ESTUDIO DE SUELOS EDIFICIO CITY CENTER UBICADO EN EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

ELABORADO POR:

INGECONSULTA SAS

PRESENTADO A:

DISTRITO DE BARRANCABERMEJA

BARRANCABERMEJA – SANTANDER

SEPTIEMBRE DE 2023

Contrato N. 4056-23:	Cumplimiento a lo ordenado dentro de la acción popular adelantada por el juzgado primero administrativo oral del circuito de Barrancabermeja radicado 680813333001-2015-00159-00 del 20/10/2022
Informe:	Estudio de suelos edificio City Center ubicado en el Distrito de Barrancabermeja, Santander

RELACIÓN DE VERSIONES

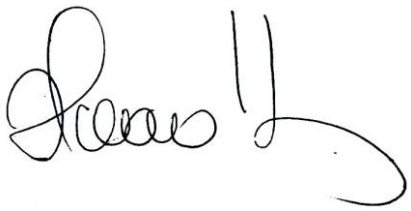
VERSIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Emisión del documento.	20/09/2023
ELABORÓ	SECRETARÍA DE ESPACIO PÚBLICO Y CONTROL URBANO	
		
Ing. Hernán Flórez Olivares, Msc. TP: 25202-31164 CND	Ximena Maria Molina Becerraz	

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 5
1.1 Introducción 5
1.2 Localización 5
1.3 Objetivos 6
1.3.1 Objetivo General 6
1.3.2 Objetivos Específicos 6
1.4 Alcance 7
1.5 Metodología 7
1.6 Antecedentes del proyecto 7
1.7 Geología y Sismicidad 10
1.7.1 Geología 10
1.6.2 Geología Estructural 11
1.6.3 Sismicidad y Condiciones Especiales del Subsuelo 14
2 TRABAJO DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO 16
2.1 Trabajo de campo 16
2.2.1 Perforación y muestreo 16
2.2.2 Muestreo y pruebas de campo 19
2.3 Ensayos de laboratorio 22
2.3.1 Propiedades índices de los suelos (Granulometría por Tamizado-Limites de consistencia-Humedad) 22
2.3.2 Nivel freático 24
2.3.3 Perfil del suelo 24
2.3.4 Peso unitario 28
2.3.5 Gravedad especifica 28
2.3.6 Ensayo compresión inconfinada 29
2.3.7 Ensayo de corte directo 30
3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 32
3.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO 32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sondeos realizados en campo. 17
Tabla 2. Registro de ensayos de campo y exploración sondeo 1, 2, 3 y 4 20
Tabla 4. Resumen de los ensayos efectuados, ... 22
Tabla 5. Tipo de suelo según el diámetro de partículas, ... 23
Tabla 6. Resumen de resultados propiedades índice los suelos para el sondeo 1 al 4. 23
Tabla 7. Resumen de resultados de peso unitario. 28
Tabla 8. Resumen resultados gravedad especifica. 29
Tabla 9. Consistencia del suelo según la resistencia a la compresión inconfinada. 30
Tabla 10. Resumen de resultados compresión inconfinada. 30
Tabla 11. Resumen de resultados de corte directo, ... 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Unidades geológicas detalladas Área Urbana Municipio de Barrancabermeja. Fuente: Geología Urbana de Barrancabermeja. (Reyes-Flórez, 2022) 10
Figura 2. Localización de los sondeos. 17
Figura 3. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 1. *Fuente, Autor* 25
Figura 4. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 2. *Fuente, Autor* 26
Figura 5. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 3. *Fuente, Autor* 27
Figura 20. Localización de sondeos, Fuente. Autor 33

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Localización del área de estudio. Fuente. Google Earth. 6
Imagen 2. Plano de cimentación del 2019 edificio City Center. *Fuente: Universidad industrial de Santander* 9
Imagen 3. Fotografía del trabajo de campo. *Fuente. Autor.* 18

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Localización
Anexo 2. Ensayos de Laboratorio
Anexo 3. Registros de perforación

1. GENERALIDADES

1.1 Introducción

La firma **Ingeconsulta SAS** realizó un estudio de suelos para la **Alcaldía de Barrancabermeja** con el propósito de caracterizar el suelo en relación a la demolición de la rampa de acceso al subterráneo, el tanque de almacenamiento de agua subterráneo y las columnas en el área de estudio del edificio City Center, de acuerdo a la sentencia emitida por el despacho primero administrativo de Barrancabermeja el 20 de octubre de 2022. El estudio incluyó el reconocimiento del área de estudio, así como la ejecución de un programa de exploración del subsuelo que involucró perforaciones en las inmediaciones de la rampa de acceso, ensayos de campo y de laboratorio. Los resultados obtenidos a partir de esta información permitieron la caracterización del suelo presente en la zona.

1.2 Localización

El área de estudio está situada en el sector comercial, específicamente en la Carrera 8 No.06-19, en el municipio de Barrancabermeja, en el departamento de Santander. Las coordenadas geográficas precisas del lugar son N7°3'37.05"-W73°52'6.24". En la Imagen 1, se muestra la ubicación en una vista satelital del sitio de estudio, representada mediante un polígono resaltado en rojo.



Imagen 1. Localización del área de estudio. Fuente. Google Earth.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Conocer, caracterizar y determinar el perfil estratigráfico del subsuelo junto con sus propiedades mecánicas del sitio de estudio en relación a la demolición de la rampa de acceso al subterráneo, el tanque de almacenamiento de agua subterráneo y las columnas en el área de estudio del edificio City Center.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Efectuar una exploración geotécnica por medio de sondeos sobre la zona, con el fin de extraer muestras alteras e inalteradas del suelo, para la realización de ensayos de laboratorio. Entre los ensayos de laboratorio están: ensayos de humedad natural, granulometría y límites de Atterberg, pesos unitarios, gravedad especifica, corte directo y compresión inconfinada, con el fin de utilizar estos resultados para definir las propiedades físicas de los materiales presente en la zona de estudio.

- Localizar niveles freáticos o filtraciones de agua que puedan generar problemas durante el proceso de excavación y la disminución de las propiedades geomecánicas del suelo.

1.4 Alcance

- Se realizarán las pruebas de campo y laboratorio necesarias para caracterizar el suelo, ya partir de esta información se determinará el perfil del suelo y sus características geomecánicas.
- Se ejecutará un plan de ensayos de laboratorio necesarios para la caracterización y definición de parámetros de resistencia (Análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad, clasificación SUCS, pesos unitarios, gravedad especifica, corte directo y compresión inconfinada).

1.5 Metodología

- Recopilación de trabajos de campo y ensayos de laboratorio con el objeto de conocer las características del sitio y definir adecuadamente el perfil del subsuelo.
- Análisis e interpretación de la información recolectada en los ensayos de campo y laboratorio.

1.6 Antecedentes del proyecto

El 20 de octubre de 2022, el despacho administrativo de Barrancabermeja emitió una sentencia que ordena a la Comercializadora Súper Estrellas S.A.S llevar a cabo varias acciones con respecto a las instalaciones ubicadas en el edificio City Center, las cuales se encuentran en un área de espacio público. Estas acciones incluyen:

- La demolición de la rampa de acceso al subterráneo.
- La demolición del tanque de almacenamiento de agua subterráneo.

- La demolición de las columnas ubicadas en el área del edificio City Center, que están en espacio público.

Además, se exige que la Comercializadora Súper Estrellas S.A.S realice lo siguiente:

- Llevar a cabo el cubrimiento total de la excavación que se realizó en el espacio público.
- Restituir la plazoleta que fue intervenida como parte de la demolición y excavación.

Es relevante subrayar que la sentencia incluye la expectativa de que todas estas obras se ejecuten con el propósito de restituir el bien en cuestión a condiciones equivalentes o incluso superiores a las que tenía previo a su ocupación e intervención.

El edificio City Center fue concebido en 2013 con un proyecto de construcción de veinticinco (25) pisos. En ese momento, la estructura existente contaba con cinco (5) pisos y los estudios iniciales apuntaban a una estructura de aproximadamente quince (15) pisos. Hernán David Flórez Olivares realizó un estudio de suelos para la Comercializadora Súper Estrellas S.A.S. para la futura edificación.

Posteriormente, en 2017, la firma Torres Ingeniería llevó a cabo un estudio de suelos para evaluar la funcionalidad de la cimentación existente. Este estudio concluyó, a través de los apiques realizados en las zapatas de la edificación, que estas estaban unidas mediante vigas de amarre como sistema de cimentación, con un total de 62 zapatas, como se puede apreciar en la Imagen 2.

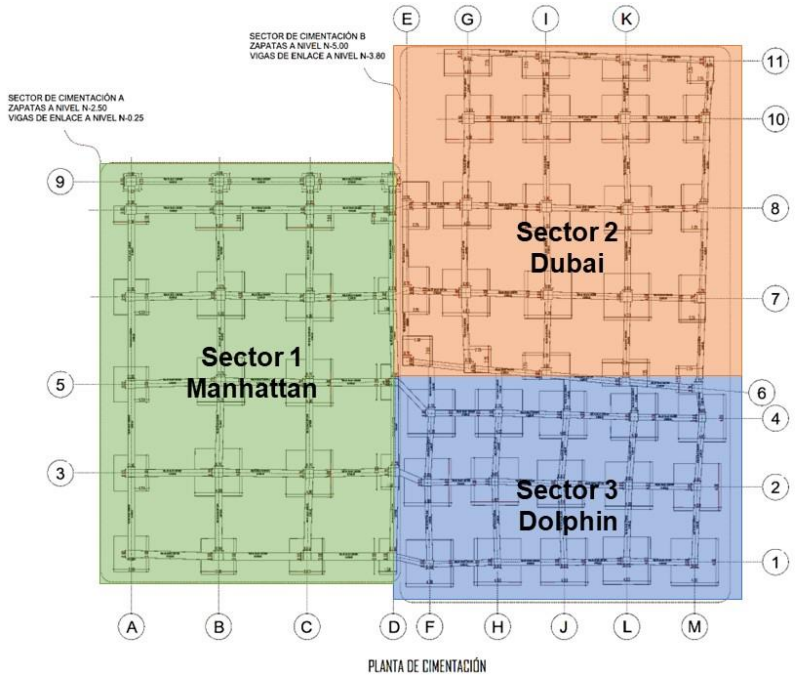


Imagen 2. Plano de cimentación del 2019 edificio City Center. *Fuente: Universidad industrial de Santander*

Es importante señalar que, aunque el proyecto del City Center se refiere a nivel arquitectónico como una sola edificación, desde una perspectiva geotécnica y estructural, en realidad se trata de tres edificaciones independientes: el edificio Manhattan, el Dubai y el Dolphin. Estas edificaciones tienen sistemas de cimentación y estructuras independientes hasta el cuarto piso, donde se proyectó una unificación de los diferentes edificios mediante una sola losa.

La edificación comenzó a utilizarse en 2013, después de haber permanecido desocupada durante 10 años. La cimentación consta de zapatas aisladas con vigas de amarre, un total de 58 zapatas, además de 1 eje adicional de 4 zapatas que no aparece en el plano oficial del proyecto. Este eje de zapatas se encuentra en el área del antiguo edificio Manhattan. Los materiales de construcción han experimentado un proceso de consolidación debido a la antigüedad del edificio.

1.7 Geología y Sismicidad

1.7.1 Geología

En Barrancabermeja afloran rocas sedimentarias detríticas (siliciclásticas o terrígenas), representadas mayoritariamente por la Formación Mesa, que cubren de forma discordante a estratos de la Formación Real, muy puntualmente expuesta dentro del área urbana. Ocurren también sedimentos inconsolidados del periodo Cuatenario, integrados por: depósitos aluviales recientes (Qar) y de terraza (Qta), asociados a algunos drenajes urbanos; depósitos lacustres (Qla), de ciénagas, lagunas y caños; depósitos del río Magdalena (Qrm), de importante amplitud y relacionados a dicho canal activo; y rellenos (o llenos, Llen) de origen antrópico. (Reyes y Flórez, 2022).

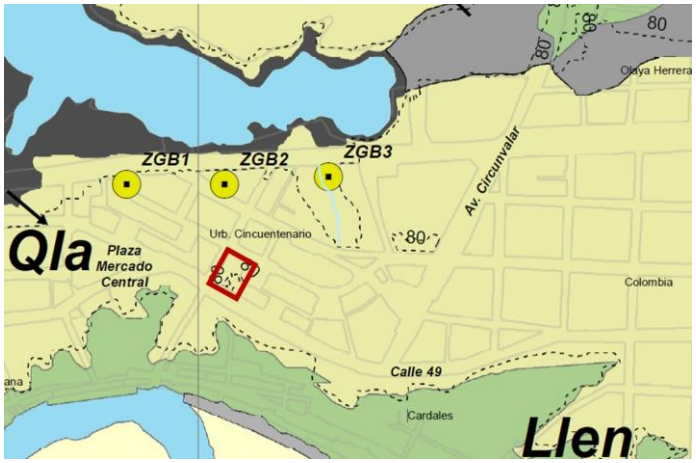


Figura 1. Unidades geológicas detalladas Área Urbana Municipio de Barrancabermeja. Fuente: Geología Urbana de Barrancabermeja. (Reyes-Flórez, 2022)

En la Figura 1 se observa los resultados de los autores Reyes y Flórez (2022) de su estudio en función de trabajos geológicos locales subdividen entonces la Formación Mesa en dos miembros importantes: el Miembro Inferior conglomerático (dominado por sedimentos tamaño grava), que lo hacen más duro, el cual fue simbolizado en los primeros trabajos

geológicos locales como TQpmc (SPC, 1999) y en el mapa local denominado N2Q1-Smc, siguiendo la nomenclatura cronoestratigráfica oficial; y otro Miembro Superior, en donde predominan capas lodosas (mas “blandas”), con menor proporción de arenas y escasos lentes conglomeráticos, que al inicio fue simbolizado como TQpmal y en el mapa local denominado como N2Q1-Sml. Ambos miembros suman un espesor promedio de 35m dentro de Barrancabermeja. (Reyes-Flórez, 2022).

- **Miembro inferior conglomerático (N2Q1-Smc)**

Se extiende principalmente desde la parte baja de las mesas orientales hasta el occidente donde se encuentra el sector comercial conformando una superficie plana a ondulosa. Consta típicamente de conglomerados de guijos y guijarros con menor presencia de gránulos, variando en algunos sectores hacia areniscas conglomeráticas (de armazón areno-soportada), con intraclastos lodosos hacia el oriente urbano, en matriz típicamente meteorizada y moderadamente friable, de colores rojizo-anaranjada, pardo-rojiza y localmente rosado-blanquecina. Su espesor litológico no sobrepasa los 20 m.

1.6.2 Geología Estructural

El VMM se caracteriza al oriente por una faja de corrimiento que levanta las rocas más antiguas y la separa de la Cordillera Oriental, por la falla inversa de la Salina, en una tectónica compresiva, mientras que al occidente hay una serie de fallas normales que definen su límite con la Cordillera Central en un ambiente tectónico distensivo (adaptado de: Reyes y Ramírez, 1996).

El borde occidental está instalado sobre la Cordillera Central, caracterizado por un juego de fallas poco espaciadas con sus bloques orientales hundidos; estas fallas pueden tener un importante movimiento dextral, como las fallas de Casabe, Cimitarra y Cantagallo, en un

ambiente tectónico distensivo que constituye un bloque pasivo, sin fuertes plegamientos de la cobertera. Por otra parte, el borde oriental consta de una serie de pares anticlinal-sinclinal asimétricos y en-echelon, conformando una cadena plegada cabalgante con vergencia al occidente; los sistemas que lo constituyen son las fallas de Bituima, Cambrás y La Salina, que marca el límite occidental del sinclinal de Nuevo Mundo, deformación propia de un complicado margen compresional. Y un último grupo está conformado por un conjunto de fallas menores apreciables claramente en algunas áreas, como las de Opón y las Monas, con dirección preferencial NW-SE (adaptado por Reyes y Flórez en 2022 de Mojica y Franco, 1990).

- **Sistema de fallas de La Salina (SFS)**

Este sistema de fallas con rumbo regional SSW – NNE limita la provincia cordillerana de la provincia del piedemonte occidental de la Cordillera Oriental. Corresponde a un sistema de cabalgamientos regionales con vergencia occidental que pone en contacto rocas del Cretáceo Superior - Paleógeno con rocas del Mioceno – Oligoceno registrando un salto estratigráfico cercano a los 3000 m. En el extremo oriental del área, se observa un lineamiento sinuoso relacionado al sistema de fallas de La Salina, la cual pone al este de la plancha rocas de la Formación Umir en contacto con rocas de las formaciones Colorado y Real. Esta estructura es de naturaleza inversa con vergencia occidental que pone en contacto rocas cretácicas en el bloque cabalgante con rocas terciarias en el bloque yacente. La falla de La Salina es una estructura de alto ángulo, que involucra el basamento Pre-Cretáceo. El carácter regional, la geometría de la falla y el control estratigráfico y estructural que ejerce sobre las secuencias que afecta, permiten clasificarla como una estructura “clave” en el desarrollo del margen occidental del rift mesozoico del norte de Colombia y en la configuración del borde occidental de la Cordillera Oriental. Su reactivación en el Cenozoico durante la orogenia andina está relacionada con la dirección del esfuerzo compresional, el cual no fue perpendicular a las antiguas estructuras sino

oblicuo, dando lugar a la reactivación de las mismas y en consecuencia, al origen de estructuras cuya arquitectura se asocia con estos movimientos de carácter transpresivo. Los cabalgamientos más externos del Sistema de Fallas de La Salina involucran rocas del Paleógeno – Neógeno y se ven decapitados por cabalgamientos con vergencia este con el desarrollo de estructuras seudo triangulares en las secuencias Meso-Cenozoicas y despegues en los sedimentos terciarios, tal como se observa en el extremo norte de la plancha 134 - Puerto Parra y extremo sur de la plancha 119 - Barrancabermeja.

- **Falla de Infantas**

Es uno de los elementos estructurales más importante en esta plancha y se presenta como una falla inversa con rumbo de dirección Norte – Sur y vergencia hacia el occidente, la cual coloca en contacto superficial a formaciones terciarias, incluso en algunos sectores sedimentos de una misma formación. Regionalmente se extiende desde el Rio Opón al sur hasta el Rio Sogamoso en su expresión más Norte y corresponde a un rasgo estructural con una expresión clara como lineamiento y evidencia de falla a partir de la observación de la discontinuidad de estratos buzantes hacia el oriente. La falla de Infantas limita al oriente al anticlinal que origina la acumulación de hidrocarburos correspondiente al Campo de La Cira-Infantas, siendo el producto de una reactivación terciaria postmioceno, afectando la secuencia terciaria en menor desplazamiento.

