0	7.2	36.7
Fondo.	594.2	36.7	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	27.2
Límite Plástico	22.7
Indice de Plasticidad	4.5

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.2.
Referencia:	K 0+600. Margen Izquierda.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Límites.			Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
									LL. (%)	LP. (%)	IP. (%)		
0.00													
0.15	0.15			Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	6.00	SM.
1.00	1.85			Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro.	M2.	14.00	35 - 49.	MEDIO.	25.90	21.20	4.70	10.50	SM-SC.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.2.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45-Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.15 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP

Humedad Natural = 6.00 %

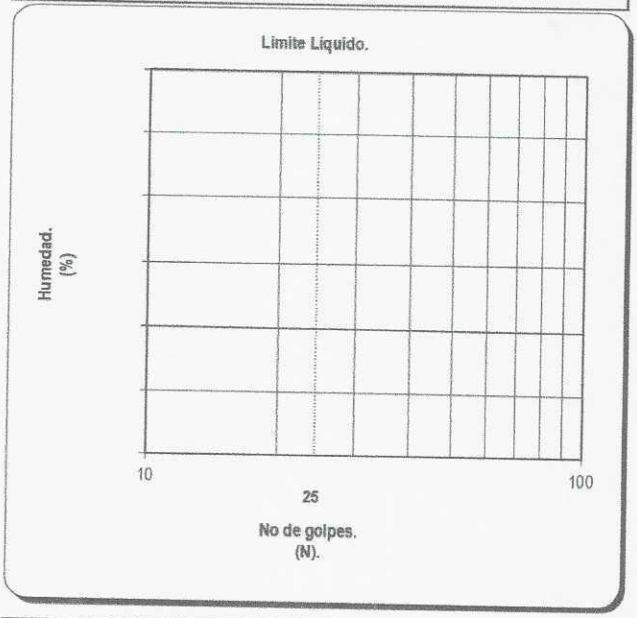
GRADACION.

P1 = 2,871.00 **P2 = 2,379.10**

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1 1/2"	-	-	100.0
1"	316.2	11.0	89.0
3/4"	96.2	3.4	85.6
1/2"	131.6	4.6	81.1
3/8"	102.4	3.6	77.5
No.4.	286.0	10.0	67.5
No.10.	435.7	15.2	52.3
No.40.	765.2	26.7	25.7
No.200.	245.8	8.6	17.1
Fondo.	491.9	17.1	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	SM.

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	NP

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.2.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limo Arcilloso de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.15 - 2.00 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

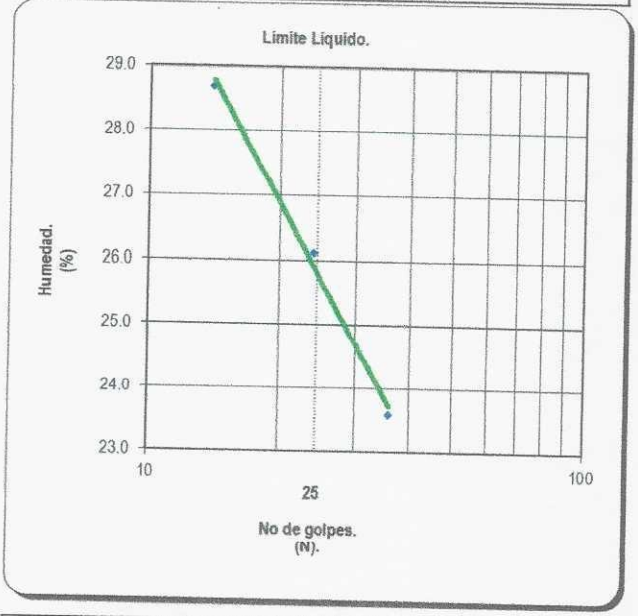
	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	43.52	38.49	34.25		19.85	20.15
Vidrio + suelo seco. gr	37.50	34.00	30.90		17.50	17.90
PESO DEL AGUA. gr	6.02	4.49	3.35		2.35	2.25
PESO DEL VIDRIO. gr	16.52	16.81	16.70		6.67	7.05
Peso suelo seco. gr	20.98	17.19	14.20		10.83	10.85
CONTENIDO DE AGUA. %	28.69	26.12	23.59		21.70	20.74
	Humedad Natural =		10.50 %			

GRADACION.

P1 = 1,781.50 **P2 = 1,168.90**

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	125.5	7.0	93.0
3/8"	73.8	4.1	88.8
No.4.	115.3	6.5	82.3
No.10.	202.2	11.3	71.0
No.40.	505.5	28.4	42.6
No.200.	146.6	8.2	34.4
Fondo.	612.6	34.4	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	25.9
Límite Plástico	21.2
Indice de Plasticidad	4.7

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.3.
Referencia:	K 1+100. Margen Derecha.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Límites.			Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
									LL. (%)	LP. (%)	IP. (%)		
0.00													
0.15	0.15			Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	6.50	SM.
1.00	1.85			Arena Limo Arcillosa de color amarilo oscuro, con presencia de Gravas:	M2.	14.00	35 - 49.	MEDIO.	30.50	25.60	4.90	10.50	SM-SC.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.3.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.15 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP

Humedad Natural = 6.50 %

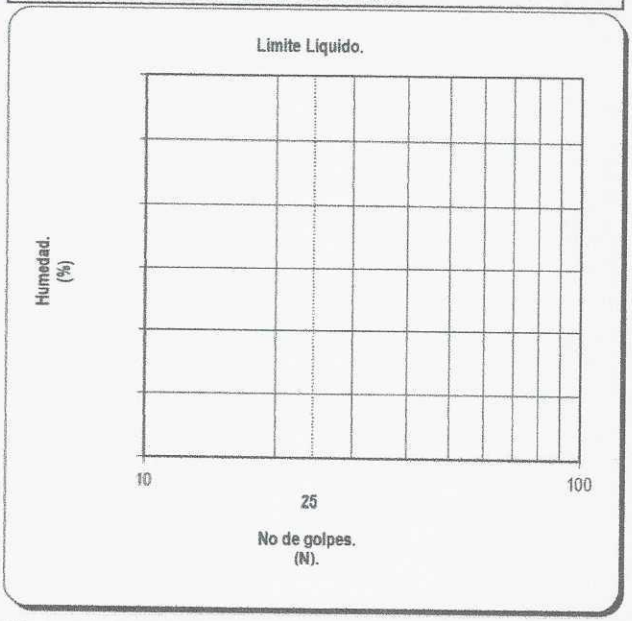
GRADACION.

P1 = 2,190.00 P2 = 1,794.30

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1"	-	-	100.0
3/4"	85.3	3.9	96.1
1/2"	145.2	6.6	89.5
3/8"	85.4	3.9	85.6
No.4.	181.7	8.3	77.3
No.10.	275.4	12.6	64.7
No.40.	830.3	37.9	26.8
No.200.	191.0	8.7	18.1
Fondo.	395.7	18.1	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	SM.