- **Falla de Arrugas**

La Falla de Arrugas corresponde a un fallamiento inverso de vergencia occidental con un rumbo general noreste - suroeste y coloca en su parte norte en contacto superficial sedimentos del Grupo Real mientras que hacia el sur el fallamiento va ganando desplazamiento vertical hasta

colocar en contacto rocas de la Formación Mugrosa, en su bloque levantado, con rocas de la Formación Colorado las cuales hacen parte del bloque hundido de la Falla de Arrugas.

- **Falla de Casabe**

La Falla de Casabe se presenta como un fallamiento normal, con plano de falla buzante al occidente y con una dirección de rumbo noreste - suroeste. A partir de la interpretación sísmica se puede observar que la falla es vertical, de basamento que afecta toda la secuencia sedimentaria. En profundidad es claro ver el desplazamiento vertical de formaciones cretácicas, mientras que dentro de las formaciones terciarias no es claro apreciar este desplazamiento.

1.6.3 Sismicidad y Condiciones Especiales del Subsuelo

- **Zona de amenaza sísmica según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.**

Barrancabermeja se localiza dentro de la región 3, que corresponde a una zona de amenaza sísmica intermedia.

- **Espectro de diseño**

La NSR 10, definió un espectro elástico de diseño para una probabilidad de excedencia del 10 % en un lapso de 50 años de vida útil, lo que corresponde a un periodo aproximado de retorno de 475 años y para un coeficiente de amortiguamiento crítico del 5%.

Coeficientes de aceleración y velocidad de los espectros de diseño. A continuación, se relacionan los diferentes coeficientes que se requieren para definir los espectros de diseño de aceleración, velocidad y desplazamiento:

Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva esperado (Aa) = 0.15.

Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva (Av) = 0.10.

Coeficiente de aceleración pico efectiva reducida (Ae) = 0.06.

Coeficiente de aceleración pico efectiva para el umbral de daño (Ad) = 0.04.

- **Tipo de perfil de suelo por efecto local**

Para el sitio, con base en la geología local se recomienda adoptar un perfil de suelo por efecto local el Tipo D.

- **Factores de ampliación**

Los factores de amplificación del espectro por efectos de sitio en la zona de periodo corto e intermedio debido a los efectos de sitio Fa y Fv se pueden tomar para el Perfil D como Fa=1.50 y Fv =2.20.

2 TRABAJO DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

En este capítulo se describen los procedimientos exploratorios en campo y ensayos de laboratorio que permiten conocer y caracterizar el perfil del subsuelo de la zona del proyecto.

2.1 Trabajo de campo

En este capítulo se describen los procedimientos exploratorios en campo, en el sitio de estudio se realizaron cuatro (4) sondeos en el sitio de estudio en los cuales se extrajeron muestras alteradas e inalteradas del suelo con los cuales permitieron conocer y caracterizar el perfil del subsuelo de la zona de la zona de estudio.

2.2.1 Perforación y muestreo

Dada la naturaleza del proyecto a desarrollar en el área de estudio, se realizó una campaña de levantamiento del subsuelo consistente en excavación directa con equipos de extracción mecánica, como elemento de perforación y muestreo, se empleó usualmente el toma muestras partido, debido a las características principalmente granulares de los suelos del sector que impedían la toma de muestras con tubos de pared delgada. La toma de muestra con el tubo partido (Split) permitió además la recolección de muestras, principalmente para ensayos de granulometría y propiedades índice y volumétricas.

En el sitio de estudio se realizaron cuatro (4) sondeos para la estratificación del suelo, con el objetivo de evaluar el sitio de estudio.

Se realizaron dos sondeos y su localización se puede observar en la Figura 2 y la Tabla 1.

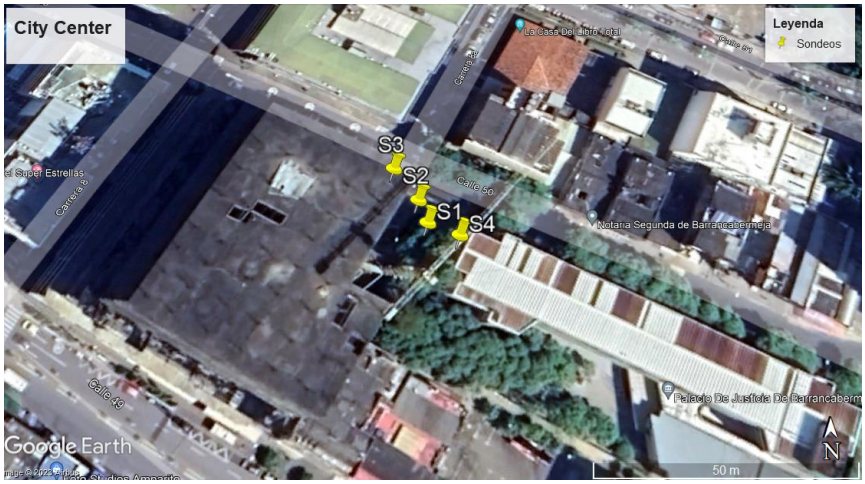


Figura 2. Localización de los sondeos.

Tabla 1. Sondeos realizados en campo.

Perforación	Coordenadas		Profundidad (m)
	Norte	Oeste	
Sondeo 1	N7°3'36,83"	W73°52'6,29"	5.00
Sondeo 2	N7°3'37,00"	W73°52'6,35"	3.65
Sondeo 3	N7°3'37,24"	W73°52'6,52"	10.75
Sondeo 4	N7°3'36,73"	W73°52'6,07"	10.60

Fuente: Autor,

En las perforaciones mecánicas se realizó ensayo de penetración estándar (Standard Penetration Test, SPT), esta prueba consiste en hincar un toma muestras (cuchara partida) por medio del impacto de un martillo con un peso y altura definidos, y el resultado es el número de golpes (N) necesarios para penetrar en el sub-suelo los últimos 30 cm del tubo “toma muestra”, A partir del valor de N se pueden correlacionar algunos parámetros tales como densidad relativa, ángulo de fricción interna y resistencia a la compresión no drenada, sin embargo, la aplicación del ensayo SPT es principalmente para suelos arenosos.

En cada perforación se realizó el ensayo SPT a diferentes profundidades, con recuperación de muestras alteradas de los materiales encontrados, que permitieron su identificación y posterior caracterización en el laboratorio, se establecieron órdenes de magnitud

de la resistencia de los materiales en función del número de golpes N utilizando correlaciones existentes en la literatura, En la Imagen 3 se puede observar el registro fotográfico de los sondeos 1, 2 y 4,

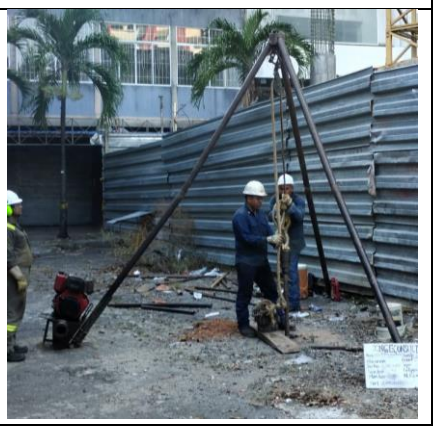
Sondeo 1	Sondeo 2
	
Sondeo 3	**Sondeo 4**
	

Imagen 3. Fotografía del trabajo de campo. *Fuente. Autor.*

Durante la ejecución de los sondeos fueron identificados y descritos visualmente los diferentes estratos.

Adicionalmente, se adelantó el ensayo de penetración estándar (SPT) con el fin de correlacionarlo con parámetros físicos y mecánicos, recuperando muestras alteradas con el tubo de cuchara partida (Split Spoon)

2.2.2 Muestreo y pruebas de campo

Con el objetivo de caracterizar el perfil estratigráfico en los sitios en los cuales se realizaron los sondeos, se empleó la extracción de muestras un tubo partido o media caña el cual permitía además la ejecución del ensayo de penetración estándar (SPT. El muestreador de media caña, permite la recolección de muestras alteradas, principalmente para ensayos de granulometría, límites de Atterberg y humedad. En el Anexo 3 se presentan los registros de perforación.

En cuanto a los ensayos de campo se realizó principalmente el de Penetración Estándar (SPT) según la norma ASTM D 1586 y se contabilizó el número de golpes N de la prueba, el cual aparece en la Tabla 2.

Se recomienda corregir el N de campo si el suelo es un material granular saturado y el valor registrado de N es mayor de 15 (Terzaghi & Peck, 1975), haciendo:

$$N' = 15 + (N - 15) / 2$$

En esta expresión C es un coeficiente que equivale a:

$$C = C_E C_R C_S C_B$$

Donde:

C_E = Corrección por energía (eficiencia del martillo) de referencia.
C_R = Corrección por la longitud de la barra.
C_S = Corrección del muestreador.
C_B = Corrección por diámetro de la perforación.

En suelos granulares, el ensayo de Penetración Estándar SPT se afecta por la presión de sobrecarga efectiva σ'_o, Por esa razón, el valor de N_{60} obtenido en campo ante presiones de carga efectiva diferentes se debe cambiar para que corresponda a un valor estándar de σ'_o (Das, 2012), Es decir:

$$(N_1)_{60} = C_N \cdot N_{60}$$

Donde:

$(N_1)_{60}$: Valor corregido por un valor estándar de σ'_o

C_N: Factor de corrección por presión de sobrecapa, según Lyao & Whitman (1986), equivale a $(p_a/\sigma'_o)^{1/2}$, Idriss y Boulonger (2003 y 2008), recomiendan que C_N sea menor que 1,70,

p_a: Presión atmosférica, Aproximadamente igual a 100 kPa

σ'_o: Presión efectiva de sobrecapa

Tabla 2. Registro de ensayos de campo y exploración sondeo 1, 2, 3 y 4

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S1 N (SPT)
0	1	-
1	1.5	5
1.5	2	2
2	2.5	3
2.5	3	14
3	3.5	14
3.5	4	20
4	4.5	43
4.5	5	41
5	6	47

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S2 N (SPT)
0	0.5	-
0.5	0.95	5
0.95	1.4	2
1.4	1.85	3
1.85	2.3	14
2.3	2.75	14
2.75	3.2	20
3.2	3.65	43

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S3 N (SPT)
0	0.5	-

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S3 N (SPT)
0.5	0.95	5
0.95	1.4	2
1.4	1.85	3
1.85	2.3	14
2.3	2.75	14
2.75	3.2	20
3.2	4	43
4	4.45	41
4.45	4.9	47
4.9	5.35	49
5.35	5.8	35
5.8	6.25	43
6.25	7.25	-
7.25	7.70	28
7.70	8.15	31
8.15	8.60	30
8.60	9.05	35
9.05	10.75	34

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S4 N (SPT)
0	0.7	-
0.7	1.15	5
1.15	1.6	2
1.6	2.05	3
2.05	2.5	14
2.5	2.95	14
2.95	3.4	26
3.4	3.85	24
3.85	4.3	29
4.3	4.75	30
4.75	5.2	33
5.2	5.65	36
5.65	6.1	36
6.1	6.9	36

PROFUNDIDAD (m)		SONDEO S4 N (SPT)
6.9	7.9	-
7.9	8.35	37
8.35	8.8	38
8.8	9.8	38
9.8	10.25	40
10.25	10.6	40

*Donde aparece guion (-) se realizó extracción de muestras usando paladraga, avance con punta metálica o rotación y/o muestras tipo Shelby o ensayo de veleta de campo.

2.3 Ensayos de laboratorio

Las muestras llevadas al laboratorio fueron ensayadas según las normas del Instituto Nacional de Vías, para análisis granulométrico, límite líquido, límite plástico de los suelos, humedad, peso unitario, gravedad específica, compresión inconfinada y corte directo relaciona en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de los ensayos efectuados,

Descripción	Norma	Cantidad
Granulometría	INV E-123-13	15
Límite Líquido	INV E-125-13	15
Límite Plástico	INV E-126-13	15
Humedad	INV E-122-13	15
Peso Unitario	INV E-122-13	2
Gravedad especifica	INV E-128-13	2
Compresión inconfinada	INV E-152-13	2
Corte directo	INV E-154-13	2

Fuente. Autor.

Los formatos para la elaboración de los ensayos de laboratorio se muestran en el Anexo 2 de este informe.

2.3.1 Propiedades índices de los suelos (Granulometría por Tamizado-Limites de consistencia-Humedad)

Las muestras llevadas al laboratorio fueron ensayadas según las normas del Instituto Nacional de Vías INV E-123, INV E-125 e INV E-126, para análisis granulométrico, límite líquido,

límite plástico y humedad de los suelos, respectivamente. Los formatos para la elaboración de los ensayos de laboratorio se muestran en el Anexo 3 de este informe. En la Tabla 4, se presenta la clasificación del suelo de acuerdo con el diámetro de las partículas.

Tabla 4. Tipo de suelo según el diámetro de partículas,

NORMAS ASTM		
Tipo de suelo	**Tamaño mínimo (mm)**	**Tamaño máximo (mm)**
Grava	4,76	75
Arena Gruesa	2	4,76
Arena Media	0,42	2
Arena Fina	0,075	0,42
Limo	0,005	0,075
Arcilla	0,001	0,005
Coloides		0,001

En la Tabla 5, se presentan a manera de resumen los resultados de los diferentes ensayos de laboratorio de las propiedades índices de los suelos como contenido de humedad, límites de consistencia, granulometría efectuados para cada sondeo.

Tabla 5. Resumen de resultados propiedades índice los suelos para el sondeo 1 al 4.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)				LITOLOGIA		GRADACIÓN (%)			LIMITES DE CONSISTENCIA			
No	De		a	Prom.	Descripción	SUCS	Grava	Arena	Finos	w	L.L	L.P	I.P
Sondeo 1	0.00	-	0.50	0.25	Grava arcillosa	GC	47.40	37.37	15.23	13.12			
	0.50	-	1.50	1.00	Arena arcillosa	SC	30.70	47.96	21.34	12.57	26.01	17.09	8.92
	1.50	-	2.50	2.00	Grava arcillosa	GC	41.01	38.16	20.83	11.67	30.84	20.56	10.28
	2.50	-	4.00	3.25	Grava arcillosa	GC	30.23	22.61	47.16	29.66	32.98	21.66	11.32
	4.00	-	5.00	4.50	Arena arcillosa	SC	33.75	41.90	24.35	13.78	34.33	14.72	19.61
Sondeo 2	0	-	0.5	0.25	Grava arcillosa	GC	37.23	33.54	29.22	10.37			
	0.5	-	1.4	0.95	Arena arcillosa	SC	26.61	35.76	37.63	23.17	35.24	22.3	12.94
	1.4	-	1.85	1.625	Arena arcillosa	SC	33.75	34.24	32.02	17.06	32.83	16.96	15.87
	1.85	-	2.75	2.3	Arena arcillosa	SC	0.32	60.41	39.28	15.56	31.79	20.9	10.88
	2.75	-	3.65	3.2	Arena arcillosa	SC	34.97	36.38	28.65	17.23	30.41	20.29	10.12
Sondeo 3	0	-	0.5	0.25	Grava arcillosa	GC	57.53	29.71	12.76	11.8			
	0.5	-	1.4	0.95	Grava arcillosa	GC	28.28	24.02	47.70	23.17	35.24	22.3	12.94
	1.4	-	1.85	1.625	Grava arcillosa	GC	33.57	25.67	40.76	10.56	40.05	23.76	16.29
	1.85	-	2.75	2.3	Arena arcillosa	SC	33.52	34.86	31.62	13.63	37.26	21.3	15.95
	2.75	-	4.45	3.6	Arena arcillosa	SC	23.32	37.53	39.14	14.62	26.91	15.77	11.13

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)				LITOLOGIA		GRADACIÓN (%)			LIMITES DE CONSISTENCIA			
No	De		a	Prom.	Descripción	SUCS	Grava	Arena	Finos	w	L.L	L.P	I.P
	4.45	-	5.35	4.9	Grava arcillosa	GC	44.08	28.46	27.46	14.67	42.51	20.73	21.78
Sondeo 4	0.12	-	0.7	0.41	Grava arcillosa	GC	53.04	33.33	13.63	11.63			
	0.7	-	1.6	1.15	Arena arcillosa	SC	28.08	31.83	40.09	20.98	36.22	20.21	16.01
	1.6	-	2.5	2.05	Arena arcillosa	SC	27.83	30.05	42.12	19.52	36.52	19.48	17.03
	2.05	-	2.95	2.5	Arena arcillosa	SC	18.07	34.61	47.32	18.67	34.88	16.3	18.58

Fuente. Autor

2.3.2 Nivel freático

Hasta las profundidades sondeadas, no se encontró nivel freático en las perforaciones realizadas para este estudio de suelos.

2.3.3 Perfil del suelo

La profundidad alcanzada en cada una de las perforaciones, se presentó en la Tabla 1. En el Anexo 2, se relaciona el registro de perforación de los sondeos representados con el perfil estratigráfico, el cual muestra la descripción de los estratos encontrados, la clasificación de los suelos según el sistema unificado de suelos SUCS del terreno. En la Figura 3, Figura 4, y Figura 5 son un resumen, que contiene el perfil estratigráfico del sondeo 1, 2 y 4 respectivamente con resultados de ensayos de campo y laboratorio, En estas, se presenta la clasificación de los suelos según el sistema unificado de suelos SUCS, la descripción del terreno, el número de golpes en campo Ncampo del ensayo de penetración estándar (SPT) con la profundidad.

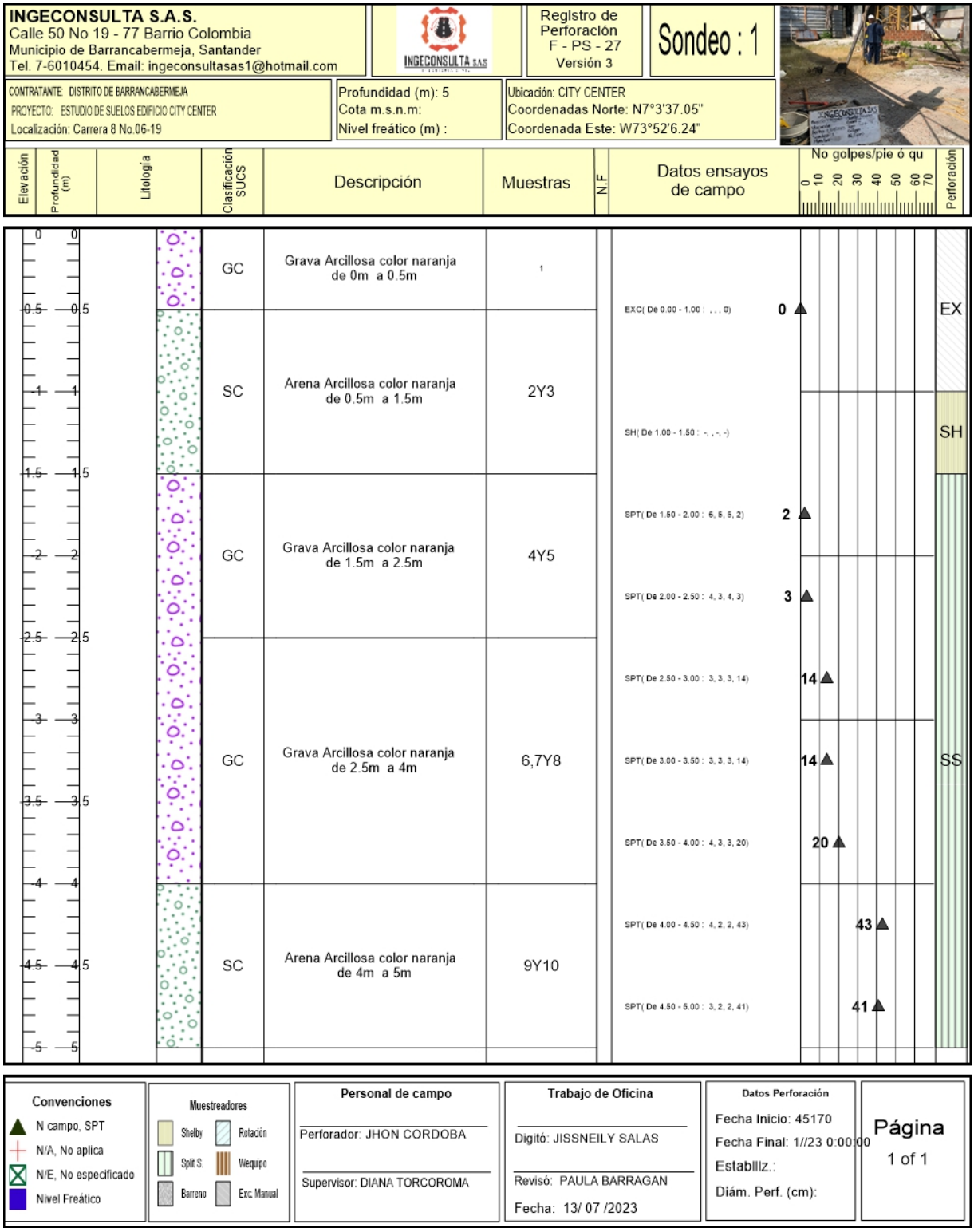


Figura 3. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 1. *Fuente, Autor*

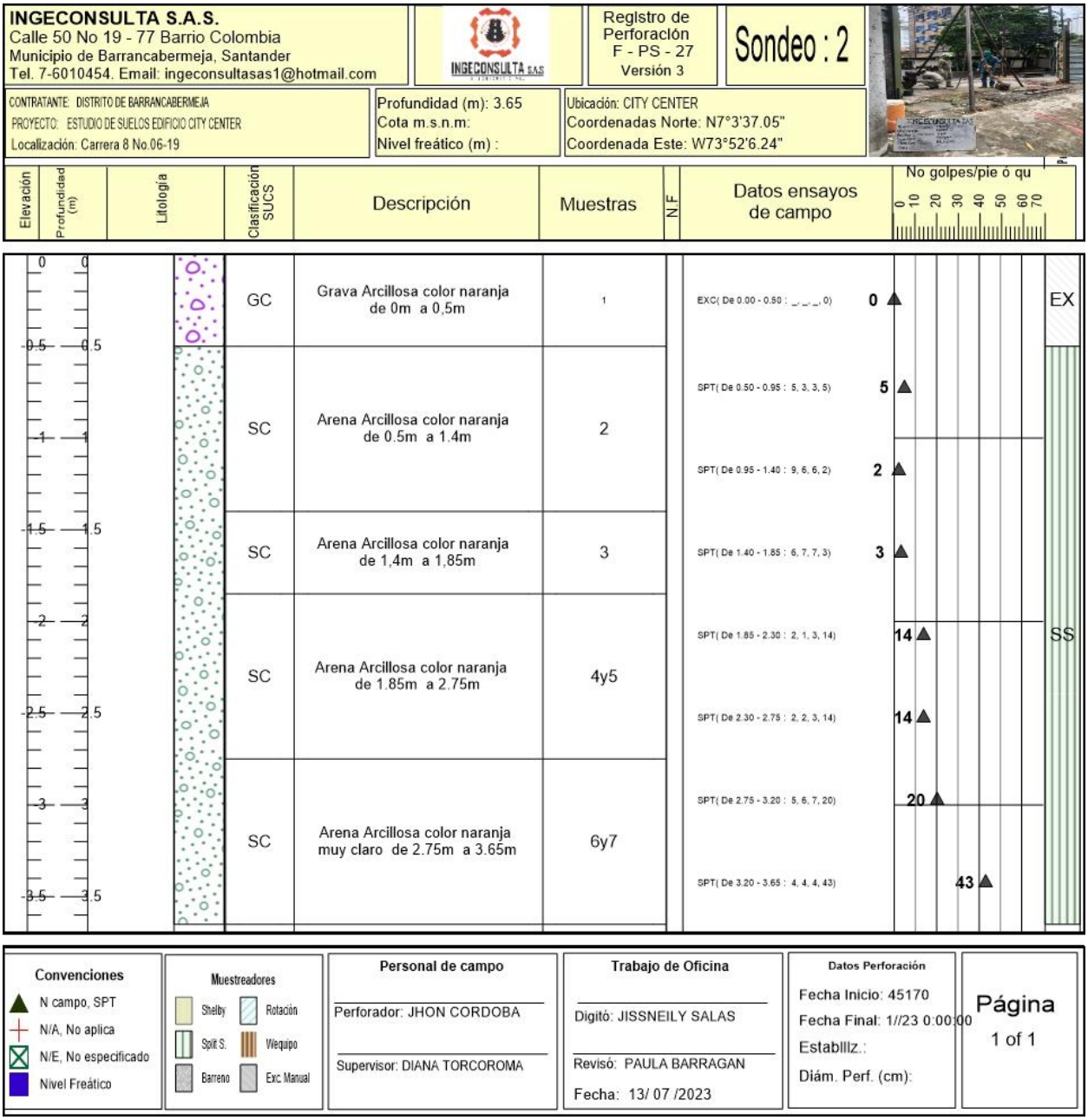


Figura 4. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 2. *Fuente, Autor*

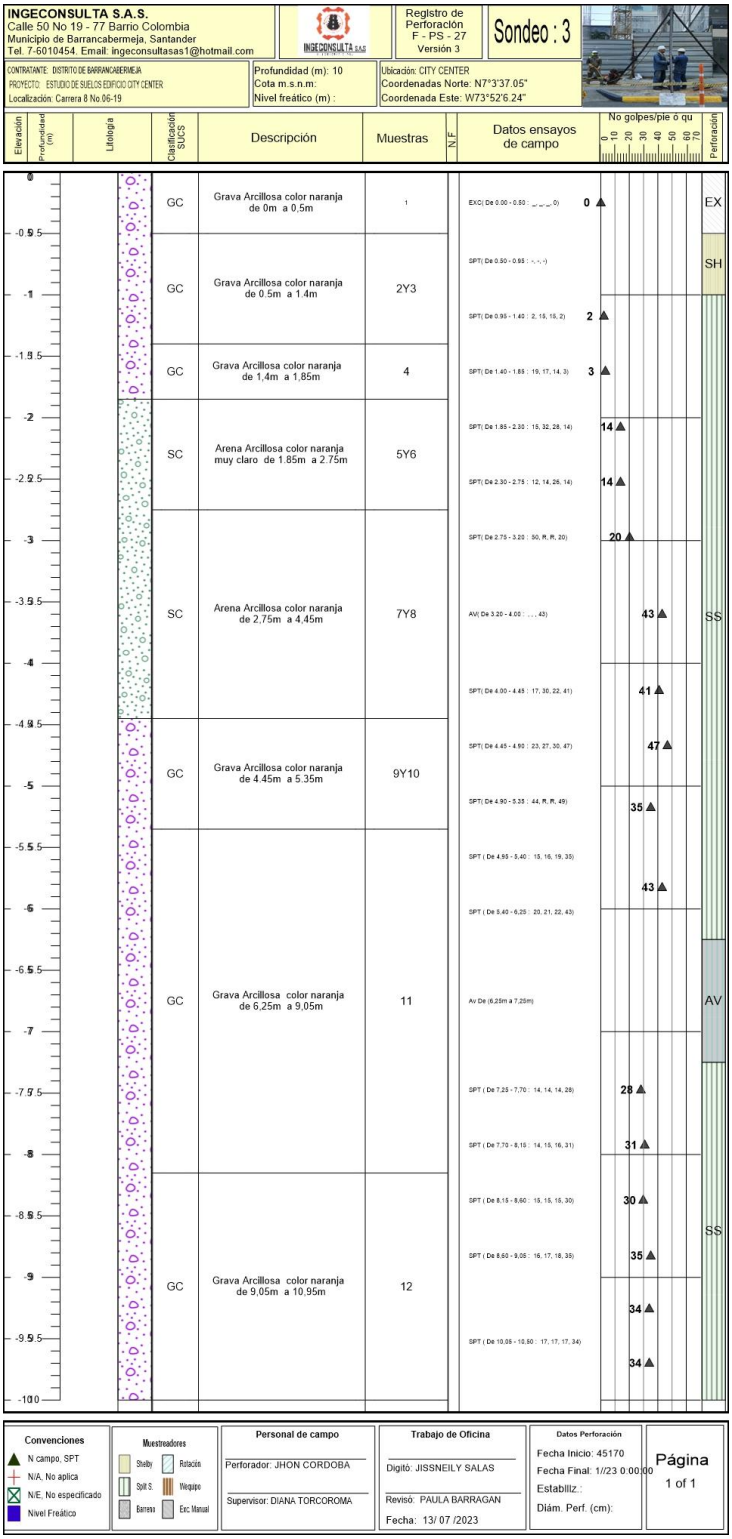


Figura 5. Perfil estratigráfico, resultados de ensayos de campo y de clasificación, sondeo 3. *Fuente, Autor*

2.3.4 Peso unitario

El peso unitario es definido como la masa por unidad de volumen. El peso unitario del suelo varía de acuerdo con el contenido de agua que este contenga, que son: húmedo (no saturado), saturado y seco. El peso unitario húmedo, es definido como el peso de la masa de suelo en estado no saturado por unidad de volumen, donde los vacíos del suelo contienen tanto agua como aire, que será:

El peso unitario seco, se define como el peso de suelo sin contenido de agua por unidad de volumen. En la Tabla 6 se encuentra el resumen de los resultados obtenidos en laboratorio para dicho ensayo,

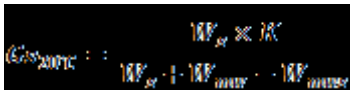
Tabla 6. Resumen de resultados de peso unitario.

SONDEO	No. MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)		SUCS	PESO UNITARIO (kN/m³)	
		DE	A		Húmedo	Seco
Sondeo 2	2	0.70	1.60	SC	22.17	18.01
Sondeo 4	2Y3	0.70	1.60	SC	23.99	20.03

Fuente. Autor

2.3.5 Gravedad especifica

La gravedad especifica de las partículas sólidas del suelo, es la relación que hay entre la masa de un cierto volumen de solidos a una temperatura dada y la masa del mismo volumen de agua destilada y libre de gas a igual temperatura. Para hallar el valor de gravedad especifica se realizó el ensayo mencionado en la norma INVE 128 y se empleó la siguiente fórmula para su respectivo cálculo.



Donde:

W_s = Masa del suelo seco

K = Factor de corrección basado en la densidad del agua a 20°C, Tabla 1 de la norma INV 128-13

W_{mw} = Masa del picnómetro más agua, a la temperatura de ensayo

W_{mws} = Masa del picnómetro + agua + suelo, a la temperatura de ensayo

En la Tabla 7 se muestra un resumen de los ensayos realizados para peso específico, los formatos de laboratorios completos se encuentran en el Anexo 2.

Tabla 7. Resumen resultados gravedad especifica.

Sondeo	Muestra	Profundidad		SUCS	Peso Específico
		De (m)	A (m)		
Sondeo 2	6Y7	2.75	3.65	SC	2.67
Sondeo 4	5Y6	2.05	2.95	SC	2.69

Fuente. Autor

2.3.6 Ensayo compresión inconfinada

La compresión simple es un ensayo derivado del ensayo triaxial en el cual se someten esfuerzos verticales con la deformación controlada sin confinamiento lateral y tiene por finalidad determinar la resistencia a la compresión no confinada (qu), de un cilindro de suelo cohesivo o semi-cohesivo. Esta se emplea también para calificar la consistencia del suelo como muy blanda, blanda, mediana, firme, muy firme y dura de acuerdo con el valor obtenido en la Tabla 8.

Tabla 8. Consistencia del suelo según la resistencia a la compresión inconfinada.

Consistencia del Suelo	Resistencia a la Compresión Inconfinada	
	kg/cm^3	(kPa)
Muy blanda	<0,25	(<25)
Blanda	0,25-0,50	(25-50)
Mediana	0,50-1,00	(50-100)
Firme	1,00-2,00	(100-200)
Muy firme	2,00-4,00	(200-400)
Dura	>4,00	(>400)

En el Anexo 2 se encuentran los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión y en la Tabla 9 se presenta en manera de resumen los resultados del ensayo de compresión inconfinada.

Tabla 9. Resumen de resultados compresión inconfinada.

Sondeo	Profundidad (m)		Resistencia Compresión Inconfinada qu (kg/cm^2)	Resistencia al Corte No drenada Cu (kg/cm^2)	Consistencia
	DE	A			
Sondeo 1	0.50	1.50	0.429	0.215	Blanda
Sondeo 3	0.50	1.40	0.215	0.107	Muy blanda

2.3.7 Ensayo de corte directo

La determinación de la resistencia al corte se realizó con el ensayo de Corte Directo (CD), según la norma INVE 154 (Determinación de la resistencia al corte, método corte directo consolidado drenado). En este ensayo se aplica la presión normal, se humedece la muestra del suelo hasta finalizar la consolidación primaria y a continuación se procede a la rotura de la muestra a una velocidad constante de deformación. Con este ensayo se obtienen los parámetros resistentes de Cohesión (c') y Ángulo de Fricción (Φ').

En el anexo 2 se encuentran los resultados obtenidos en laboratorio. En la Tabla 10 se presentan a manera de resumen los resultados del ensayo de corte efectuado para el desarrollo del presente estudio.

Tabla 10. Resumen de resultados de corte directo,

Sondeo	Profundidad (m)	Φ	Cohesión drenada kPa
Sondeo 1	0.50-1.50	24.19	4.54
Sondeo 2	0.50-1.40	24.54	5.21

Fuente. Autor

3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Con el objeto de conocer las características geomecánicas del subsuelo, en el sitio del proyecto se perforaron cuatro (4) sondeos y dos apiques utilizando equipo manual hasta las profundidades relacionadas en la Tabla 1.

En las perforaciones realizadas para la época de este estudio, no se registró la existencia del nivel freático.

Los dos primeros sondeos que se realizaron alrededor de la rampla se halló material de relleno, dando resultados una compacidad suelta, en cambio los sondeos restantes se hallo un suelo con consistencia dura, en su mayoría se hallo material arena arcillosa y grava arcillosa.

ANEXO 1

Localización de sondeos

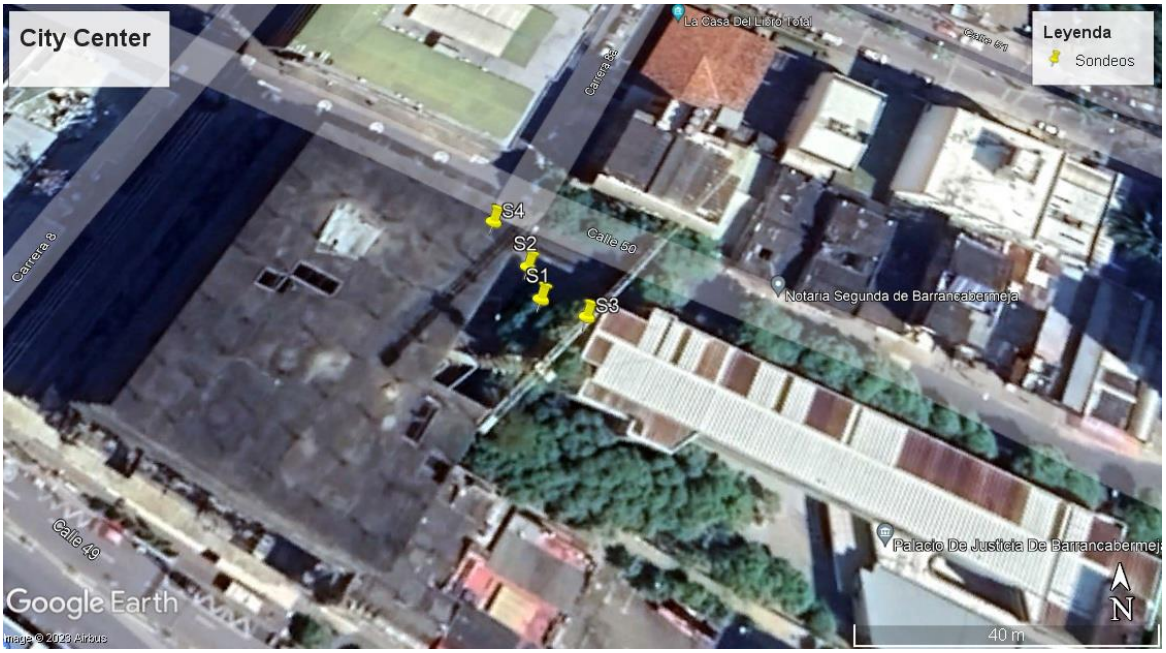


Figura 6. Localización de sondeos, Fuente. Autor

ANEXO 2

ENSAYOS DE LABORATORIO

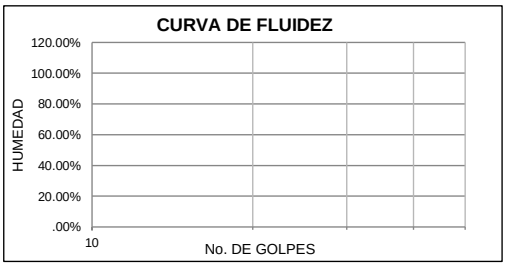
INGECONSULTA SAS		
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA			**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3`36,86"-W73°52`6,29"				
MUESTRA No:	1	**SONDEO No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0.00	A	0.50	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES			
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)	LIMITE LIQUIDO (L.L)	NATURAL (w)	
ENSAYO No.:			**1**	**2**
RECIPIENTE No.:			**E42**	
No. DE GOLPES:			**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:			326.1	
$W_r + W_s$ [g]:	**NP**	**NL**	289.64	
W_r [g]:			12.0	
W_w [g]:			36.42	
W_s [g]:			277.61	
w:			**13.12%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	13.12
Límite Líquido L.L (%) =	
Límite Plástico L.P (%) =	
Indice Plasticidad I.P (%) =	