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	NP

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.3.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.15 - 2.00 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

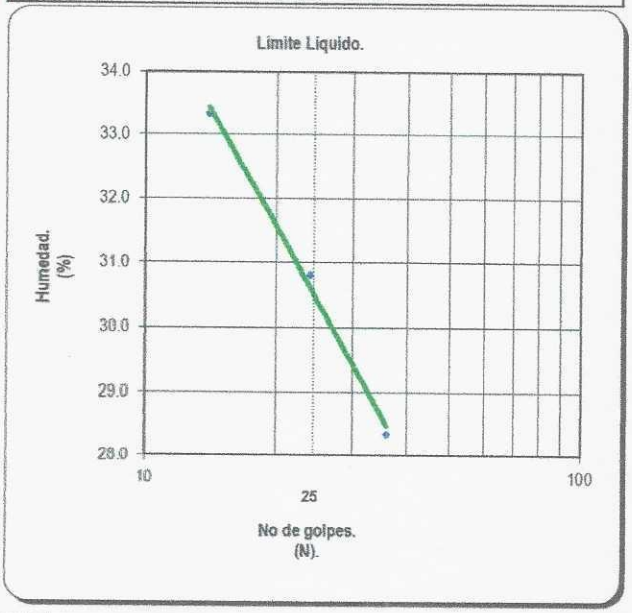
	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	43.50	41.45	35.75		20.53	20.95
Vidrio + suelo seco. gr	37.00	35.60	31.50		17.70	18.20
PESO DEL AGUA. gr	6.50	5.85	4.25		2.83	2.75
PESO DEL VIDRIO. gr	17.50	16.62	16.51		6.77	7.34
Peso suelo seco. gr	19.50	18.98	14.99		10.93	10.86
CONTENIDO DE AGUA. %	33.33	30.82	28.35		25.89	25.32
	Humedad Natural =		10.50 %			

GRADACION.

P1 = 1,340.00 **P2 =** 858.60

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	53.1	4.0	96.0
3/8"	60.8	4.5	91.5
No.4.	71.7	5.4	86.1
No.10.	160.2	12.0	74.2
No.40.	422.7	31.5	42.6
No.200.	90.1	6.7	35.9
Fondo.	481.4	35.9	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	30.5
Límite Plástico	25.6
Indice de Plasticidad	**4.9**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.4.
Referencia:	K 1+600. Margen Izquierda.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Límites. LL. (%)	Límites. LP. (%)	Límites. IP. (%)	Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
0.00													
0.20	0.20			Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	5.50	SM.
1.00	1.80			Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas.	M2.	14.00	35 - 49.	MEDIO.	29.50	24.40	5.10	12.00	SM.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.4.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.20 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP

Humedad Natural = 5.50 %

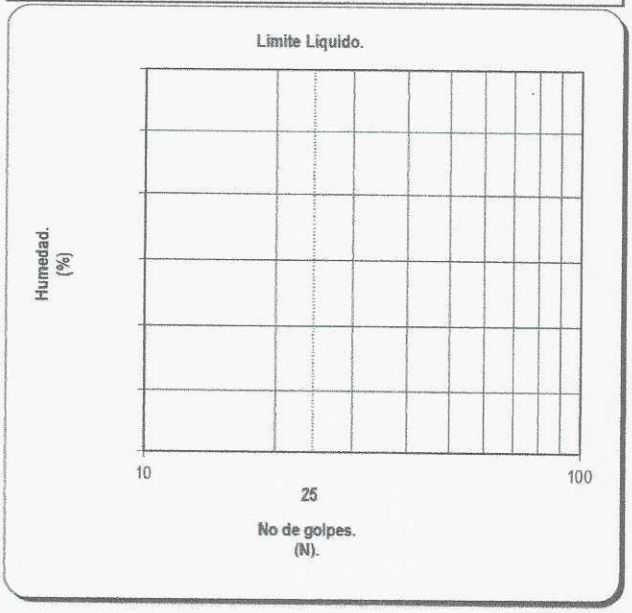
GRADACION.

P1 = 3,900.00 **P2 =** 3,275.10

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1 1/2"	-	-	100.0
1"	410.0	10.5	89.5
3/4"	305.1	7.8	81.7
1/2"	146.7	3.8	77.9
3/8"	101.6	2.6	75.3
No.4.	206.3	5.3	70.0
No.10.	445.8	11.4	58.6
No.40.	1,231.0	31.6	27.0
No.200.	428.6	11.0	16.0
Fondo.	624.9	16.0	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Liquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	**NP**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.4.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.20 - 2.00 metros.		

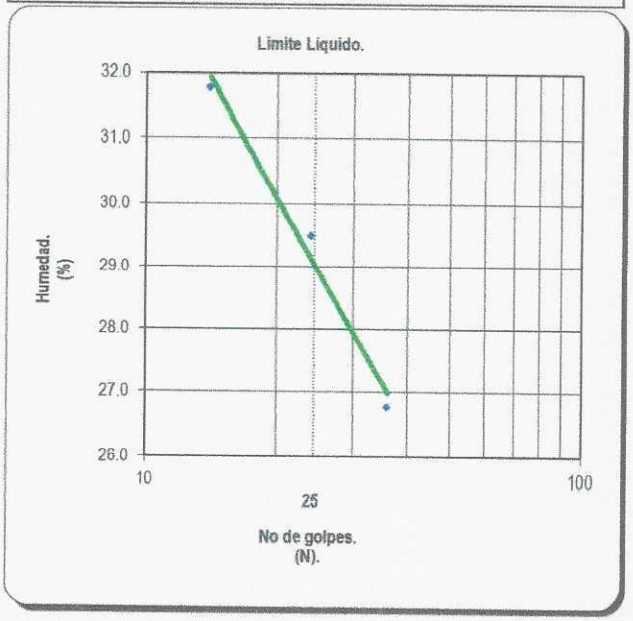
LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	47.42	44.85	40.07		19.50	20.15
Vidrio + suelo seco. gr	40.50	38.55	35.20		17.00	17.50
PESO DEL AGUA. gr	6.92	6.30	4.87		2.50	2.65
PESO DEL VIDRIO. gr	18.72	17.20	17.00		6.70	6.69
Peso suelo seco. gr	21.78	21.35	18.20		10.30	10.81
CONTENIDO DE AGUA. %	31.77	29.51	26.76		24.27	24.51
	Humedad Natural =		12.00 %			

GRADACION.

P1 =	2,060.00	P2 =	1,370.30
Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	51.7	2.5	97.5
3/8"	55.2	2.7	94.8
No.4.	227.4	11.0	83.8
No.10.	318.6	15.5	68.3
No.40.	545.8	26.5	41.8
No.200.	171.6	8.3	33.5
Fondo.	689.7	33.5	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	29.0
Límite Plástico	24.4
Indice de Plasticidad	**4.6**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.5.
Referencia:	K 2+100. Margen Derecha.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Limites. LL. (%)	Limites. LP. (%)	Limites. IP. (%)	Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
0.00													
0.15	0.15			Conglomerado en matirz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	6.80	SM.
1.00	1.85			Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro y presencia de Gravas.	M2.	14.00	35 -49.	MEDIO.	28.50	22.60	5.90	10.00	SM-SC.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.5.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.15 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP

Humedad Natural = 6.80 %

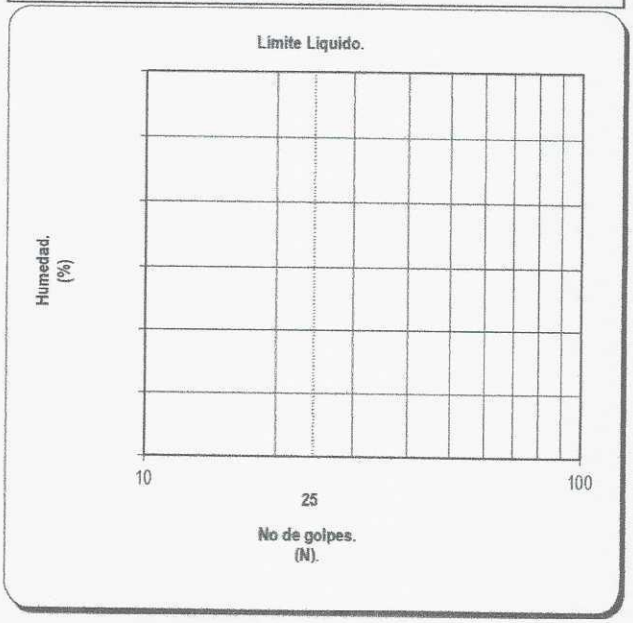
GRADACION.