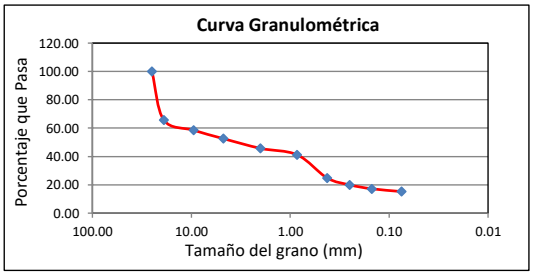
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	320.0
Peso seco muestra Wsm (g) =	278.03

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	95.26	34.26	34.26	65.74	19.00	**65.74**
3/8"	9.50	20.00	7.19	41.46	58.54	9.50	**58.54**
4	4.75	16.52	5.94	47.40	52.60	4.75	**52.60**
10	2.00	19.15	6.89	54.28	45.72	2.00	**45.72**
20	0.85	12.64	4.55	58.83	41.17	0.85	**41.17**
40	0.43	45.25	16.27	75.11	24.89	0.43	**24.89**
60	0.25	13.74	4.94	80.05	19.95	0.25	**19.95**
140	0.15	7.65	2.75	82.80	17.20	0.15	**17.20**
200	0.08	5.48	1.97	84.77	15.23	0.08	**15.23**
FONDO		0.43	0.15		-		
Suma pesos ret. =		**236.12**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**47.40**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**37.37**
Grava media %	34.26		**Finos % =**			**15.23**
Grava Fina %	13.14		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	6.89		D10 =		D30 =	
Arena media %	20.82		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	9.66		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	15.23				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	DESCRIPCIÓN:	GRAVA ARCILLOSA	COLOR	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

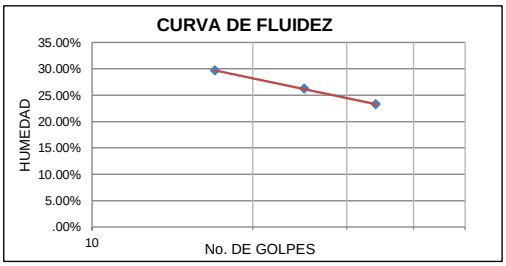
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS** Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012 Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012 Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012 Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 - Clásificación de suelos, Sistema SUCS	lo tiene todo. Barrancabermeja	Código: F-PS-15 Versión: 2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3`36,86"-W73°52`6,29"			
MUESTRA No:	2 Y 3	**SONDEO No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0.50 A 1.50	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**E6**	**H3**	**H2**	**V1**	**V29**	**V6**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**17**	**25**	**34**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	15.43	15.36	15.28	25.92	27.10	23.56	343.9	
$W_r + W_s$ [g]:	14.34	14.24	14.13	24.31	24.86	22.70	308.14	
W_r [g]:	8.19	7.67	7.15	18.88	16.32	19.00	23.8	
W_w [g]:	1.09	1.12	1.15	1.61	2.24	0.86	35.73	
W_s [g]:	6.15	6.57	6.98	5.43	8.54	3.70	284.31	
w:	**17.72%**	**17.06%**	**16.48%**	**29.65%**	**26.23%**	**23.24%**	**12.57%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	12.57
Límite Líquido L.L (%) =	26.01
Límite Plástico L.P (%) =	17.09
Indice Plasticidad I.P (%) =	8.92

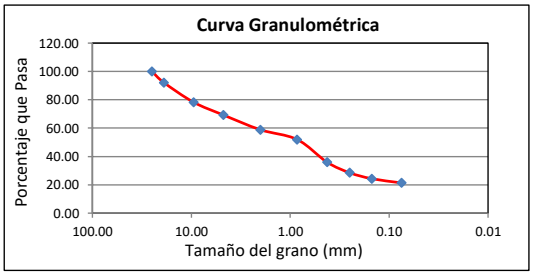
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	209.6
Peso seco muestra Wsm (g) =	183.29

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	14.25	7.77	7.77	92.23	19.00	**92.23**
3/8"	9.50	25.50	13.91	21.69	78.31	9.50	**78.31**
4	4.75	16.52	9.01	30.70	69.30	4.75	**69.30**
10	2.00	19.15	10.45	41.15	58.85	2.00	**58.85**
20	0.85	12.64	6.90	48.05	51.95	0.85	**51.95**
40	0.43	29.24	15.95	64.00	36.00	0.43	**36.00**
60	0.25	13.74	7.50	71.50	28.50	0.25	**28.50**
140	0.15	7.65	4.17	75.67	24.33	0.15	**24.33**
200	0.08	5.48	2.99	78.66	21.34	0.08	**21.34**
FONDO		0.43	0.23		-		
Suma pesos ret. =		**144.60**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**30.70**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**47.96**
Grava media %	7.77		**Finos % =**			**21.34**
Grava Fina %	22.93		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	10.45		D10 =		D30 =	
Arena media %	22.85		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	14.66		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	21.34				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: INGECONSULTA

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

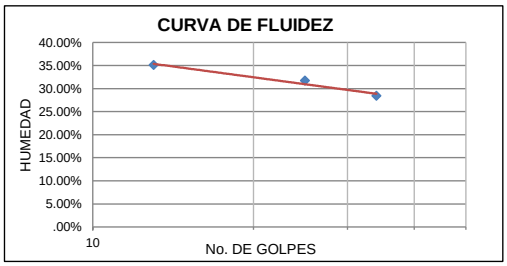
	INGECONSULTA SAS			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012			
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012			
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012			
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15	
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2	1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA		**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3`36,86"-W73°52`6,29"			
MUESTRA No:	4 Y 5	**SONDEO No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	1.50	A	2.50	**FECHA:** 1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**V10**	**X11**	**X13**	**V12**	**X15**	**W11**	**E6**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**13**	**25**	**34**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	21.15	22.58	28.52	24.19	21.53	28.52	116.54	
$W_r + W_s$ [g]:	19.22	20.46	27.08	21.83	19.99	26.58	105.25	
W_r [g]:	9.91	10.22	19.97	15.11	15.13	19.74	8.47	
W_w [g]:	1.93	2.12	1.44	2.36	1.54	1.94	11.29	
W_s [g]:	9.31	10.24	7.11	6.72	4.86	6.84	96.78	
w:	**20.73%**	**20.70%**	**20.25%**	**35.12%**	**31.69%**	**28.36%**	**11.67%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	11.67
Límite Líquido L.L (%) =	30.84
Límite Plástico L.P (%) =	20.56
Indice Plasticidad I.P (%) =	10.28

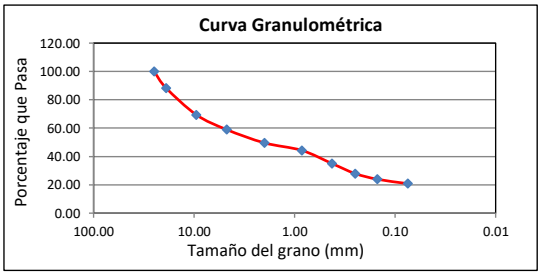
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	219.2
Peso seco muestra Wsm (g) =	193.62

TAMIZ		**W_{ret}**	**Porcentaje**			**Resultados**	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	22.56	11.65	11.65	88.35	19.00	**88.35**
3/8"	9.50	36.61	18.91	30.56	69.44	9.50	**69.44**
4	4.75	20.23	10.45	41.01	58.99	4.75	**58.99**
10	2.00	18.17	9.38	50.39	49.61	2.00	**49.61**
20	0.85	10.26	5.30	55.69	44.31	0.85	**44.31**
40	0.43	17.97	9.28	64.97	35.03	0.43	**35.03**
60	0.25	13.69	7.07	72.04	27.96	0.25	**27.96**
140	0.15	7.82	4.04	76.08	23.92	0.15	**23.92**
200	0.08	5.97	3.08	79.17	20.83	0.08	**20.83**
FONDO		0.55	0.28		-		
Suma pesos ret. =		**153.83**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**41.01**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**38.16**
Grava media %	11.65		**Finos % =**			**20.83**
Grava Fina %	29.36		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	9.38		D10 =		D30 =	
Arena media %	14.58		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	14.19		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	20.83				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 / 1/1

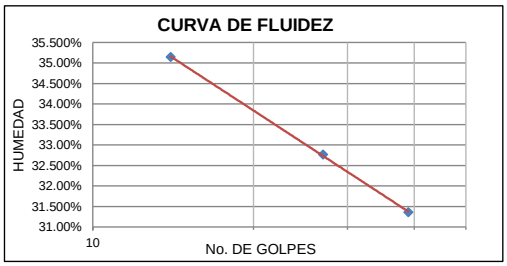
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3`36,86"-W73°52`6,29"

MUESTRA No:	6,7Y8	**SONDEO No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	2.50	A	4.00	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**E1**	**E3**	**H11**	**V14**	**71**	**V24**	**N6**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**14**	**27**	**39**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	25.49	32.46	22.32	24.57	23.08	24.15	1026.30	
$W_r + W_s$ [g]:	24.00	31.02	21.20	20.82	19.42	20.82	820.45	
W_r [g]:	17.08	24.45	16.00	10.15	8.25	10.20	126.33	
W_w [g]:	1.49	1.44	1.12	3.75	3.66	3.33	205.85	
W_s [g]:	6.92	6.57	5.20	10.67	11.17	10.62	694.12	
w:	**21.53%**	**21.92%**	**21.54%**	**35.15%**	**32.77%**	**31.36%**	**29.66%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	29.66
Límite Líquido L.L (%) =	32.98
Límite Plástico L.P (%) =	21.66
Indice Plasticidad I.P (%) =	11.32

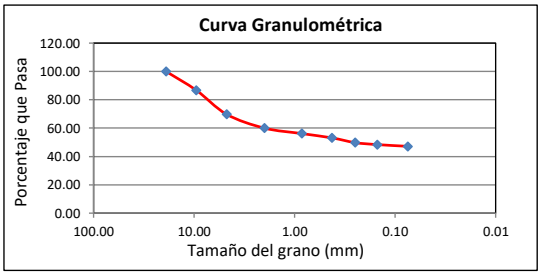
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	219.2
Peso seco muestra Wsm (g) =	154.19

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	19.00	**100.00**
3/8"	9.50	20.48	13.28	13.28	86.72	9.50	**86.72**
4	4.75	26.13	16.95	30.23	69.77	4.75	**69.77**
10	2.00	15.04	9.75	39.98	60.02	2.00	**60.02**
20	0.85	5.95	3.86	43.84	56.16	0.85	**56.16**
40	0.43	4.68	3.04	46.88	53.12	0.43	**53.12**
60	0.25	5.17	3.35	50.23	49.77	0.25	**49.77**
140	0.15	2.16	1.40	51.63	48.37	0.15	**48.37**
200	0.08	1.86	1.21	52.84	47.16	0.08	**47.16**
FONDO		0.55	0.36		-		
Suma pesos ret. =		**82.02**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	19.00		**Grava % =**			**30.23**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**22.61**
Grava media %	0.00		**Finos % =**			**47.16**
Grava Fina %	30.23		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	9.75		D10 =		D30 =	
Arena media %	6.89		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	5.96		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	47.16				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012
Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012
Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012
Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -
Clásificación de suelos, Sistema SUCS

Código:	F-PS-15
Versión:	2 / 1/1

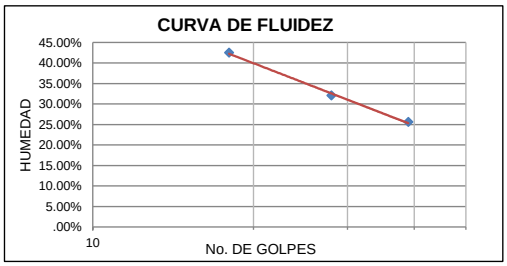
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3`36,86"-W73°52`6,29"

MUESTRA No:	9 Y 10	**SONDEO No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	4.00	A	5.00	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**E6**	**H3**	**H2**	**V1**	**V29**	**V6**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**18**	**28**	**39**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	14.04	12.51	12.44	25.05	23.61	24.06	86.1	
$W_r + W_s$ [g]:	13.02	11.70	11.60	23.22	21.90	22.46	76.38	
W_r [g]:	6.00	6.12	6.04	18.91	16.57	16.20	6.1	
W_w [g]:	1.02	0.81	0.84	1.83	1.71	1.60	9.68	
W_s [g]:	7.02	5.58	5.56	4.31	5.33	6.26	70.25	
w:	**14.53%**	**14.52%**	**15.11%**	**42.46%**	**32.08%**	**25.56%**	**13.78%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	13.78
Límite Líquido L.L (%) =	34.33
Límite Plástico L.P (%) =	14.72
Indice Plasticidad I.P (%) =	19.61

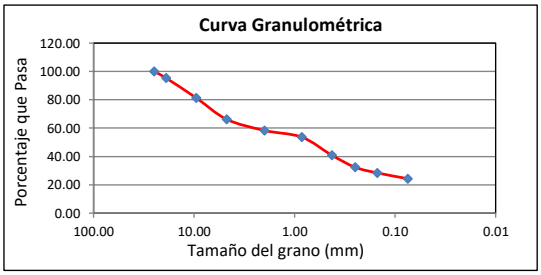
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	216.9
Peso seco muestra Wsm (g) =	187.02

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	8.71	4.66	4.66	95.34	19.00	**95.34**
3/8"	9.50	26.32	14.07	18.73	81.27	9.50	**81.27**
4	4.75	28.09	15.02	33.75	66.25	4.75	**66.25**
10	2.00	14.77	7.90	41.65	58.35	2.00	**58.35**
20	0.85	8.77	4.69	46.34	53.66	0.85	**53.66**
40	0.43	24.03	12.85	59.19	40.81	0.43	**40.81**
60	0.25	15.75	8.42	67.61	32.39	0.25	**32.39**
140	0.15	7.52	4.02	71.63	28.37	0.15	**28.37**
200	0.08	7.52	4.02	75.65	24.35	0.08	**24.35**
FONDO		6.10	3.26		-		
Suma pesos ret. =		**0.30**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**33.75**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**41.90**
Grava media %	4.66		**Finos % =**			**24.35**
Grava Fina %	29.09		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	7.90		D10 =		D30 =	
Arena media %	17.54		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	16.46		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	24.35				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA S.A.S.** **LABORATORIO MECÁNICO DE SUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tel: 601 0454** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	Barrancabermeja

PROYECTO:	CITY CENTER	**CÓDIGO:**	**F-PS-14**
NOMBRE DOCUMENTO:	ENSAYOS DE LABORATORIO Compresion inconfinada en muestra de suelos INVE 152-2013	**REVISIÓN:**	**0**

CLIENTE: ALCALDÍA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA **FECHA:** 1/09/2023

LOCALIZACIÓN: CARRERA 8 No. 06-19 **UBICACIÓN SONDEO:** N7°3`36,86"-W73°52`6,29"

SONDEO: 1 **MUESTRA No:** 2Y3 **PROFUNDIDAD (m):** 0.50 **A** 1.50 **DIÁMETRO MUESTRA :** 2.756 PULGADAS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

INFORMACION DE LA MUESTRA (ESPÉCIMEN)

DIMENSIONES				
Diametro (D) (mm)		Altura (L) (mm)	Área (cm^2)	
D_t	70	140	A_t	38.48
D_m	70	140	A_m	38.48
D_b	70.01	140.02	A_b	38.50

HUMEDAD (w)	
RECIPIENTE No.:	**S3**
$W_r + W_h$ (g):	345.80
Wr + Ws (g):	305.60
Wr (g):	100.00
Ww (g):	40.20
Ws (g):	205.60
w:	**19.55%**

MUESTRA TIPO: Inalterado **SECCIÓN TRANSVERSAL:** Circular

Diametro Inicial, Do (mm): 70.00 **Altura Inicial, Lo (mm):** 140.01

Área Inicial, Ao (cm^2): 38.49 **Volúmen Inicial, Vo (cm^3):** 538.85

RELACION L/D
2.00

Densidad humeda, γm (g/cm3): 0.46

Densidad seca, γ_d (g/cm^3): 0.38

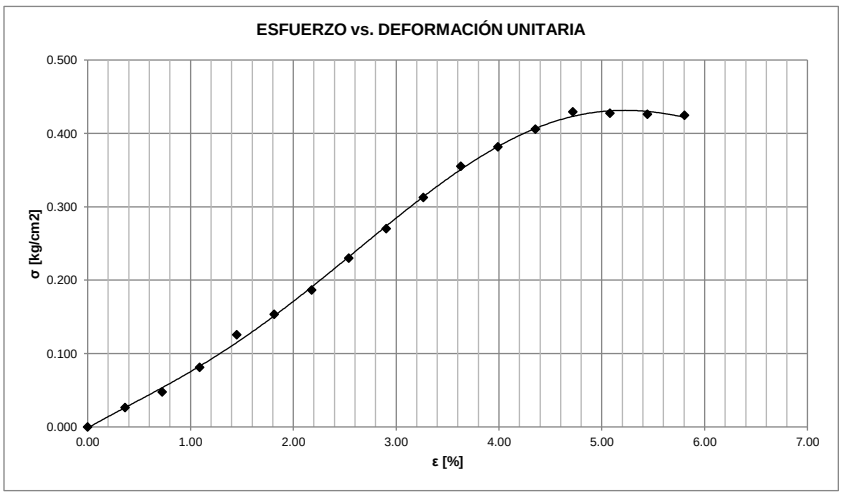
TIEMPO (min)	TIEMPO (s)	DIAL DE CARGA kN	CARGA AXIAL (kg)	DIAL DE DEFORMACION (10^{-3} in)	ΔL TOTAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA (ε)	ÁREA CORREGIDA (cm^2)	ESFUERZO (kg/cm^2)
0.00	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000%	38.487	0.000
0.50	30	0.010	1.020	20	0.508	0.363%	38.627	0.026
1.00	60	0.018	1.836	40	1.016	0.726%	38.769	0.047
1.50	90	0.031	3.162	60	1.524	1.089%	38.911	0.081
2.00	120	0.048	4.896	80	2.032	1.451%	39.054	0.125
2.50	150	0.059	6.018	100	2.540	1.814%	39.198	0.154
3.00	180	0.072	7.344	120	3.048	2.177%	39.344	0.187
3.50	210	0.089	9.078	140	3.556	2.540%	39.490	0.230
4.00	240	0.105	10.710	160	4.064	2.903%	39.638	0.270
4.50	270	0.122	12.444	180	4.572	3.266%	39.787	0.313
5.00	300	0.139	14.178	200	5.080	3.628%	39.936	0.355
5.50	330	0.150	15.300	220	5.588	3.991%	40.087	0.382
6.00	360	0.160	16.320	240	6.096	4.354%	40.239	0.406
6.50	390	0.170	17.340	260	6.604	4.717%	40.393	0.429
7.00	420	0.170	17.340	280	7.112	5.080%	40.547	0.428
7.50	450	0.170	17.340	300	7.620	5.443%	40.703	0.426
8.00	480	0.170	17.340	320	8.128	5.805%	40.859	0.424