P1 = 1,650.00 P2 = 1,318.40

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1"	-	-	100.0
3/4"	68.1	4.1	95.9
1/2"	110.6	6.7	89.2
3/8"	84.1	5.1	84.1
No.4.	89.6	5.4	78.6
No.10.	189.6	11.5	67.2
No.40.	505.4	30.6	36.5
No.200.	271.0	16.4	20.1
Fondo.	331.6	20.1	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	**NP**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.5.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con vetas de color amarillo claro y presencia de Gravas.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.15 - 2.00 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	48.20	43.98	41.02		21.57	22.24
Vidrio + suelo seco. gr	40.80	38.10	36.10		18.85	19.50
PESO DEL AGUA. gr	7.40	5.88	4.92		2.72	2.74
PESO DEL VIDRIO. gr	17.00	17.50	17.20		6.69	7.50
Peso suelo seco. gr	23.80	20.60	18.90		12.16	12.00
CONTENIDO DE AGUA. %	31.09	28.54	26.03		22.37	22.83

Humedad Natural = 10.00 %

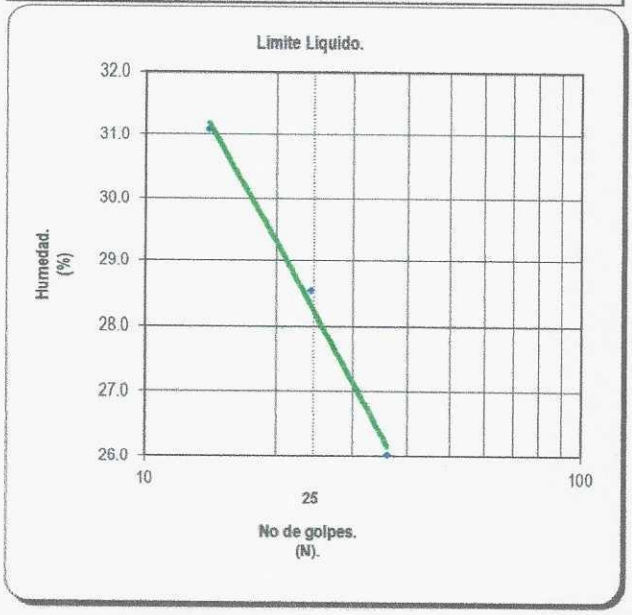
GRADACION.

P1 = 1,221.00 P2 = 747.00

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	35.8	2.9	97.1
3/8"	78.0	6.4	90.7
No.4.	101.5	8.3	82.4
No.10.	71.1	5.8	76.5
No.40.	360.6	29.5	47.0
No.200.	100.0	8.2	38.8
Fondo.	474.0	38.8	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Limite Liquido	28.2
Limite Plástico	22.6
Indice de Plasticidad	**5.6**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

REGISTRO DE PERFORACION.

Apique:	No.6.
Referencia:	K 2+ 240. Margen Izquierda.
Proyecto:	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Localización:	CRUCE RUTA 45 - CASA BOHEMIA - ALTO DE PIRAVANTE.
Municipio:	CAMPOALEGRE.
Departamento:	HUILA
Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Profundidad:	2.00 metros.

Profundidad. (m)	Longitud Tramo. (m).	Nivel Freático.	Columna.	Descripción.	Muestras.	CBR. (%).	K. (MPa/m).	Soporte.	Límites. LL. (%)	Límites. LP. (%)	Límites. IP. (%)	Humedad. (%)	Clasificación. U.S.C.S.
0.00													
0.20	0.20			Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	M1.	-	-	-	NL	NP	NP	5.80	SM.
1.00	1.80			Areno Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas.	M2.	14.00	35 - 49.	MEDIO.	27.90	22.50	5.40	8.50	SM-SC.
2.00													

OBSERVACIONES: Durante la ejecución del Apique **NO** se encontró el Nivel Freático.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.6.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Conglomerado en matriz Areno Limoso de color amarillo oscuro.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.00 - 0.20 metros.		

LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.						
Recipiente No.						
Vidrio + Suelo humedo. gr						
Vidrio + suelo seco. gr						
PESO DEL AGUA. gr						
PESO DEL VIDRIO. gr						
Peso suelo seco. gr						
CONTENIDO DE AGUA. %	NL	NL	NL	NL	NP	NP

Humedad Natural = 5.80 %

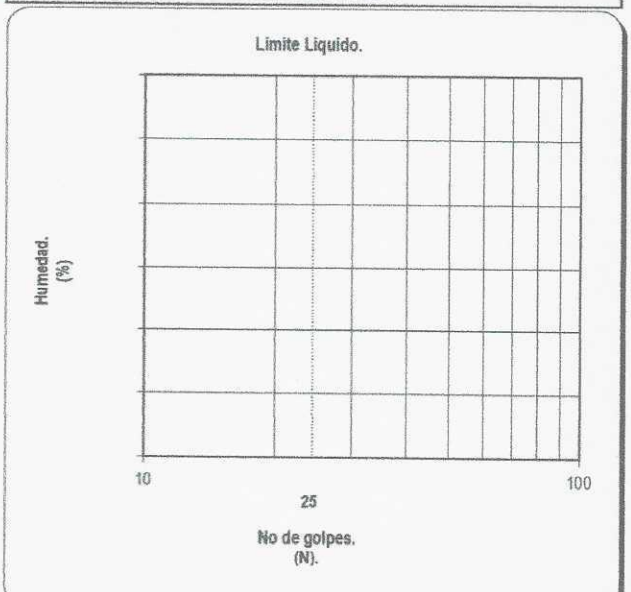
GRADACION.

P1 = 3,431.00 P2 = 2,874.50

Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
1"	-	-	100.0
3/4"	395.3	11.5	88.5
1/2"	236.1	6.9	81.6
3/8"	147.5	4.3	77.3
No.4.	287.0	8.4	68.9
No.10.	411.8	12.0	56.9
No.40.	1,010.6	29.5	27.5
No.200.	386.2	11.3	16.2
Fondo.	556.5	16.2	0.0

Fracción menor del tamiz No. 200 = %

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	SM.

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Liquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice de Plasticidad	NP

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Apique:	No.6.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.2.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Arena Limo Arcillosa de color amarillo oscuro, con presencia de Gravas.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Profundidad: 0.20 - 2.00 metros.		