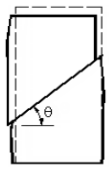
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO MECANICO DESUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 602 37 61** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	Barrancabermeja

PROYECTO:	CITY CENTER	**CÓDIGO:**	**F-PS-14**
NOMBRE DOCUMENTO:	ENSAYOS DE LABORATORIO Compresion inconfinada en muestra de suelos INVE 152-2013	**REVISIÓN:**	**0**

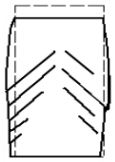
SONDEO: 1 **MUESTRA No:** 2Y3 **PROFUNDIDAD (m):** 0.50 **A** 1.50 **DIÁMETRO MUESTRA :** 2.756 PULGADAS

GRÁFICOS Y RESULTADOS

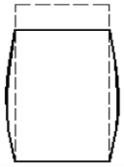




Falla Fragil



Falla de Corte



Falla Plástica

Esquema, gráfico o foto de la forma de rotura

CONSISTENCIA DEL SUELO	RESISTENCIA A LA COMPRESION INCONFINADA	
	kg/cm²	kPa
Muy blanda	< 0.25	< 25
Blanda	0.25 - 0.50	25 - 50
Mediana	0.50 - 1.00	50 - 100
Firme	1.00 - 2.00	100 - 200
Muy firme	2.00 - 4.00	200 - 400
Dura	> 4.00	> 400

Consistencia del suelo: Blanda

RESULTADOS PROFUNDIDAD: 0.5 m -1.5 m	
Resistencia a la Compresión Inconfinada qu (kg/cm²):	0.429
Resistencia al Corte No drenada Cu (kg/cm²):	0.215
Deformacion unitaria (ε) promedio a la falla (%):	4.717
Rata promedio de deformacion (% / min):	0.726
Consistencia del suelo:	Blanda

OBSERVACIONES:
* El ensayo para determinar la resistencia a la compresión inconfinada se realizó de acuerdo a la norma I.N.V. E - 152 - 13
* El ensayo se realizó utilizando el metodo de deformación controlada.
* La relacion altura-diámetro se encuentra dentro del rango aceptado (2.00 ≤ L/D ≤ 2.50)
* La muestra para la humedad se tomó antes de la rotura.

REALIZÓ:
Aux. Laboratorista
Carlos Benjumea

REVISÓ:
Esp. Geotecnia
Gabriel Lacera

INGECONSULTA -INGENIERÍA CIVIL- NIT. 829.000.737-7

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO- DRENADO INV E 154-13

Cliente:	CITY CENTER	**Fecha de ensayo:**	1/09/2023
Proyecto:	EXPLORACION DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO CAMPO RUBIALES B6	**Prof. Muestra (m)**	1.0-1.50
Tipo de Muestra	INALTERADA	**Muestra**	2Y3
Sondeo	1	**Clasificación SUCS**	SC
Material:	ARENA ARCILLOSA	**Tipo de ensayo:**	CONSOLIDADO-DRENADO CD

Tabla N°1. Párametros de la muestra

Parámetros de la muestra	**Ensayo N° 1**	**Ensayo N° 2**	**Ensayo N° 3**
Anillo No.	1	1	1
Diámetro (mm)	50.26	50.26	50.26
Masa M. húmeda M_{TO} + anillo (g)	213.02	211.83	211.32
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80
Masa del anillo (g)	124.46	124.46	124.46
Área muestra (cm²)	**19.84**	**19.84**	**19.84**
Densidad de la muestra (g/cm³)	**2.05**	**2.02**	**2.01**

Tabla N°2. Condiciones iniciales

Recipiente No.	Rp1	Rp2	Rp3
Masa M. húmeda + recipiente (g)	159.21	147.20	184.21
Masa M. seca + recipiente (g)	130.32	120.02	151.02
Masa de recipiente (g)	5.89	6.10	12.02
Humedad natural (%)	**23.22**	**23.86**	**23.88**
Masa muestra húmeda M_{TO} (g)	**88.56**	**87.37**	**86.86**
Masa muestra seca M_d (g)	**71.87**	**70.54**	**70.12**
Densidad húmeda ρ_n (g/cm³)	**2.05**	**2.02**	**2.01**
Densidad seca ρ_d (g/cm³)	**1.66**	**1.63**	**1.62**
Gravedad específica *G*		**2.75**	
Grado de Saturación inicial S_0 (%)	**97.50**	**95.63**	**94.31**
Relación de vacíos inicial e_0	**0.65**	**0.69**	**0.70**

Tabla N°3. Parámetros del Ensayo

Pesas en el brazo (kg)	1.00	6.00	11.00
Escala Múltiplo (1 / 5 / 10)	1	1	1
Peso del brazo (kg)	**4.00**	**4.00**	**4.00**
Carga total en la muestra (kg)	**5.00**	**10.00**	**15.00**
Esfuerzo Vertical (kpa)	**24.71**	**49.43**	**74.14**
Esfuerzo Vertical (kg/cm²)	**0.25**	**0.50**	**0.76**
Velocidad desplazam. (mm/min)	0.05	0.05	0.05

RESULTADOS

Tabla N°4. Resultados Obtenidos

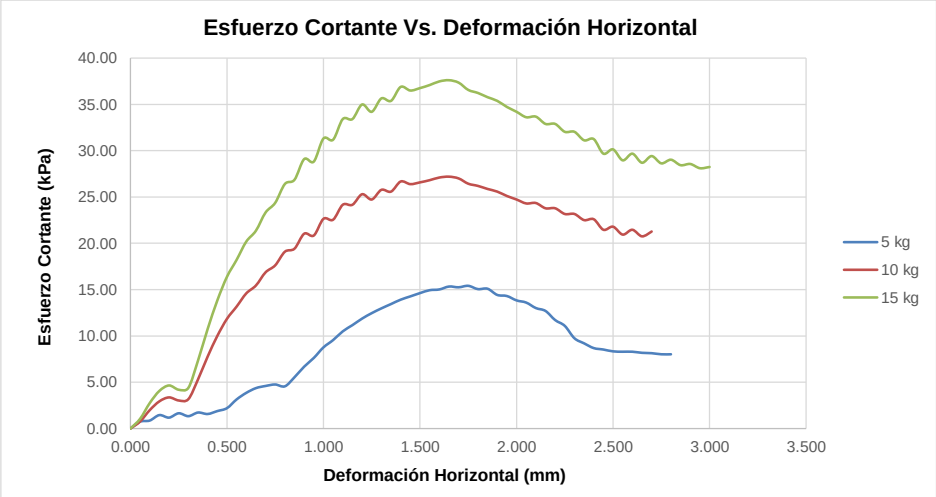
Parámetros	**Punto N°1**	**Punto N°2**	**Punto N°3**
Carga Vertical (kg) →	**5 kg**	**10 kg**	**15 kg**
Fuerza Maxima (N)	**30.58**	**53.96**	**74.62**
Esf. Cortante Maximo (kPa)	**15.41**	**27.20**	**37.61**
Def. Horizontal Última (mm)	**1.75**	**1.65**	**1.65**
Esfuerzo Normal (kPa)	**24.71**	**49.43**	**74.14**

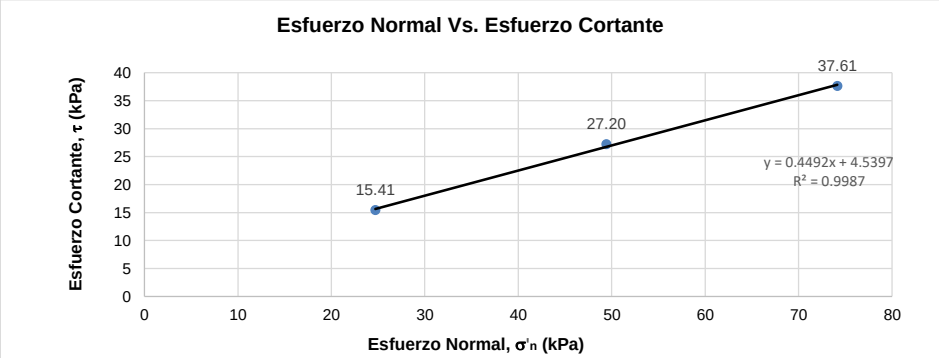
Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO- DRENADO INV E 154-13

GRAFICOS Y RESULTADOS





Resumen de resultados ensayo de Corte

Tipo de Ensayo:	CONSOLIDADO-DRENADO CD	
Descripción Suelo:	ARENA ARCILLOSA	
Condiciones iniciales :		
Humedad	23.65	%
Peso Húmedo promedio	20.25	KN/m^3
Peso Seco Promedio	16.38	KN/m^3
Grado de saturación	95.81	%
Relación de vacios Inicial	0.68	

σ'c	τ
kPa	kPa
24.71	15.41
49.43	27.20
74.14	37.61

Resultados ensayo :

Velocidad de Desplazamiento	0.05	mm/min
Angulo de Corte máximo	24.19	Grados
Cohesión Drenada	4.54	Kpa

Realizó: **Aux. Laboratorio** Jainner Camacho

Revisó: **Coordinador Técnico** Nelson Acelas Bernal

VoBo: **Ingeconsulta SAS**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

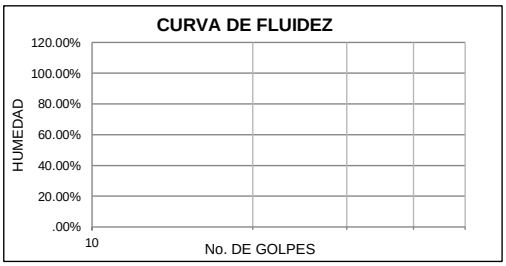
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA		**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23					
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,00" W73°52'6,35"				
MUESTRA No:	1	**SONDEO No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.00	A	0.50	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES			
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)	LIMITE LIQUIDO (L.L)	NATURAL (w)	
ENSAYO No.:			**1**	**2**
RECIPIENTE No.:			**E42**	
No. DE GOLPES:			**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:			159.6	
$W_r + W_s$ [g]:	**NP**	**NL**	145.20	
W_r [g]:			6.2	
W_w [g]:			14.42	
W_s [g]:			139.05	
w:			**10.37%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	10.37
Límite Líquido L.L (%) =	
Límite Plástico L.P (%) =	
Indice Plasticidad I.P (%) =	

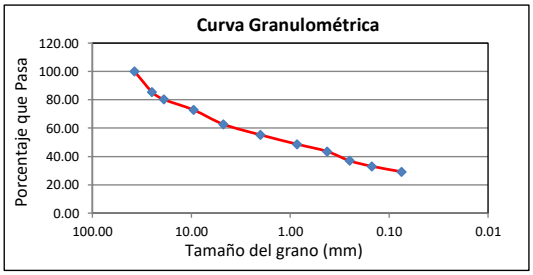
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	203.8
Peso seco muestra Wsm (g) =	182.68

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	37.50	**100.00**
1"	25.00	26.36	14.43	14.43	85.57	25.00	**85.57**
3/4"	19.00	9.66	5.29	19.72	80.28	19.00	**80.28**
3/8"	9.50	13.57	7.43	27.15	72.85	9.50	**72.85**
4	4.75	18.43	10.09	37.23	62.77	4.75	**62.77**
10	2.00	13.75	7.53	44.76	55.24	2.00	**55.24**
20	0.85	12.02	6.58	51.34	48.66	0.85	**48.66**
40	0.43	9.27	5.07	56.41	43.59	0.43	**43.59**
60	0.25	12.11	6.63	63.04	36.96	0.25	**36.96**
140	0.15	7.03	3.85	66.89	33.11	0.15	**33.11**
200	0.08	7.10	3.89	70.78	29.22	0.08	**29.22**
FONDO		0.23	0.13		-		
Suma pesos ret. =		**129.53**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	37.50		**Grava % =**			**37.23**
Grava Gruesa %	14.43		**Arena % =**			**33.54**
Grava media %	5.29		**Finos % =**			**29.22**
Grava Fina %	17.52		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	7.53		D10 =		D30 =	
Arena media %	11.65		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	14.36		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	29.22				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

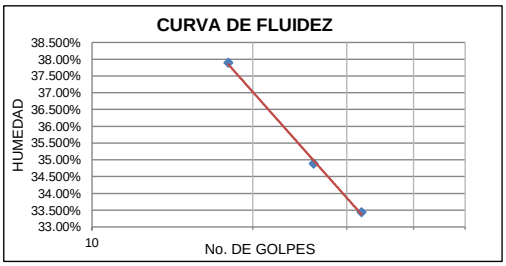
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS** Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012 Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012 Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012 Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 - Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Código:	F-PS-15
		Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA			**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23			
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,00" W73°52'6,35"			
MUESTRA No:	2	**SONDEO No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.50	A	1.40	**FECHA:** 1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**H-3**	**A-23**	**H-2**	**E-4**	**E-46**	**E-22**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**18**	**26**	**32**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	23.17	23.56	21.16	20.84	20.85	21.64	65.7	
$W_r + W_s$ [g]:	22.35	22.70	20.31	17.26	17.48	18.21	54.48	
W_r [g]:	18.58	18.80	16.63	7.81	7.82	7.95	6.2	
W_w [g]:	0.82	0.86	0.85	3.58	3.37	3.43	11.20	
W_s [g]:	3.77	3.90	3.68	9.45	9.66	10.26	48.33	
w:	**21.75%**	**22.05%**	**23.10%**	**37.88%**	**34.89%**	**33.43%**	**23.17%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	23.17
Límite Líquido L.L (%) =	35.24
Límite Plástico L.P (%) =	22.30
Indice Plasticidad I.P (%) =	12.94

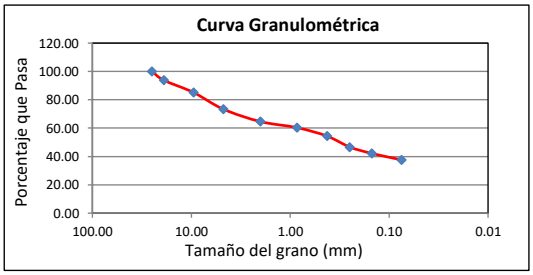
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	203.8
Peso seco muestra Wsm (g) =	156.59

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	9.66	6.17	6.17	93.83	19.00	**93.83**
3/8"	9.50	13.57	8.67	14.84	85.16	9.50	**85.16**
4	4.75	18.43	11.77	26.61	73.39	4.75	**73.39**
10	2.00	13.75	8.78	35.39	64.61	2.00	**64.61**
20	0.85	6.74	4.30	39.69	60.31	0.85	**60.31**
40	0.43	9.27	5.92	45.61	54.39	0.43	**54.39**
60	0.25	12.11	7.73	53.34	46.66	0.25	**46.66**
140	0.15	7.03	4.49	57.83	42.17	0.15	**42.17**
200	0.08	7.10	4.53	62.37	37.63	0.08	**37.63**
FONDO		0.23	0.15		-		
Suma pesos ret. =		**97.89**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**26.61**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**35.76**
Grava media %	6.17		**Finos % =**			**37.63**
Grava Fina %	20.44		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	8.78		D10 =		D30 =	
Arena media %	10.22		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	16.76		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	37.63				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

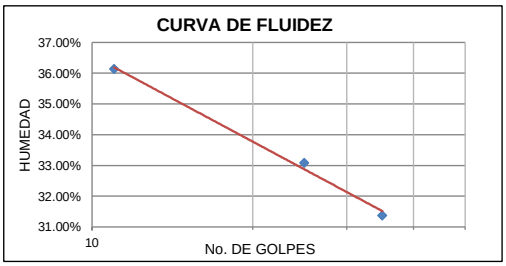
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,00" W73°52'6,35"			
MUESTRA No:	3	**SONDEO No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	1.40	A	1.85
FECHA:	1/09/2023						

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**H1**	**E16**	**E7**	**R10**	**R17**	**H4**	**W13**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**11**	**25**	**35**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	22.00	22.43	26.22	24.57	25.75	22.12	1142.50	
$W_r + W_s$ [g]:	21.22	21.47	25.25	20.65	21.80	19.25	994.00	
W_r [g]:	16.55	15.60	19.81	9.80	9.86	10.10	123.39	
W_w [g]:	0.78	0.96	0.97	3.92	3.95	2.87	148.50	
W_s [g]:	4.67	5.87	5.44	10.85	11.94	9.15	870.61	
w:	**16.70%**	**16.35%**	**17.83%**	**36.13%**	**33.08%**	**31.37%**	**17.06%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	17.06
Límite Líquido L.L (%) =	32.83
Límite Plástico L.P (%) =	16.96
Indice Plasticidad I.P (%) =	15.87

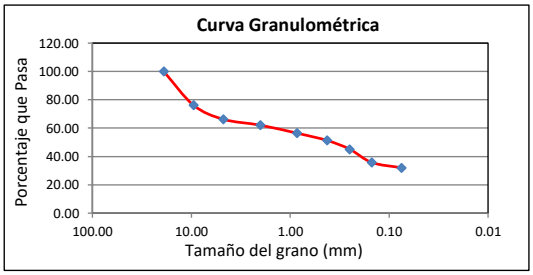
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	432.2
Peso seco muestra Wsm (g) =	358.48

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	19.00	**100.00**
3/8"	9.50	85.36	23.81	23.81	76.19	9.50	**76.19**
4	4.75	35.62	9.94	33.75	66.25	4.75	**66.25**
10	2.00	15.01	4.19	37.94	62.06	2.00	**62.06**
20	0.85	20.27	5.65	43.59	56.41	0.85	**56.41**
40	0.43	18.31	5.11	48.70	51.30	0.43	**51.30**
60	0.25	22.17	6.18	54.88	45.12	0.25	**45.12**
140	0.15	33.55	9.36	64.24	35.76	0.15	**35.76**
200	0.08	13.42	3.74	67.98	32.02	0.08	**32.02**
FONDO		0.02	0.01		-		
Suma pesos ret. =		**243.73**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	19.00		**Grava % =**			**33.75**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**34.24**
Grava media %	0.00		**Finos % =**			**32.02**
Grava Fina %	33.75		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	4.19		D10 =		D30 =	
Arena media %	10.76		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	19.29		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	32.02				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 / 1/1

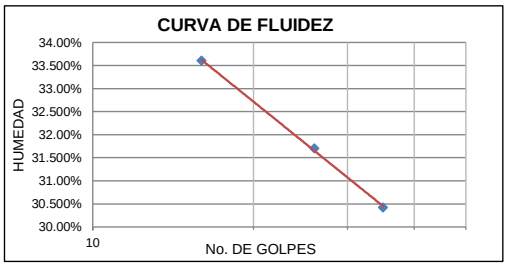
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,00" W73°52'6,35"

MUESTRA No:	4Y5	**SONDEO No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	1.85	A	2.75	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**H5**	**I2**	**E2**	**E1**	**H2**	**H11**	**N-5**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**16**	**26**	**35**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	13.09	15.67	18.25	32.08	37.02	28.31	329.05	
$W_r + W_s$ [g]:	11.96	14.03	16.09	28.75	34.04	24.17	288.56	
W_r [g]:	6.35	6.21	6.06	18.84	24.64	10.56	28.26	
W_w [g]:	1.13	1.65	2.16	3.33	2.98	4.14	40.49	
W_s [g]:	5.61	7.82	10.03	9.91	9.40	13.61	260.30	
w:	**20.14%**	**21.04%**	**21.54%**	**33.60%**	**31.70%**	**30.42%**	**15.56%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	15.56
Límite Líquido L.L (%) =	31.79
Límite Plástico L.P (%) =	20.90
Indice Plasticidad I.P (%) =	10.88

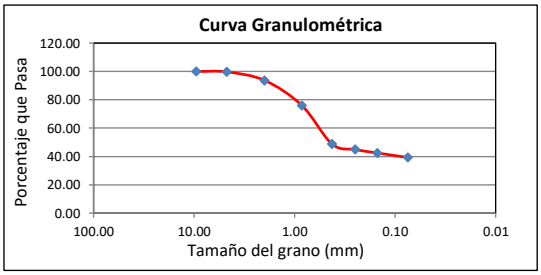
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	303.5
Peso seco muestra Wsm (g) =	256.28

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	9.50	**100.00**
4	4.75	0.81	0.32	0.32	99.68	4.75	**99.68**
10	2.00	15.17	5.92	6.24	93.76	2.00	**93.76**
20	0.85	45.25	17.66	23.89	76.11	0.85	**76.11**
40	0.43	69.98	27.31	51.20	48.80	0.43	**48.80**
60	0.25	10.02	3.91	55.11	44.89	0.25	**44.89**
140	0.15	6.23	2.43	57.54	42.46	0.15	**42.46**
200	0.08	8.16	3.18	60.72	39.28	0.08	**39.28**
FONDO		0.19	0.07		-		
Suma pesos ret. =		**155.81**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	9.50		**Grava % =**			**0.32**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**60.41**
Grava media %	0.00		**Finos % =**			**39.28**
Grava Fina %	0.32		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	5.92		D10 =		D30 =	
Arena media %	44.96		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	9.52		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	39.28				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

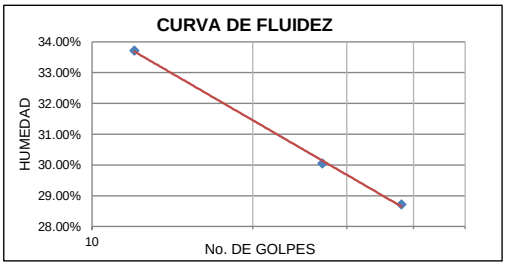
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS** Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012 Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012 Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012 Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 - Clásificación de suelos, Sistema SUCS	lo tiene todo. Barrancabermeja	Código: F-PS-15 Versión: 2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA			**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23		
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,00" W73°52'6,35"		
MUESTRA No:	6y7	**SONDEO No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	2.75	A	3.65
FECHA:	1/09/2023						

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**W12**	**E17**	**H2**	**E12**	**E44**	**E24**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**12**	**27**	**38**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	12.95	12.82	12.68	16.06	14.51	16.67	259.2	
$W_r + W_s$ [g]:	11.80	11.69	11.58	14.01	12.99	14.70	224.72	
W_r [g]:	6.12	6.15	6.17	7.93	7.93	7.84	24.6	
W_w [g]:	1.15	1.13	1.10	2.05	1.52	1.97	34.48	
W_s [g]:	5.68	5.55	5.41	6.08	5.06	6.86	200.17	
w:	**20.25%**	**20.29%**	**20.33%**	**33.72%**	**30.04%**	**28.72%**	**17.23%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	17.23
Límite Líquido L.L (%) =	30.41
Límite Plástico L.P (%) =	20.29
Indice Plasticidad I.P (%) =	10.12

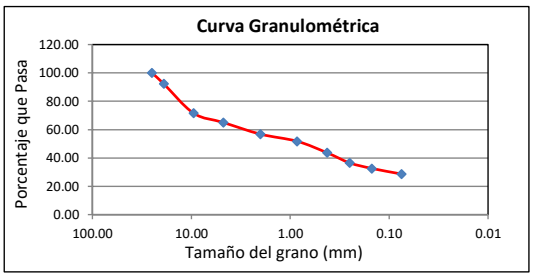
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	243.4
Peso seco muestra Wsm (g) =	201.47

TAMIZ		**W_{ret}**	**Porcentaje**			**Resultados**	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	15.46	7.67	7.67	92.33	19.00	**92.33**
3/8"	9.50	41.75	20.72	28.40	71.60	9.50	**71.60**
4	4.75	13.25	6.58	34.97	65.03	4.75	**65.03**
10	2.00	16.61	8.24	43.22	56.78	2.00	**56.78**
20	0.85	10.14	5.03	48.25	51.75	0.85	**51.75**
40	0.43	16.24	8.06	56.31	43.69	0.43	**43.69**
60	0.25	14.48	7.19	63.50	36.50	0.25	**36.50**
140	0.15	7.84	3.89	67.39	32.61	0.15	**32.61**
200	0.08	7.98	3.96	71.35	28.65	0.08	**28.65**
FONDO		0.40	0.20		-		
Suma pesos ret. =		**144.15**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**34.97**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**36.38**
Grava media %	7.67		**Finos % =**			**28.65**
Grava Fina %	27.30		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	8.24		D10 =		D30 =	
Arena media %	13.09		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	15.04		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	28.65				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA MUY CLARO
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO- DRENADO INV E 154-13

Cliente:	CITY CENTER	**Fecha de ensayo:**	1/09/2023
Proyecto:	EXPLORACION DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO CAMPO RUBIALES B6	**Prof. Muestra (m)**	0.50-1.40
Tipo de Muestra	INALTERADA	**Muestra**	2
Sondeo	2	**Clasificación SUCS**	SC
Material:	ARENA ARCILLOSA	**Tipo de ensayo:**	CONSOLIDADO-DRENADO CD

Tabla N°1. Párametros de la muestra

Parámetros de la muestra	Ensayo N° 1	Ensayo N° 2	Ensayo N° 3
Anillo No.	1	1	1
Diámetro (mm)	50.26	50.26	50.26
Masa M. húmeda M_{TO} + anillo (g)	214.05	214.11	213.95
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80
Masa del anillo (g)	124.46	124.46	124.46
Área muestra (cm²)	**19.84**	**19.84**	**19.84**
Densidad de la muestra (g/cm³)	**2.07**	**2.07**	**2.07**

Tabla N°2. Condiciones iniciales

Recipiente No.	Rp1	Rp2	Rp3
Masa M. húmeda + recipiente (g)	160.33	155.32	160.05
Masa M. seca + recipiente (g)	155.33	150.01	155.05
Masa de recipiente (g)	6.00	6.10	6.05
Humedad natural (%)	**3.35**	**3.69**	**3.36**
Masa muestra húmeda M_{TO} (g)	**89.59**	**89.65**	**89.49**
Masa muestra seca M_d (g)	**86.69**	**86.46**	**86.58**
Densidad húmeda ρ_n (g/cm³)	**2.07**	**2.07**	**2.07**
Densidad seca ρ_d (g/cm³)	**2.00**	**2.00**	**2.00**
Gravedad específica *G*		**2.75**	
Grado de Saturación inicial S_0 (%)	**24.75**	**27.01**	**24.70**
Relación de vacíos inicial e_0	**0.37**	**0.38**	**0.37**

Tabla N°3. Parámetros del Ensayo

Pesas en el brazo (kg)	1.00	6.00	11.00
Escala Múltiplo (1 / 5 / 10)	1	1	1
Peso del brazo (kg)	**4.00**	**4.00**	**4.00**
Carga total en la muestra (kg)	**5.00**	**10.00**	**15.00**
Esfuerzo Vertical (kpa)	**24.71**	**49.43**	**74.14**
Esfuerzo Vertical (kg/cm²)	**0.25**	**0.50**	**0.76**
Velocidad desplazam. (mm/min)	0.05	0.05	0.05

RESULTADOS

Tabla N°4. Resultados Obtenidos

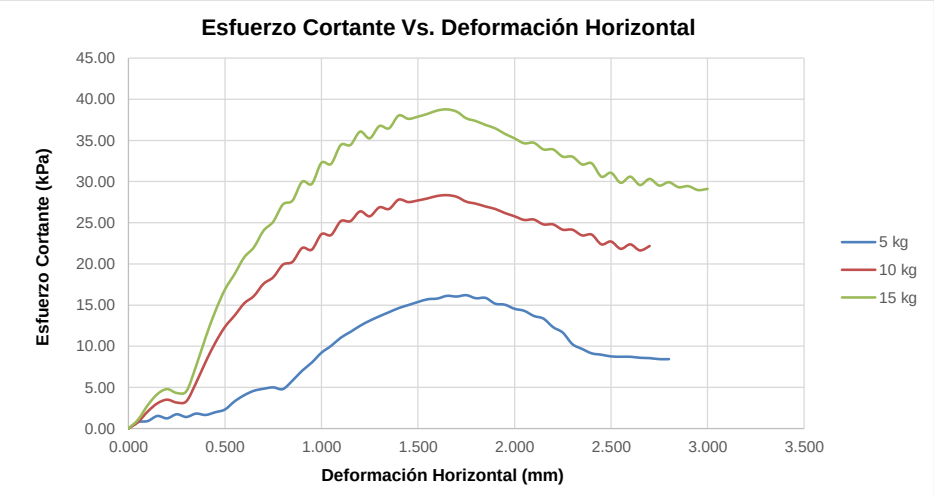
Parámetros	Punto N°1	Punto N°2	Punto N°3
Carga Vertical (kg) →	**5 kg**	**10 kg**	**15 kg**
Fuerza Maxima (N)	**32.14**	**56.25**	**76.92**
Esf. Cortante Maximo (kPa)	**16.20**	**28.35**	**38.77**
Def. Horizontal Última (mm)	**1.75**	**1.65**	**1.65**
Esfuerzo Normal (kPa)	**24.71**	**49.43**	**74.14**

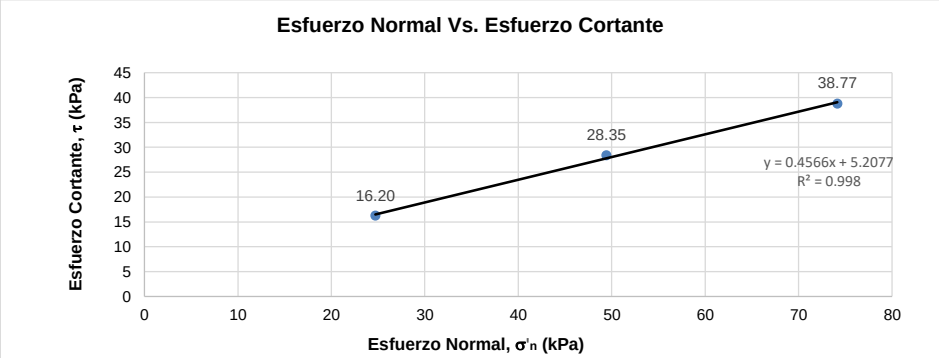
Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO- DRENADO INV E 154-13

GRAFICOS Y RESULTADOS





Resumen de resultados ensayo de Corte

Tipo de Ensayo:	CONSOLIDADO-DRENADO CD	
Descripción Suelo:	ARENA ARCILLOSA	
Condiciones iniciales :		
Humedad	3.46	%
Peso Húmedo promedio	20.71	KN/m^3
Peso Seco Promedio	20.02	KN/m^3
Grado de saturación	25.49	%
Relación de vacios Inicial	0.37	

σ'c	τ
kPa	kPa
24.71	16.20
49.43	28.35
74.14	38.77

Resultados ensayo :

Velocidad de Desplazamiento	0.05	mm/min
Angulo de Corte máximo	24.54	Grados
Cohesión Drenada	5.21	Kpa

Realizó: **Aux. Laboratorio** Jainner Camacho

Revisó: **Coordinador Técnico** Nelson Acelas Bernal

VoBo: **Ingeconsulta SAS**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO: METODO DE LA PARAFINA

CITY CENTER

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA								
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**			N7°3'37,00" W73°52'6,35"		
SONDEO No.:	2	**MUESTRA No**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.70	**A**	1.60	**FECHA:**	1/09/2023

INFORMACION DE LA MUESTRA (ESPÉCIMEN)

CONTENIDO DE HUMEDAD (Tabla1)	
No de Ensayo	1
No. de tara	I 19
Peso de la tara	20.26
Peso de la tara + suelo humedo	256.36
Peso de la tara + suelo seco	212.02
Peso del agua	44.34
Peso del suelo seco	191.76
Contenido de humedad (W%)	23.12

Tabla No2	
Tipo de Suelo	**Gs**
Grava	2,65-2,68
Arena	2,64-2,70
Limo	2,67-2,73
Arcilla	2,70-2,90
Turba	1,30-1,90

RELACIONES VOLUMETRICAS		
DATOS PRELIMINARES		
No	No de Ensayo	1
1	Peso de suelo tallado humedo (gr)	45.95
2	Peso de suelo + parafina (gr)	49.25
3	Peso de suelo + parafina (SUMERGIDO) (gr)	24.00
4	Peso de la parafina =(No2)-(No1) (gr)	3.30
5	Peso especifico de la parafina (CONSTANTE)	0.90
6	Volumen de la parafina (No2 - No3) / No5 (cm3)	3.67

RELACIONES VOLUMETRICAS		
No	No de Ensayo	1
7	Volumen del suelo tallado =No3 - No6	20.33
8	Densidad Húmeda =No1/No7	2.26
9	Humedad W% No.0	23.12
10	Peso unitario humedo =(No8*9,81)	22.17
11	Peso unitario seco = No10 / (1+(No9/100))	18.01
12	Gravedad especifica de los solidos (Gs) ver tabla No2	2.68
13	Relacion de vacios e=((No12*9,81*(1+(No9/100)))/(No10))-1	0.80
14	Porosidad n (%) n= (No13 / (1+No13))*100	44.38
15	% Saturacion S= No9*No12/No13	100.00
16	Peso unitario saturado =((No12+No13)*9,81)/(1+No13)	22.17

RESUMEN RESULTADOS			
Características	**UND**	**MUESTRA**	
Profundidad	m	0.70	1.60
Peso Unitario Húmedo	(kN/m³)	22.17	
Peso Unitario Seco	(kN/m³)	18.01	
Humedad (w%)	%	23.12	
Relacion de vacios (e)	-	0.80	
Gravedad especifica (Gs)	-	2.68	
% Saturacion (S)	%	100.00	

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

Revisó: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA S.A.S.** **LABORATORIO MECÁNICO DE SUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 601 0454** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	lo tiene todo. Barrancabermeja	
PROYECTO:	CITY CENTER	**CÓDIGO:**	**F-PS-27**
NOMBRE DE DOCUMENTO:	GRAVEDAD ESPECIFICA	**REVISIÓN:**	**0**

CLIENTE: ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA

LOCALIZACIÓN: CITY CENTER **UBICACIÓN** N7°3'37,00" W73°52'6,35"

SONDEO: 2 **MUESTRA:** 6Y7 **PROFUNDIDA (m) :** 2.75 **A** 3.65 **FECHA:** **1/09/2023**

PESO ESPECÍFICO DE SOLIDOS

Temperatura de ensayo (°C):	30.2
Coeficiente de corrección por temperatura, K:	0.9974
Masa de los sólidos del suelo secado en el horno (g):	76.30
Masa picnometro + agua a la temperatura de ensayo (g):	691.22
Masa picnómetro + agua + sólidos (g):	738.98
CÁLCULOS	
Peso específico:	2.67

OBSERVACIONES: CLASIFICACION:ARENA ARCILLOSA

REALIZÓ:
Aux. Laboratorio
Jainner Camacho

REVISÓ:
Nelson Acelas
Coordinador técnico

INGECONSULTA -INGENIERÍA CIVIL- NIT. 829.000.737-7

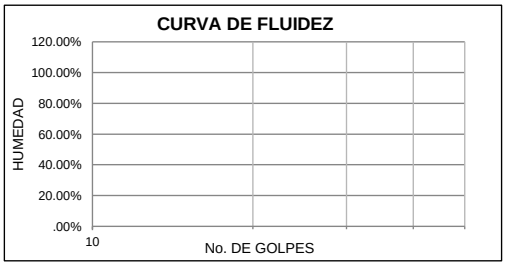
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA		**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23					
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"				
MUESTRA No:	1	**SONDEO No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	0.00	A	0.50	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES			
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)	LIMITE LIQUIDO (L.L)	NATURAL (w)	
ENSAYO No.:			**1**	**2**
RECIPIENTE No.:			**E42**	
No. DE GOLPES:			**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:			362.56	
$W_r + W_s$ [g]:	**NP**	**NL**	327.28	
W_r [g]:			28.19	
W_w [g]:			35.28	
W_s [g]:			299.09	
w:			**11.80%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	11.80
Límite Líquido L.L (%) =	
Límite Plástico L.P (%) =	
Indice Plasticidad I.P (%) =	

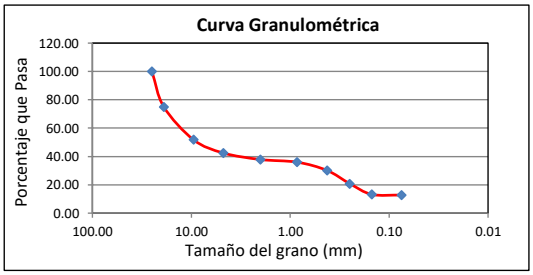
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	269.6
Peso seco muestra Wsm (g) =	237.83