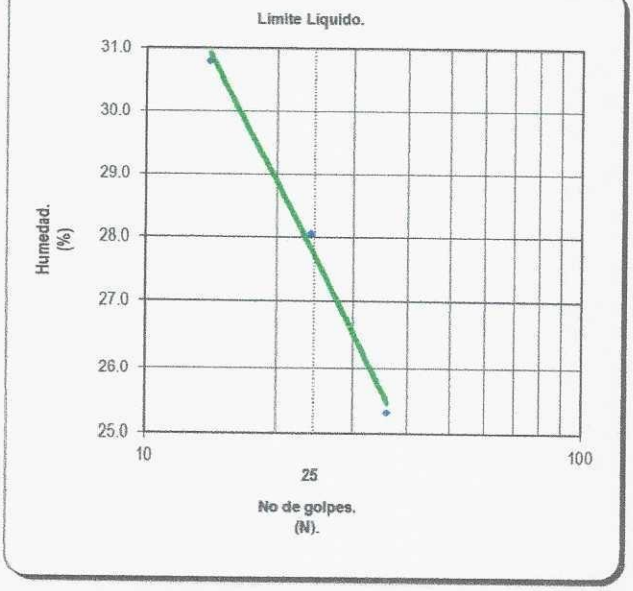
LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	52.42	45.05	37.18		24.20	24.28
Vidrio + suelo seco. gr	44.00	38.80	33.00		21.00	21.15
PESO DEL AGUA. gr	8.42	6.25	4.18		3.20	3.13
PESO DEL VIDRIO. gr	16.68	16.52	16.50		6.70	7.32
Peso suelo seco. gr	27.32	22.28	16.50		14.30	13.83
CONTENIDO DE AGUA. %	30.82	28.05	25.33		22.38	22.63
	Humedad Natural =		8.50 %			

GRADACION.

P1 =	1,646.00	P2 =	1,071.30
Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	43.5	2.6	97.4
3/8"	93.1	5.7	91.7
No.4.	58.6	3.6	88.1
No.10.	206.1	12.5	75.6
No.40.	500.0	30.4	45.2
No.200.	170.0	10.3	34.9
Fondo.	574.7	34.9	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	27.9
Límite Plástico	22.5
Indice de Plasticidad	5.4

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA MUESTRA No.2 DE LOS APIQUES CONPRENDIDOS DESDE EL No.1 AL No.6.

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO. (I.N.V. E - 123)
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS. (I.N.V. E - 125).
LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. (I.N.V. E - 126).

Material:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:		**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

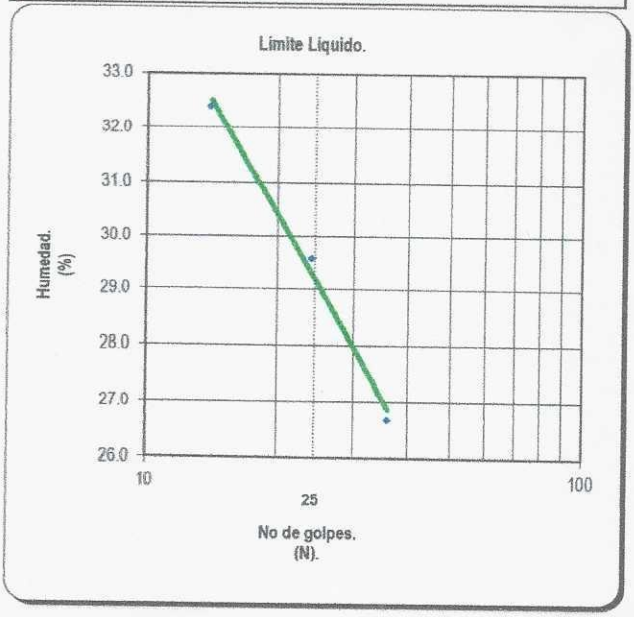
LIMITES DE CONSISTENCIA.

	LIMITE LIQUIDO.				LIMITE PLASTICO.	
DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
No. de Golpes.	14	24	36		-	-
Recipiente No.	1	2	3		4	5
Vidrio + Suelo humedo. gr	54.48	49.88	41.28		24.40	26.70
Vidrio + suelo seco. gr	45.15	42.30	36.10		21.00	22.85
PESO DEL AGUA. gr	9.33	7.58	5.18		3.40	3.85
PESO DEL VIDRIO. gr	16.36	16.68	16.70		6.85	6.71
Peso suelo seco. gr	28.79	25.62	19.40		14.15	16.14
CONTENIDO DE AGUA. %	32.41	29.59	26.70		24.03	23.85
	Humedad Natural =		10.00 %			

GRADACION.

P1 =	1,412.00	P2 =	918.80
Tamiz	Peso retenido	% retenido	% Pasa
3/4"	-	-	100.0
1/2"	71.5	5.1	94.9
3/8"	67.3	4.8	90.2
No.4.	93.7	6.6	83.5
No.10.	152.6	10.8	72.7
No.40.	420.7	29.8	42.9
No.200.	113.0	8.0	34.9
Fondo.	493.2	34.9	0.0
Fracción menor del tamiz No. 200 =			%

CURVA DE FLUJO.



CLASIFICACION DE MUESTRA INTEGRAL.

Indice de Grupo	-
AASHTO	-
USCS	**SM-SC.**

FRACCION MENOR DEL TAMIZ No. 40.

Límite Líquido	29.2
Límite Plástico	23.9
Indice de Plasticidad	**5.3**

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.
(I.N.V. E - 133).

Material:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:		**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
Probeta No.	1	2	3			
1. Lectura de Arcilla.	202	204	200			
2. Lectura de Arena.	41	42	40			
3. Equivalente de Arena = $\frac{\text{Lectura de Arena}}{\text{Lectura de Arcilla.}}$ (%)	20.3	20.6	20.0			
PROMEDIO (%).	**20.3**			**NO**		
ESPECIFICACION INVIAS ARTICULO 320 - 22.	**Minimo 25%.**					
SUB BASE GRANULAR.	**CLASE C - NT1.**	**CLASE B - NT2.**	**CLASE A - NT3.**	**CUMPLE.**		

Material:		**Proyecto:**	
Muestra:		**Localización:**	
Descripción:		**Municipio:**	
		Fecha:	
Observaciones:			

DETERMINACION No.	1	2	3	4	5	6
Probeta No.						
1. Lectura de Arcilla.						
2. Lectura de Arena.						
3. Equivalente de Arena = $\frac{\text{Lectura de Arena}}{\text{Lectura de Arcilla.}}$ (%)						
PROMEDIO (%).						
ESPECIFICACION INVIAS ARTICULO 320 - 22.	**Minimo 25%.**					
SUB BASE GRANULAR.	**CLASE C - NT1.**	**CLASE B - NT2.**	**CLASE A - NT3.**			

HUGO FERNANDO GONZALEZ OYOLA.
Elaboró.

JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Revisó.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 - 511 - 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

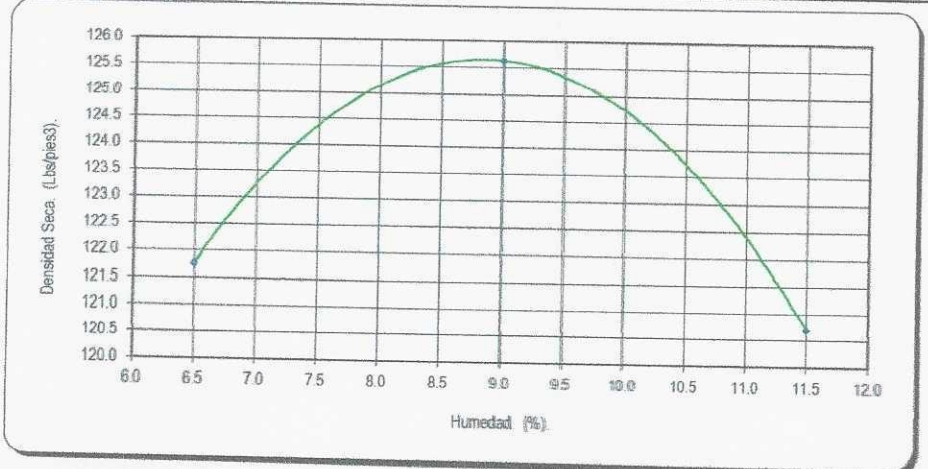
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE PESO UNITARIO - HUMEDAD EN LOS SUELOS.

EQUIPO MODIFICADO. (I.N.V E - 142).

Material:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:		**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

PRUEBA.	1	2	3	4	5
No. de golpes	56	56	56		
Humedad deseada (%)	6.5	9.5	12.5		
Humedad natural de la muestra (%)	6.5	6.5	6.5		
Humedad adicional (%)	0.0	3.0	6.0		
Peso de la muestra humeda, (grs).	6,000	6,000	6,000		
Peso de la muestra seca. (grs).	5,634	5,634	5,634		
Agua adicional. (Cm^3)	0	169	338		
Molde No.	1	1	1		
Peso de la muestra humeda y molde. (grs).	7,480	7,725	7,645		
Peso del molde, (grs).	3,105	3,105	3,105		
Peso de la muestra humeda , (grs).	4,375	4,620	4,540		
% humedad horno	6.5	9.0	11.5		
Peso de la muestra seca, (grs).	4,108	4,239	4,072		
Volumen del molde, (cm^3)	2,105	2,105	2,105		
Densidad de la muestra seca (gr/cm^3)	1.952	2.014	1.934		
Densidad de la muestra seca ($lbs/pies^3$)	121.8	125.6	120.7		



CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O.	-
U.S.C.S.	SM-SC.
Indice de grupo	-
Densidad Máxima. (gr/cm^3).	2.014
Densidad Optima. ($Lbs/Pies^3$).	125.6
Humedad Optima. (%).	9.00
OBSERVACIONES	

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: HUGO FERNANDO GONZÁLEZ OYOLA	Nombre: JAVIER CONDE GUTIERREZ.	Nombre: JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Cargo: LABORATORISTA INSPECTOR.	Cargo: INGENIERO RESPONSABLE.	Cargo: INGENIERO RESPONSABLE.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO
(C.B.R. EN EL LABORATORIO).
(I.N.V. E - 148).

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo NO SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

Prueba No.	1	2	3	4	5	6
Número de Golpes.	55	26	12			
Humedad Deseada. (%)	9.0	9.0	9.0			
Humedad Natural de la Muestra. (%).	6.5	6.5	6.5			
Humedad Adicional. (%).	2.5	2.5	2.5			
Peso Muestra Humeda. (gr).	6,000	6,000	6,000			
Peso Muestra Seca. (gr).	5,634	5,634	5,634			
Agua Adicional. (cm3).	141	141	141			
Molde No.	6	4	7			
Peso Muestra Humeda + Peso Molde. (gr).	9,590	9,440	9,250			
Peso Molde. (gr).	4,540	4,527	4,500			
Peso Muestra Humeda. (gr).	5,050	4,913	4,750			
Porcentaje de Humedad Horno.	9.4	9.4	9.3			
Peso Muestra Seca. (gr).	4,617	4,489	4,344			
Volumen del Molde. (cm3).	2,305	2,305	2,305			
Densidad Muestra Seca. (gr/cm3).	2.003	1.948	1.885			
Densidad Muestra Seca. (Lb/Pies3).	125.0	121.6	117.6			

EXPANSION.

INICIAL.						
Expansión Primer Día.						
Expansión Segundo Día.						
Expansión Tercer Día.						
Expansión Cuarto Día.						
EXPANSION TOTAL.						
% DE EXPANSION = Expansión Total (pg)/(5*100).						
HUMEDAD DE PENETRACION.	9.4	9.4	9.3			

Profundidad.	-	-	-			
Cápsula No.	1	2	3			
Peso Cápsula + Suelo Húmedo. (gr)	229.60	232.80	187.80			
Peso Cápsula + Suelo Seco. (gr)	213.00	216.00	175.00			
Peso del Agua. (gr)	16.60	16.80	12.80			
Peso Cápsula. (gr)	36.00	38.00	38.00			
Peso Suelo Seco. (gr)	177.00	178.00	137.00			
Contenido de Agua. (%)	9.4	9.4	9.3			

Calle 32 No. 6 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celuar: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

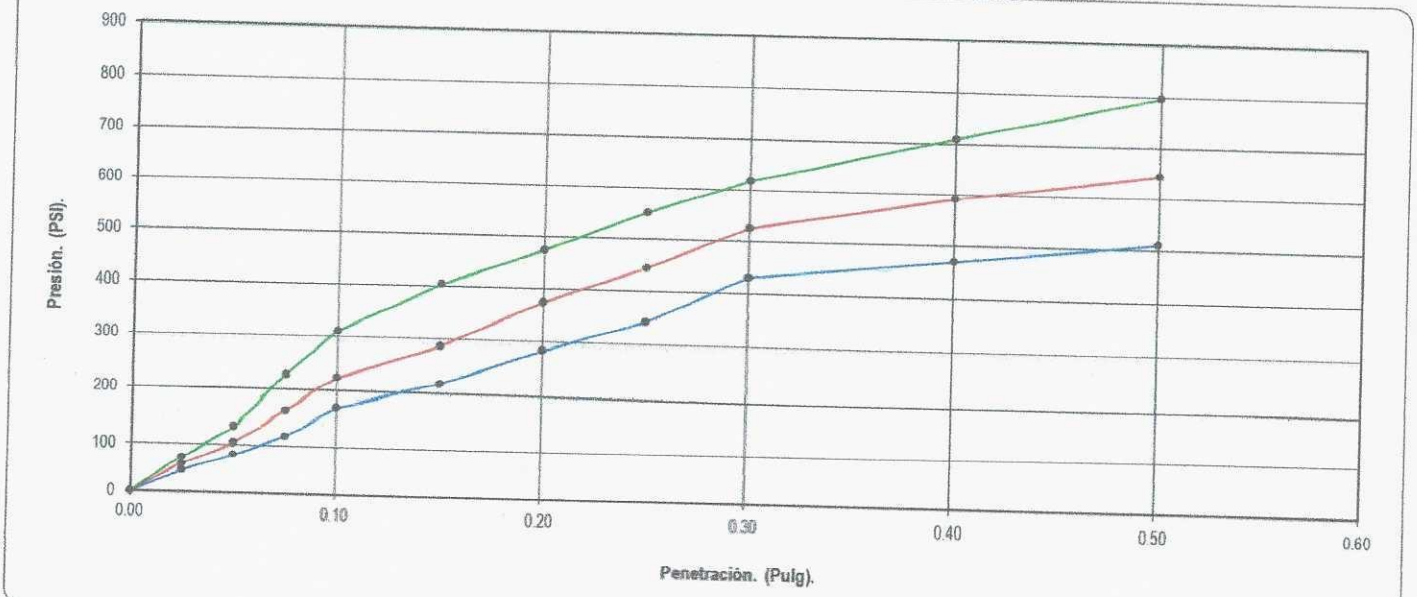
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO
(C.B.R. EN EL LABORATORIO).
(I.N.V. E - 148).