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	59.26	24.92	24.92	75.08	19.00	**75.08**
3/8"	9.50	55.37	23.28	48.20	51.80	9.50	**51.80**
4	4.75	22.20	9.33	57.53	42.47	4.75	**42.47**
10	2.00	10.98	4.62	62.15	37.85	2.00	**37.85**
20	0.85	4.48	1.88	64.03	35.97	0.85	**35.97**
40	0.43	13.79	5.80	69.83	30.17	0.43	**30.17**
60	0.25	22.23	9.35	79.18	20.82	0.25	**20.82**
140	0.15	18.06	7.59	86.77	13.23	0.15	**13.23**
200	0.08	1.11	0.47	87.24	12.76	0.08	**12.76**
FONDO		0.05	0.02		-		
Suma pesos ret. =		**207.53**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**57.53**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**29.71**
Grava media %	24.92		**Finos % =**			**12.76**
Grava Fina %	32.61		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	4.62		D10 =		D30 =	
Arena media %	7.68		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	17.41		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	12.76				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

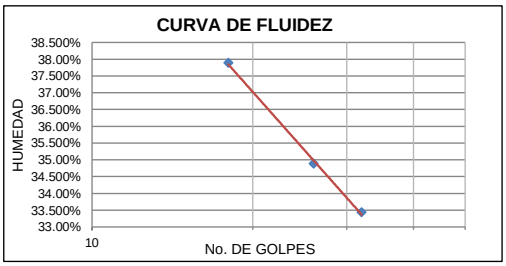
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS** Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012 Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012 Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012 Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 - Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Código:	F-PS-15
		Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"			
MUESTRA No:	2Y3	**SONDEO No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	0.50 A 1.40	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**H-3**	**A-23**	**H-2**	**E-4**	**E-46**	**E-22**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**18**	**26**	**32**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	23.17	23.56	21.16	20.84	20.85	21.64	65.7	
$W_r + W_s$ [g]:	22.35	22.70	20.31	17.26	17.48	18.21	54.48	
W_r [g]:	18.58	18.80	16.63	7.81	7.82	7.95	6.2	
W_w [g]:	0.82	0.86	0.85	3.58	3.37	3.43	11.20	
W_s [g]:	3.77	3.90	3.68	9.45	9.66	10.26	48.33	
w:	**21.75%**	**22.05%**	**23.10%**	**37.88%**	**34.89%**	**33.43%**	**23.17%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	23.17
Límite Líquido L.L (%) =	35.24
Límite Plástico L.P (%) =	22.30
Indice Plasticidad I.P (%) =	12.94

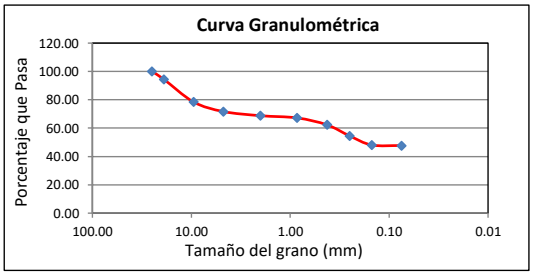
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	368.4
Peso seco muestra Wsm (g) =	283.00

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	15.48	5.47	5.47	94.53	19.00	**94.53**
3/8"	9.50	45.42	16.05	21.52	78.48	9.50	**78.48**
4	4.75	19.13	6.76	28.28	71.72	4.75	**71.72**
10	2.00	8.31	2.94	31.22	68.78	2.00	**68.78**
20	0.85	4.48	1.58	32.80	67.20	0.85	**67.20**
40	0.43	13.79	4.87	37.67	62.33	0.43	**62.33**
60	0.25	22.23	7.86	45.53	54.47	0.25	**54.47**
140	0.15	18.06	6.38	51.91	48.09	0.15	**48.09**
200	0.08	1.11	0.39	52.30	47.70	0.08	**47.70**
FONDO		0.05	0.02		-		
Suma pesos ret. =		**148.06**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**28.28**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**24.02**
Grava media %	5.47		**Finos % =**			**47.70**
Grava Fina %	22.81		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	2.94		D10 =		D30 =	
Arena media %	6.46		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	14.63		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	47.70				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

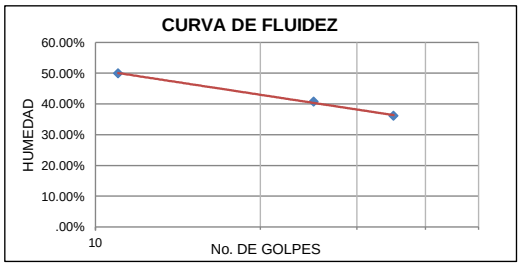
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Págin 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA			**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23		
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"		
MUESTRA No:	4	**SONDEO No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	1.40 A 1.85	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**X7**	**X4**	**W7**	**X9**	**W3**	**V3**	**X9**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**11**	**25**	**35**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	12.71	14.32	15.21	19.00	18.50	20.42	725.58	
$W_r + W_s$ [g]:	11.82	13.09	13.66	16.09	16.18	17.82	666.36	
W_r [g]:	7.81	7.77	7.69	10.26	10.49	10.61	105.72	
W_w [g]:	0.89	1.23	1.55	2.91	2.32	2.60	59.22	
W_s [g]:	4.01	5.32	5.97	5.83	5.69	7.21	560.64	
w:	**22.19%**	**23.12%**	**25.96%**	**49.91%**	**40.77%**	**36.06%**	**10.56%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	10.56
Límite Líquido L.L (%) =	40.05
Límite Plástico L.P (%) =	23.76
Indice Plasticidad I.P (%) =	16.29

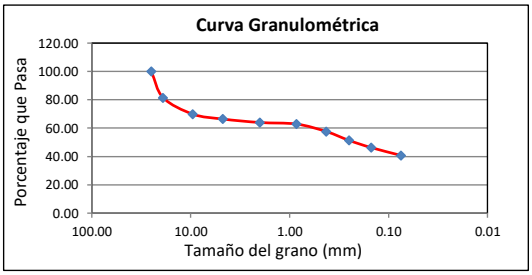
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):	
Indice de Liquidez IL (%) =	
Consistencia, según I.L =	

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	243.4
Peso seco muestra Wsm (g) =	217.68

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	40.36	18.54	18.54	81.46	19.00	**81.46**
3/8"	9.50	25.27	11.61	30.15	69.85	9.50	**69.85**
4	4.75	7.45	3.42	33.57	66.43	4.75	**66.43**
10	2.00	5.35	2.46	36.03	63.97	2.00	**63.97**
20	0.85	2.39	1.10	37.13	62.87	0.85	**62.87**
40	0.43	11.55	5.31	42.43	57.57	0.43	**57.57**
60	0.25	13.60	6.25	48.68	51.32	0.25	**51.32**
140	0.15	10.97	5.04	53.72	46.28	0.15	**46.28**
200	0.08	12.02	5.52	59.24	40.76	0.08	**40.76**
FONDO		0.40	0.18		-		
Suma pesos ret. =		**129.36**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**33.57**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**25.67**
Grava media %	18.54		**Finos % =**			**40.76**
Grava Fina %	15.03		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	2.46		D10 =		D30 =	
Arena media %	6.40		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	16.81		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	40.76				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

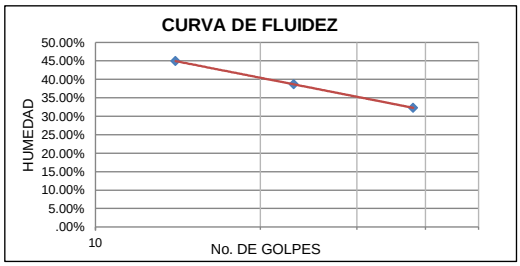
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Págin 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA		**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23			
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"			
MUESTRA No:	5y6	**SONDEO No.:** 3	**PROFUNDIDAD (m):**	1.85	A	2.75	**FECHA:** 1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**H2**	**H11**	**H13**	**R4**	**H28**	**E4**	**N-5**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**14**	**23**	**38**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	22.32	23.78	25.81	18.34	18.08	17.34	134.99	
$W_r + W_s$ [g]:	21.18	22.45	24.68	15.05	15.20	15.00	120.02	
W_r [g]:	15.90	16.15	19.35	7.73	7.75	7.75	10.17	
W_w [g]:	1.14	1.33	1.13	3.29	2.88	2.34	14.97	
W_s [g]:	5.28	6.30	5.33	7.32	7.45	7.25	109.85	
w:	**21.59%**	**21.11%**	**21.20%**	**44.95%**	**38.66%**	**32.28%**	**13.63%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	13.63
Límite Líquido L.L (%) =	37.26
Límite Plástico L.P (%) =	21.30
Indice Plasticidad I.P (%) =	15.95

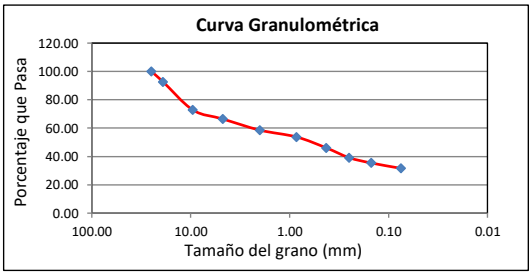
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):	
Indice de Liquidez IL (%) =	
Consistencia, según I.L =	

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =		243.4
Peso seco muestra Wsm (g) =		210.22

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	15.46	7.35	7.35	92.65	19.00	**92.65**
3/8"	9.50	41.75	19.86	27.21	72.79	9.50	**72.79**
4	4.75	13.25	6.30	33.52	66.48	4.75	**66.48**
10	2.00	16.61	7.90	41.42	58.58	2.00	**58.58**
20	0.85	10.14	4.82	46.24	53.76	0.85	**53.76**
40	0.43	16.24	7.73	53.97	46.03	0.43	**46.03**
60	0.25	14.48	6.89	60.85	39.15	0.25	**39.15**
140	0.15	7.84	3.73	64.58	35.42	0.15	**35.42**
200	0.08	7.98	3.80	68.38	31.62	0.08	**31.62**
FONDO		0.40	0.19		-		
Suma pesos ret. =		**144.15**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**33.52**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**34.86**
Grava media %	7.35		**Finos % =**			**31.62**
Grava Fina %	26.16		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	7.90		D10 =		D30 =	
Arena media %	12.55		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	14.41		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	31.62				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA MUY CLARO
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: INGECONSULTA

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012
Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012
Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012
Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -
Clásificación de suelos, Sistema SUCS

Código:	F-PS-15		
Versión:	2		1/1

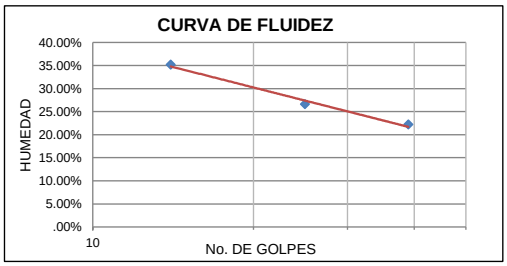
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"

MUESTRA No:	7Y8	**SONDEO No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	2.75	A	4.45	**FECHA:**	1/09/2023
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**E1**	**E3**	**H11**	**V14**	**71**	**V24**	**N6**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**14**	**25**	**39**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	15.17	14.76	14.35	24.57	25.01	24.15	333.63	
$W_r + W_s$ [g]:	14.15	13.84	13.53	20.82	23.13	21.62	294.11	
W_r [g]:	7.83	8.02	8.20	10.15	16.06	10.20	23.80	
W_w [g]:	1.02	0.92	0.82	3.75	1.88	2.53	39.52	
W_s [g]:	6.32	5.83	5.33	10.67	7.07	11.42	270.31	
w:	**16.14%**	**15.79%**	**15.38%**	**35.15%**	**26.59%**	**22.15%**	**14.62%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	14.62
Límite Líquido L.L (%) =	26.91
Límite Plástico L.P (%) =	15.77
Indice Plasticidad I.P (%) =	11.13

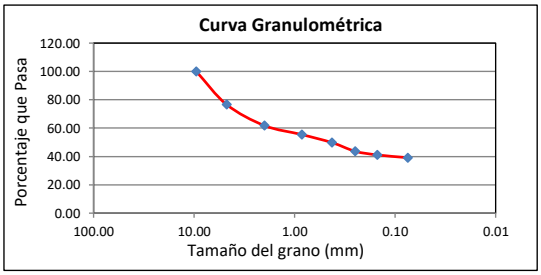
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	261.2
Peso seco muestra Wsm (g) =	223.04

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	9.50	**100.00**
4	4.75	52.02	23.32	23.32	76.68	4.75	**76.68**
10	2.00	33.12	14.85	38.17	61.83	2.00	**61.83**
20	0.85	14.20	6.37	44.54	55.46	0.85	**55.46**
40	0.43	12.66	5.68	50.22	49.78	0.43	**49.78**
60	0.25	13.63	6.11	56.33	43.67	0.25	**43.67**
140	0.15	5.77	2.59	58.91	41.09	0.15	**41.09**
200	0.08	4.33	1.94	60.86	39.14	0.08	**39.14**
FONDO		0.31	0.14		-		
Suma pesos ret. =		**0.30**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	9.50		**Grava % =**			**23.32**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**37.53**
Grava media %	0.00		**Finos % =**			**39.14**
Grava Fina %	23.32		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	14.85		D10 =		D30 =	
Arena media %	12.04		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	10.64		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	39.14				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 / 1/1

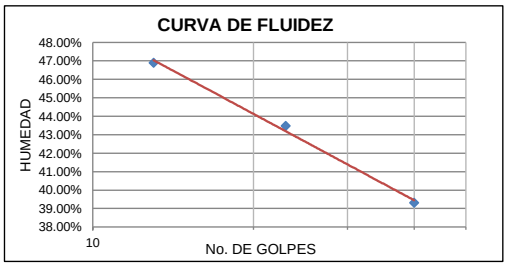
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'37,24" W73°52'6,52"

MUESTRA No:	9y10	**SONDEO No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	4.45	A	5.35	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**E-6**	**A-23**	**W-2**	**E-24**	**R-10**	**E-7**	**N-4**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**13**	**23**	**40**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	24.65	21.22	21.05	20.79	20.47	19.39	854.61	
$W_r + W_s$ [g]:	23.75	20.25	20.01	16.64	16.57	16.14	763.13	
W_r [g]:	19.38	15.62	14.97	7.79	7.60	7.87	139.65	
W_w [g]:	0.90	0.97	1.04	4.15	3.90	3.25	91.48	
W_s [g]:	4.37	4.63	5.04	8.85	8.97	8.27	623.48	
w:	**20.59%**	**20.95%**	**20.63%**	**46.89%**	**43.48%**	**39.30%**	**14.67%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	14.67
Límite Líquido L.L (%) =	42.51
Límite Plástico L.P (%) =	20.73
Indice Plasticidad I.P (%) =	21.78

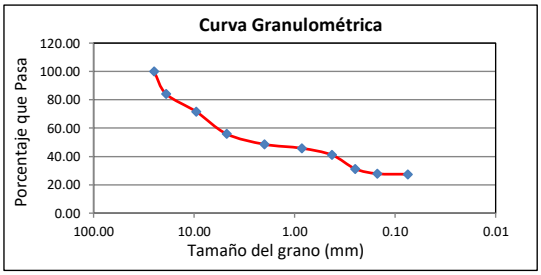
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	365.2
Peso seco muestra Wsm (g) =	311.62

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	49.37	15.84	15.84	84.16	19.00	**84.16**
3/8"	9.50	39.26	12.60	28.44	71.56	9.50	**71.56**
4	4.75	48.73	15.64	44.08	55.92	4.75	**55.92**
10	2.00	22.84	7.33	51.41	48.59	2.00	**48.59**
20	0.85	8.64	2.77	54.18	45.82	0.85	**45.82**
40	0.43	14.87	4.77	58.95	41.05	0.43	**41.05**
60	0.25	30.32	9.73	68.68	31.32	0.25	**31.32**
140	0.15	10.84	3.48	72.16	27.84	0.15	**27.84**
200	0.08	1.17	0.38	72.54	27.46	0.08	**27.46**
FONDO		0.09	0.03		-		
Suma pesos ret. =		**0.30**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**			**44.08**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**28.46**
Grava media %	15.84		**Finos % =**			**27.46**
Grava Fina %	28.24		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	7.33		D10 =		D30 =	
Arena media %	7.54		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	13.58		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	27.46				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA S.A.S.** **LABORATORIO MECÁNICO DE SUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tel: 601 0454** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	Lo tiene todo Barrancabermeja

PROYECTO:	CITY CENTER	**CÓDIGO:**	**F-PS-14**
NOMBRE DOCUMENTO:	ENSAYOS DE LABORATORIO Compresion inconfinada en muestra de suelos INVE 152-2013	**REVISIÓN:**	**0**

CLIENTE: ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA **FECHA:** 1/09/2023

LOCALIZACIÓN: CITY CENTER **UBICACIÓN SONDEO:** N7°3'37,24" W73°52'6,52"

SONDEO: 3 **MUESTRA No:** 2Y3 **PROFUNDIDAD (m):** 0.50 **A** 1.40 **DIÁMETRO MUESTRA :** 2.756 PULGADAS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

INFORMACION DE LA MUESTRA (ESPÉCIMEN)

DIMENSIONES				
Diametro (D) (mm)		Altura (L) (mm)	Área (cm^2)	
D_t	70	140	A_t	38.48
D_m	70	140	A_m	38.48
D_b	70.01	140.02	A_b	38.50

HUMEDAD (w)	
RECIPIENTE No.:	**S3**
$W_r + W_h$ (g):	79.48
Wr + Ws (g):	63.25
Wr (g):	10.90
Ww (g):	16.23
Ws (g):	52.35
w:	**31.00%**