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo NO SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

MOLDE No.		6			4			7					
No de golpes.		56			26			12					
Días de inmersión.		-			-			-					
Expansión. (%).		-			-			-					
PENETRACION.		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0.025	00:30	100	73		80	59		60	44				
0.050	1:00	185	136		142	104		110	81				
0.075	1:30	310	228		225	165		160	118				
0.100	2:00	422	310	31	305	224	22	235	173	17			
0.150	3:00	550	404		390	287		295	217				
0.200	4:00	645	474	32	510	375	25	386	284	19			
0.250	5:00	750	551		605	445		465	342				
0.300	6:00	840	617		715	525		586	431				
0.400	8:00	965	709		805	592		640	470				
0.500	10:00	1,085	797		875	643		695	511				
HUMEDAD PENETRACION (%).		9.4			9.4			9.3					



CBR a 0,1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1" x 100}}{1,000}$ **CBR Corregido a 0,1" =** _____ %

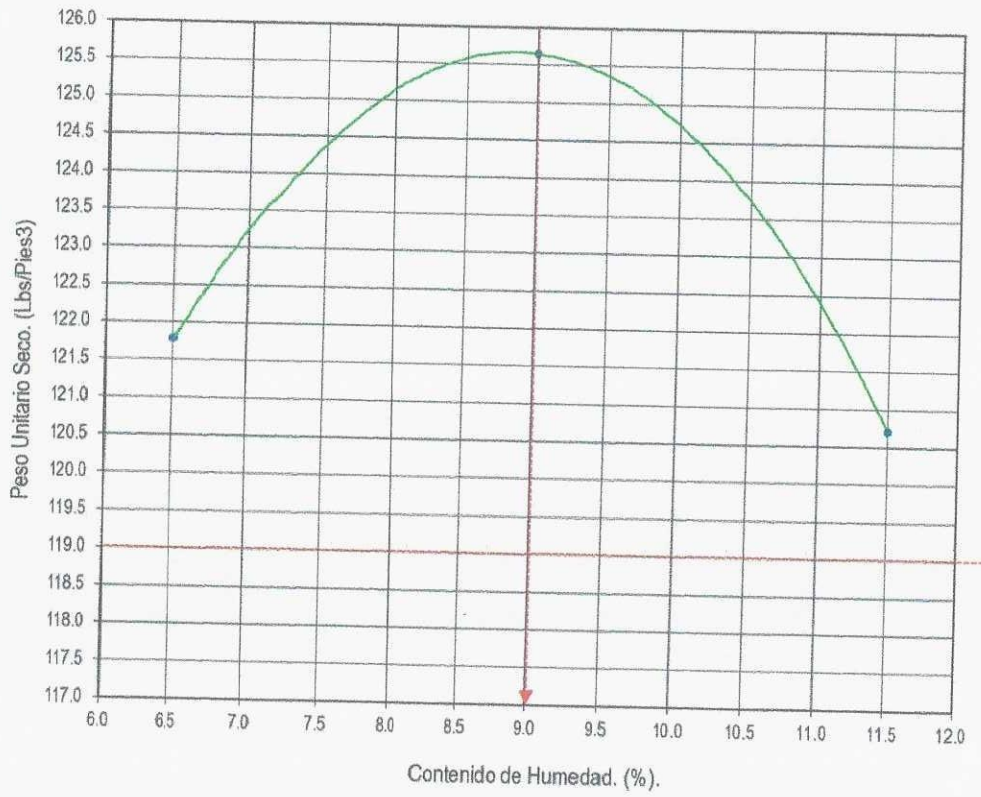
CBR a 0,2" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2" x 100}}{1,500}$ **CBR Corregido a 0,2" =** _____ %

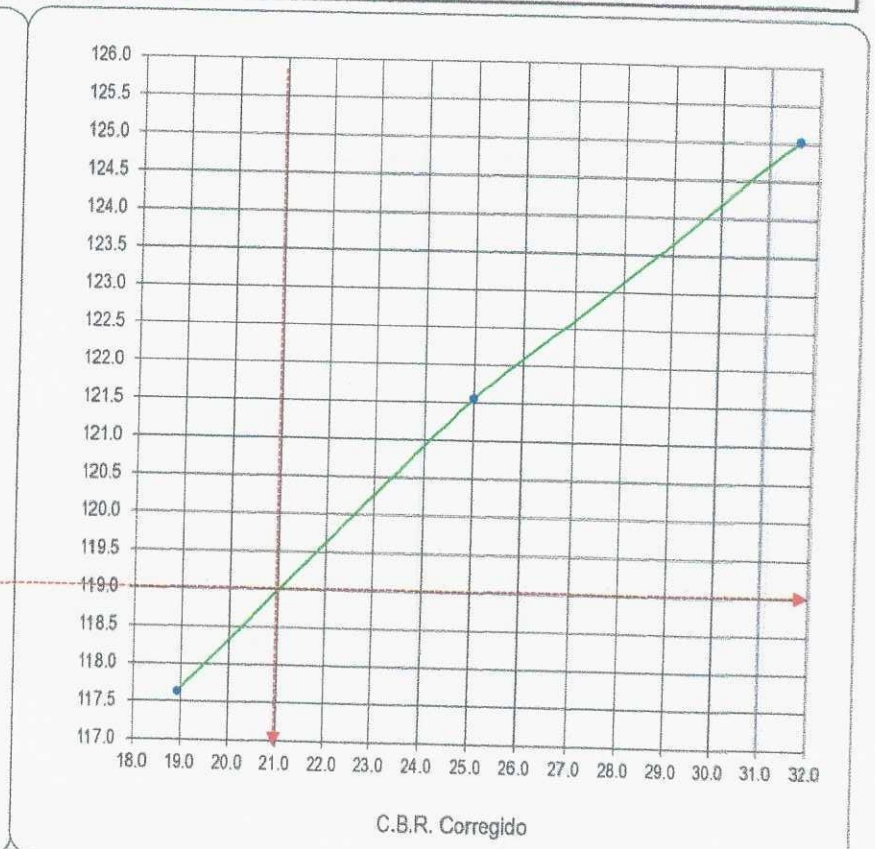
Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, COCNRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo NO SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		





Límite Líquido:	29.20	%		U.S.C.S.	SM-SC.		Retenido Tamiz No.4:	16.50		$CBR_{100\%}$	-
Límite Plástico:	23.90	%		Densidad Máxima: (Lbs/Pies^3).	125.6		Pasa Tamiz No.4 Retenido Tamiz No.200:	48.60		$CBR_{95\%}$	21.0%
Indice de Plasticidad:	5.30	%		Humedad Optima: (%).	9.0		Pasa Tamiz No.200:	34.90		$CBR_{90\%}$	-

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

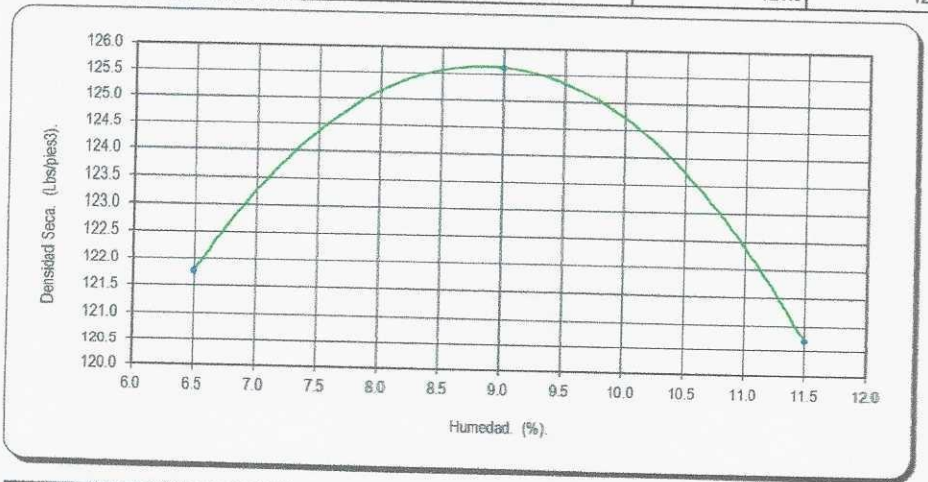
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE PESO UNITARIO - HUMEDAD EN LOS SUELOS.

EQUIPO MODIFICADO. (I.N.V E - 142).

Material:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Muestra:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:		**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Septiembre 29 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

PRUEBA.	1	2	3	4	5
No. de golpes	56	56	56		
Humedad deseada (%)	6.5	9.5	12.5		
Humedad natural de la muestra (%)	6.5	6.5	6.5		
Humedad adicional (%)	0.0	3.0	6.0		
Peso de la muestra humeda, (grs).	6,000	6,000	6,000		
Peso de la muestra seca. (grs).	5,634	5,634	5,634		
Agua adicional. (Cm^3)	0	169	338		
Molde No.	1	1	1		
Peso de la muestra humeda y molde. (grs).	7,480	7,725	7,645		
Peso del molde, (grs).	3,105	3,105	3,105		
Peso de la muestra humeda , (grs).	4,375	4,620	4,540		
% humedad horno	6.5	9.0	11.5		
Peso de la muestra seca, (grs).	4,108	4,239	4,072		
Volumen del molde, (cm^3)	2,105	2,105	2,105		
Densidad de la muestra seca (gr/cm^3)	1.952	2.014	1.934		
Densidad de la muestra seca ($lbs/pies^3$)	121.8	125.6	120.7		



CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O.	-
U.S.C.S.	SM-SC.
Indice de grupo	-
Densidad Máxima. (gr/cm^3).	2.014
Densidad Optima. ($Lbs/Pies^3$).	125.6
Humedad Optima. (%).	9.00
OBSERVACIONES	

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: HUGO FERNANDO GONZÁLEZ OYOLA.	Nombre: JAVIER CONDE GUTIERREZ.	Nombre: JAVIER CONDE GUTIERREZ.
Cargo: LABORATORISTA INSPECTOR.	Cargo: INGENIERO RESPONSABLE.	Cargo: INGENIERO RESPONSABLE.

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO
(C.B.R. EN EL LABORATORIO).
(I.N.V. E - 148).

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Octubre 03 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

Prueba No.	1	2	3	4	5	6
Número de Golpes.	55	26	12			
Humedad Deseada. (%)	9.0	9.0	9.0			
Humedad Natural de la Muestra. (%).	6.5	6.5	6.5			
Humedad Adicional. (%).	2.5	2.5	2.5			
Peso Muestra Humeda. (gr).	6,000	6,000	6,000			
Peso Muestra Seca. (gr).	5,634	5,634	5,634			
Agua Adicional. (cm3).	141	141	141			
Molde No.	6	4	7			
Peso Muestra Humeda + Peso Molde. (gr).	9,570	9,425	9,230			
Peso Molde. (gr).	4,527	4,540	4,500			
Peso Muestra Humeda. (gr).	5,043	4,885	4,730			
Porcentaje de Humedad Horno.	9.3	9.4	9.5			
Peso Muestra Seca. (gr).	4,613	4,464	4,321			
Volumen del Molde. (cm3).	2,305	2,305	2,305			
Densidad Muestra Seca. (gr/cm3).	2.002	1.937	1.875			
Densidad Muestra Seca. (Lb/Pies3).	124.9	120.9	117.0			

EXPANSION.

INICIAL.	0.000	0.000	0.000			
Expansión Primer Día.	0.030	0.041	0.050			
Expansión Segundo Día.	0.040	0.051	0.062			
Expansión Tercer Día.	0.051	0.066	0.074			
Expansión Cuarto Día.	0.053	0.068	0.077			
EXPANSION TOTAL.	0.053	0.068	0.077			
% DE EXPANSION = Expansión Total (pg)/(5*100).	1.06	1.36	1.54			
HUMEDAD DE PENETRACION.	9.6	9.9	10.3			

Profundidad.	-	-	-			
Cápsula No.	1	2	3			
Peso Cápsula + Suelo Húmedo. (gr)	187.60	191.50	178.40			
Peso Cápsula + Suelo Seco. (gr)	175.00	178.00	166.00			
Peso del Agua. (gr)	12.60	13.50	12.40			
Peso Cápsula. (gr)	40.00	35.00	35.00			
Peso Suelo Seco. (gr)	135.00	143.00	131.00			
Contenido de Agua. (%)	9.3	9.4	9.5			

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celuar: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

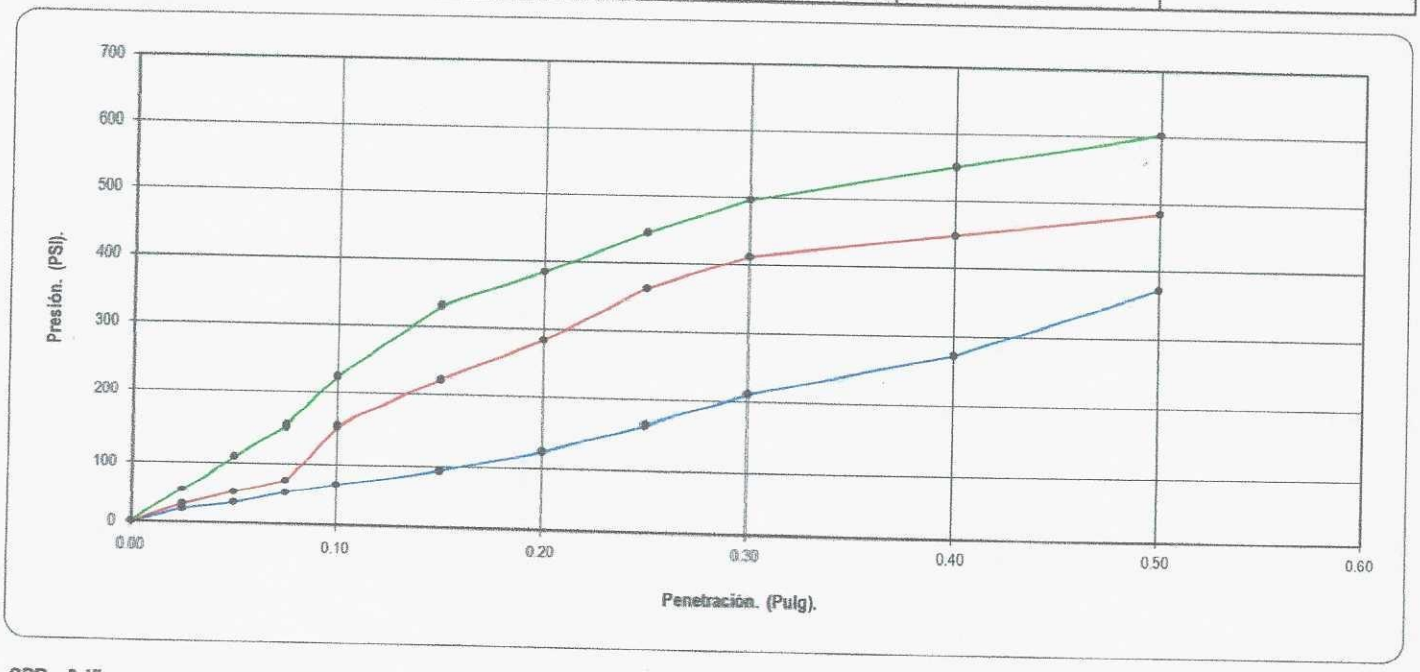
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO
(C.B.R. EN EL LABORATORIO).
(I.N.V. E - 148).

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Octubre 03 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		

MOLDE No.		6			4			7					
No de golpes.		56			26			12					
Dias de inmersión.		-			-			-					
Expansión. (%).		-			-			-					
PENETRACION.		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0.025	00:30	75	55		39	29		28	21				
0.050	1:00	150	110		70	51		45	33				
0.075	1:30	210	154		101	74		70	51				
0.100	2:00	305	224	22	212	156	16	92	68	7			
0.150	3:00	450	331		302	222		128	94				
0.200	4:00	520	382	25	385	283	19	171	126	8			
0.250	5:00	605	445		491	361		226	166				
0.300	6:00	675	496		560	412		285	209				
0.400	8:00	750	551		610	448		370	272				
0.500	10:00	820	603		660	485		505	371				
HUMEDAD PENETRACION (%).		9.6			9.9			10.3					



CBR a 0,1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1" x 100}}{1{,}000}$ **CBR Corregido a 0,1" =** _____ %

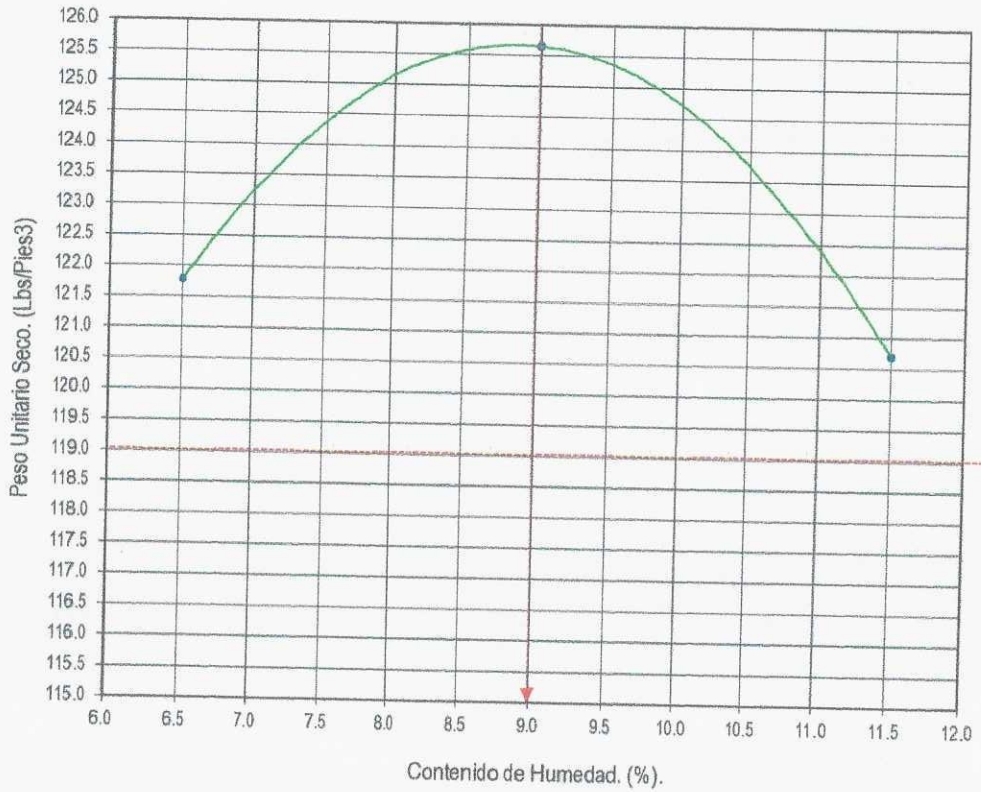
CBR a 0,2" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2" x 100}}{1{,}500}$ **CBR Corregido a 0,2" =** _____ %

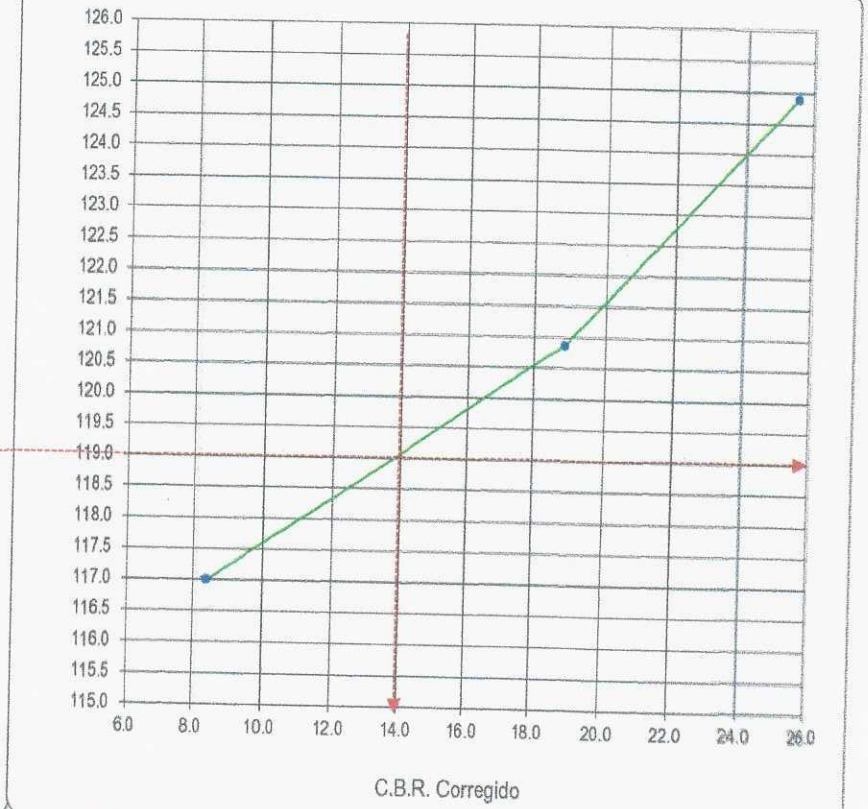
Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com

SUELOS, COCNRETOS Y ASFALTOS LIMITADA. "SUCOAS LTDA".
Nit. 813.008.374-5.
Laboratorio de Suelos, Concretos y Asfaltos.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS.

Muestra:	Subrasante Granular.	**Proyecto:**	DISEÑO PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
Material:	No.1.	**Localización:**	Cruce RUTA 45 - Casa BOHEMIA - ALTO PIRAVANTE.
Descripción:	Ensayo SUMERGIDO.	**Municipio:**	CAMPOALEGRE. Departamento del HUILA.
		Fecha:	Octubre 03 de 2.025
Observaciones:	Material proveniente de la Muestra No.2 de los Apiques comprendidos desde el No.1 al No.6.		





Límite Líquido:	29.20	%		U.S.C.S.	SM-SC.		Retenido Tamiz No.4:	16.50		$CBR_{100\%}$	-
Límite Plástico:	23.90	%		Densidad Máxima: (Lbs/Pies^3).	125.6		Pasa Tamiz No.4 Retenido Tamiz No.200:	48.60		$CBR_{95\%}$	14.0%
Indice de Plasticidad:	5.30	%		Humedad Optima: (%).	9.0		Pasa Tamiz No.200:	34.90		$CBR_{90\%}$	-

Calle 32 No. 8 - 16. Barrio GRANJAS. NEIVA. HUILA.
Celular: 311 511 8724. Email: sucoasltda@hotmail.com