MUESTRA TIPO: Inalterado **SECCIÓN TRANSVERSAL:** Circular

Diametro Inicial, Do (mm): 70.00 **Altura Inicial, Lo (mm):** 140.01

Área Inicial, Ao (cm^2): 38.49 **Volúmen Inicial, Vo (cm^3):** 538.85

RELACION L/D
2.00

Densidad humeda, γm (g/cm3): 0.13

Densidad seca, γ_d (g/cm^3): 0.10

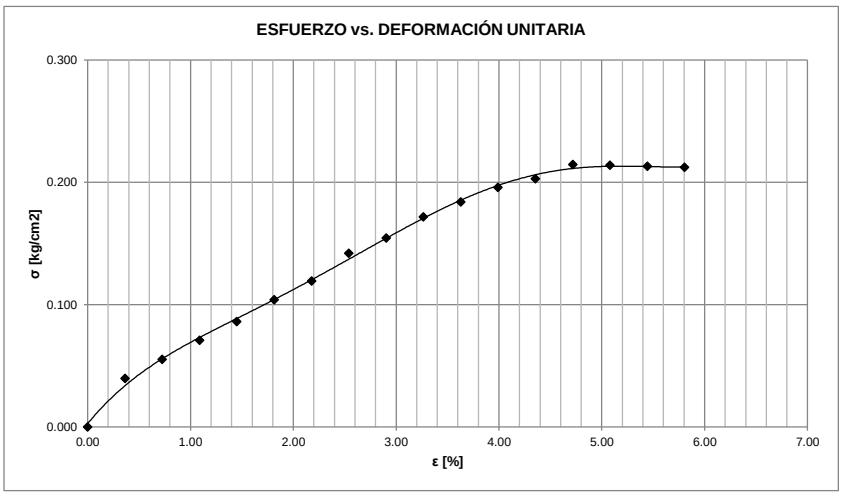
TIEMPO (min)	TIEMPO (s)	DIAL DE CARGA kN	CARGA AXIAL (kg)	DIAL DE DEFORMACION (10^{-3} in)	ΔL TOTAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA (ε)	ÁREA CORREGIDA (cm^2)	ESFUERZO (kg/cm^2)
0.00	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000%	38.487	0.000
0.50	30	0.015	1.530	20	0.508	0.363%	38.627	0.040
1.00	60	0.021	2.142	40	1.016	0.726%	38.769	0.055
1.50	90	0.027	2.754	60	1.524	1.089%	38.911	0.071
2.00	120	0.033	3.366	80	2.032	1.451%	39.054	0.086
2.50	150	0.040	4.080	100	2.540	1.814%	39.198	0.104
3.00	180	0.046	4.692	120	3.048	2.177%	39.344	0.119
3.50	210	0.055	5.610	140	3.556	2.540%	39.490	0.142
4.00	240	0.060	6.120	160	4.064	2.903%	39.638	0.154
4.50	270	0.067	6.834	180	4.572	3.266%	39.787	0.172
5.00	300	0.072	7.344	200	5.080	3.628%	39.936	0.184
5.50	330	0.077	7.854	220	5.588	3.991%	40.087	0.196
6.00	360	0.080	8.160	240	6.096	4.354%	40.239	0.203
6.50	390	0.085	8.670	260	6.604	4.717%	40.393	0.215
7.00	420	0.085	8.670	280	7.112	5.080%	40.547	0.214
7.50	450	0.085	8.670	300	7.620	5.443%	40.703	0.213
8.00	480	0.085	8.670	320	8.128	5.805%	40.859	0.212

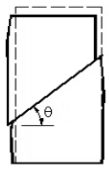
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS** **LABORATORIO MECANICO DESUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 602 37 61** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	Barrancabermeja

PROYECTO:	CITY CENTER	**CÓDIGO:**	**F-PS-14**
NOMBRE DOCUMENTO:	ENSAYOS DE LABORATORIO Compresion inconfinada en muestra de suelos INVE 152-2013	**REVISIÓN:**	**0**

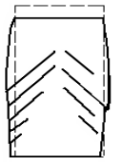
SONDEO: 3 **MUESTRA No:** 2Y3 **PROFUNDIDAD (m):** 0.50 **A** 1.40 **DIÁMETRO MUESTRA :** 2.756 PULGADAS

GRÁFICOS Y RESULTADOS

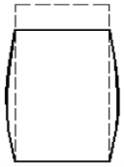




Falla Fragil



Falla de Corte



Falla Plástica

Esquema, gráfico o foto de la forma de rotura

CONSISTENCIA DEL SUELO	RESISTENCIA A LA COMPRESION INCONFINADA	
	kg/cm²	kPa
Muy blanda	< 0.25	< 25
Blanda	0.25 - 0.50	25 - 50
Mediana	0.50 - 1.00	50 - 100
Firme	1.00 - 2.00	100 - 200
Muy firme	2.00 - 4.00	200 - 400
Dura	> 4.00	> 400

Consistencia del suelo: Muy blanda

RESULTADOS PROFUNDIDAD: 0.5 m -1.4 m	
Resistencia a la Compresión Inconfinada qu (kg/cm²):	0.215
Resistencia al Corte No drenada Cu (kg/cm²):	0.107
Deformacion unitaria (ε) promedio a la falla (%):	4.717
Rata promedio de deformacion (% / min):	0.726
Consistencia del suelo:	Muy blanda

OBSERVACIONES:

* El ensayo para determinar la resistencia a la compresión inconfinada se realizó de acuerdo a la norma I.N.V. E - 152 - 13
* El ensayo se realizó utilizando el metodo de deformación controlada.
* La relacion altura-diámetro se encuentra dentro del rango aceptado (2.00 ≤ L/D ≤ 2.50)
* La muestra para la humedad se tomó antes de la rotura.

REALIZÓ:
Aux. Laboratorista
Carlos Benjumea

REVISÓ:
Esp. Geotecnia
Gabriel Lacera

INGECONSULTA -INGENIERÍA CIVIL- NIT. 829.000.737-7

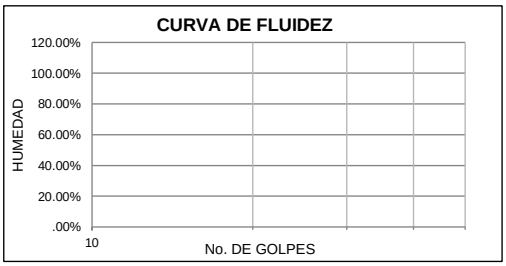
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'36,73" W73°52'6,07"			
MUESTRA No:	1	**SONDEO No.:**	4	**PROFUNDIDAD (m):**	0.12	A	0.70
FECHA:	1/09/2023						

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES			
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)	LIMITE LIQUIDO (L.L)	NATURAL (w)	
ENSAYO No.:			**1**	**2**
RECIPIENTE No.:			**E42**	
No. DE GOLPES:			**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:			369.4	
$W_r + W_s$ [g]:	**NP**	**NL**	333.36	
W_r [g]:			23.8	
W_w [g]:			36.00	
W_s [g]:			309.60	
w:			**11.63%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	11.63
Límite Líquido L.L (%) =	
Límite Plástico L.P (%) =	
Indice Plasticidad I.P (%) =	

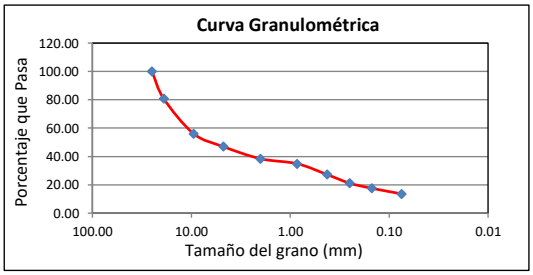
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	285.6
Peso seco muestra Wsm (g) =	252.42

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	**100.00**
3/4"	19.00	48.50	19.21	19.21	80.79	19.00	**80.79**
3/8"	9.50	62.21	24.65	43.86	56.14	9.50	**56.14**
4	4.75	23.17	9.18	53.04	46.96	4.75	**46.96**
10	2.00	21.61	8.56	61.60	38.40	2.00	**38.40**
20	0.85	8.86	3.51	65.11	34.89	0.85	**34.89**
40	0.43	19.26	7.63	72.74	27.26	0.43	**27.26**
60	0.25	15.42	6.11	78.85	21.15	0.25	**21.15**
140	0.15	9.05	3.59	82.43	17.57	0.15	**17.57**
200	0.08	9.93	3.93	86.37	13.63	0.08	**13.63**
FONDO		0.43	0.17		-		
Suma pesos ret. =		**218.44**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200					
Tamaño Máximo (mm) =	25.00		**Grava % =**		**53.04**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**		**33.33**
Grava media %	19.21		**Finos % =**		**13.63**
Grava Fina %	33.82		Diámetros efectivos (mm):		
Arena Gruesa %	8.56		D10 =	D30 =	
Arena media %	11.14		D50 =	D60 =	
Arena Fina %	13.63		Coeficientes :	Cu =	
Finos %	13.63			Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GC	**DESCRIPCIÓN:**	GRAVA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA ROJIZA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

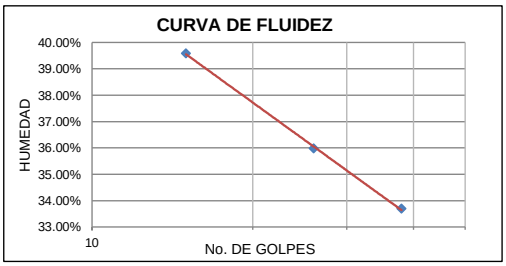
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23				
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER		**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'36,73" W73°52'6,07"			
MUESTRA No:	2 Y 3	**SONDEO No.:**	4	**PROFUNDIDAD (m):**	0.70 A 1.60	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**I1**	**E13**	**H11**	**V9**	**V22**	**V33**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**15**	**26**	**38**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	14.17	14.32	14.46	13.83	13.78	14.25	262.0	
$W_r + W_s$ [g]:	12.80	12.94	13.07	12.12	12.19	12.66	220.68	
W_r [g]:	6.15	6.11	6.06	7.80	7.77	7.94	23.8	
W_w [g]:	1.37	1.38	1.39	1.71	1.59	1.59	41.31	
W_s [g]:	6.65	6.83	7.01	4.32	4.42	4.72	196.92	
w:	**20.60%**	**20.20%**	**19.83%**	**39.58%**	**35.97%**	**33.69%**	**20.98%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	20.98
Límite Líquido L.L (%) =	36.22
Límite Plástico L.P (%) =	20.21
Indice Plasticidad I.P (%) =	16.01

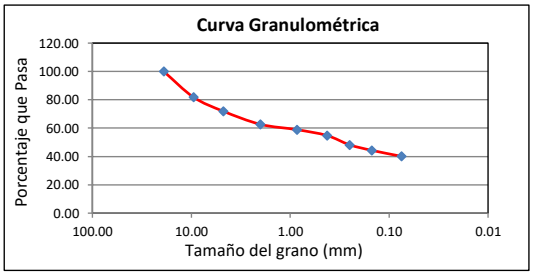
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	296.0
Peso seco muestra Wsm (g) =	233.93

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	19.00	**100.00**
3/8"	9.50	42.51	18.17	18.17	81.83	9.50	**81.83**
4	4.75	23.17	9.90	28.08	71.92	4.75	**71.92**
10	2.00	21.61	9.24	37.31	62.69	2.00	**62.69**
20	0.85	8.86	3.79	41.10	58.90	0.85	**58.90**
40	0.43	9.60	4.10	45.21	54.79	0.43	**54.79**
60	0.25	15.42	6.59	51.80	48.20	0.25	**48.20**
140	0.15	9.05	3.87	55.67	44.33	0.15	**44.33**
200	0.08	9.93	4.24	59.91	40.09	0.08	**40.09**
FONDO		0.43	0.18		-		
Suma pesos ret. =		**140.58**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200					
Tamaño Máximo (mm) =	19.00		**Grava % =**		**28.08**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**		**31.83**
Grava media %	0.00		**Finos % =**		**40.09**
Grava Fina %	28.08		Diámetros efectivos (mm):		
Arena Gruesa %	9.24		D10 =	D30 =	
Arena media %	7.89		D50 =	D60 =	
Arena Fina %	14.71		Coeficientes :	Cu =	
Finos %	40.09			Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA ROJIZA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ:

Jainner Camacho
Aux. Laboratorio

REVISÓ:

Nelson Acelas Bernal
Coordinador Técnico

VoBo:

INGECONSULTA
NIT. 829.000.737-7

INGECONSULTA

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

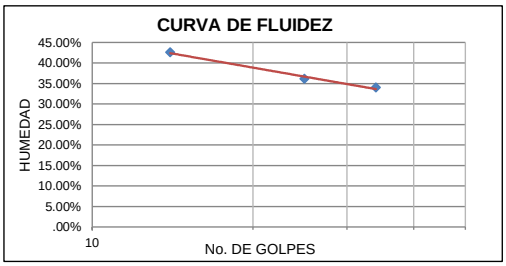
INGECONSULTA S.A.S	**INGECONSULTA SAS**		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión: 2	Página 1/1

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA			**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23		
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'36,73" W73°52'6,07"		
MUESTRA No:	4	**SONDEO No.:**	4	**PROFUNDIDAD (m):**	1.60 A 2.50	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**A-23**	**H-2**	**E-14**	**R-8**	**E-9**	**R-10**	**S-12**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**14**	**25**	**34**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	24.48	21.88	23.44	21.23	21.01	21.96	263.30	
$W_r + W_s$ [g]:	23.71	21.02	22.65	17.18	17.47	18.35	223.60	
W_r [g]:	19.76	16.62	18.58	7.67	7.66	7.73	20.25	
W_w [g]:	0.77	0.86	0.79	4.05	3.54	3.61	39.70	
W_s [g]:	3.95	4.40	4.07	9.51	9.81	10.62	203.35	
w:	**19.49%**	**19.55%**	**19.41%**	**42.59%**	**36.09%**	**33.99%**	**19.52%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	19.52
Límite Líquido L.L (%) =	36.52
Límite Plástico L.P (%) =	19.48
Indice Plasticidad I.P (%) =	17.03

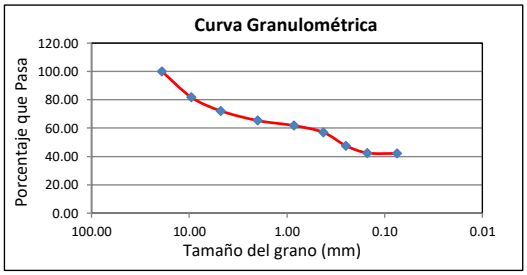
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):	
Indice de Liquidez IL (%) =	
Consistencia, según I.L =	

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =		326.4
Peso seco muestra Wsm (g) =		262.64

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	19.00	**100.00**
3/8"	9.50	47.94	18.25	18.25	81.75	9.50	**81.75**
4	4.75	25.16	9.58	27.83	72.17	4.75	**72.17**
10	2.00	17.85	6.80	34.63	65.37	2.00	**65.37**
20	0.85	9.36	3.56	38.19	61.81	0.85	**61.81**
40	0.43	12.48	4.75	42.94	57.06	0.43	**57.06**
60	0.25	24.66	9.39	52.33	47.67	0.25	**47.67**
140	0.15	13.60	5.18	57.51	42.49	0.15	**42.49**
200	0.08	0.98	0.37	57.88	42.12	0.08	**42.12**
FONDO		1.93	0.73		-		
Suma pesos ret. =		**153.96**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200					
Tamaño Máximo (mm) =	19.00		**Grava % =**		**27.83**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**		**30.05**
Grava media %	0.00		**Finos % =**		**42.12**
Grava Fina %	27.83		Diámetros efectivos (mm):		
Arena Gruesa %	6.80		D10 =	D30 =	
Arena media %	8.32		D50 =	D60 =	
Arena Fina %	14.94		Coeficientes :	Cu =	
Finos %	42.12			Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA ROJIZO
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	Determinación del contenido de agua (Humedad Natural) en suelos I.N.V.E 122- 2012		
	Determinación del Límite Líquido de los suelos I.N.V.E 125 - 2012		
	Límite Plástico e Indice de Plasticidad de los suelos I.N.V.E 126 - 2012		
	Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelo (Granulometría) I.N.V.E 123 -	Código:	F-PS-15
	Clásificación de suelos, Sistema SUCS	Versión:	2 / 1/1

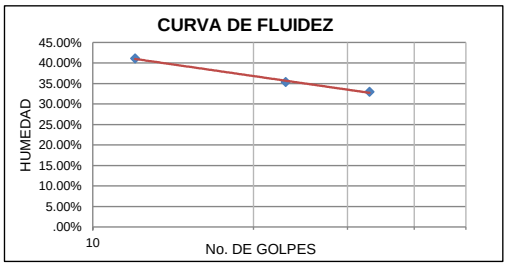
CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA	**PROYECTO:**	CONTRATO 4056-23
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER	**UBICACIÓN SONDEO :**	N7°3'36,73" W73°52'6,07"

MUESTRA No:	5 Y 6	**SONDEO No.:**	4	**PROFUNDIDAD (m):**	2.05	A	2.95	**FECHA:**	1/09/2023

Determinación del Límite Plástico, Límite líquido, La humedad e Indice Plástico y de Liquidez.

DESCRIPCIÓN	HUMEDADES							
	LIMITE PLÁSTICO (L.P.)			LIMITE LIQUIDO (L.L)			NATURAL (w)	
ENSAYO No.:	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
RECIPIENTE No.:	**L-6**	**E-5**	**E-14**	**H-4**	**E-11**	**R-5**	**E42**	
No. DE GOLPES:	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**12**	**23**	**33**	**N/A**	
$W_r + W_h$ [g]:	24.08	25.38	26.78	20.66	21.58	20.86	298.4	
$W_r + W_s$ [g]:	23.34	24.48	25.76	16.90	17.93	17.66	257.05	
W_r [g]:	18.80	18.77	19.70	7.75	7.60	7.94	35.5	
W_w [g]:	0.74	0.90	1.02	3.76	3.65	3.20	41.36	
W_s [g]:	4.54	5.71	6.06	9.15	10.33	9.72	221.52	
w:	**16.30%**	**15.76%**	**16.83%**	**41.09%**	**35.33%**	**32.92%**	**18.67%**	

Notas: Wr = Peso del recipiente, Wh = Peso humedo del suelo, Ww = Peso del agua, Ws = Peso de los solidos. El ensayo de Límite Líquido, se hizo de acuerdo al procedimiento A. Los rollos de masa de suelo en el ensayo del límite plástico se realizaronpor el método manual.



RESULTADOS HUMEDAD, LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTCO E INDICE PLÁSTICO	
Humedad Natural w (%) =	18.67
Límite Líquido L.L (%) =	34.88
Límite Plástico L.P (%) =	16.30
Indice Plasticidad I.P (%) =	18.58

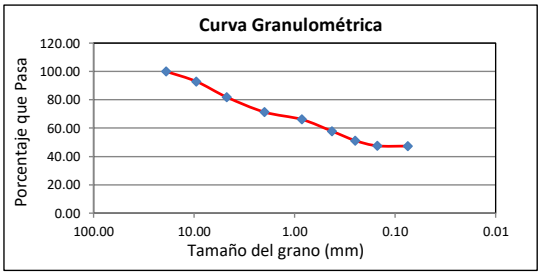
Cálculo Índice de Liquidez (Si aplica):
Indice de Liquidez IL (%) =
Consistencia, según I.L =

DATOS ENSAYO TAMAÑO PARTÍCULAS

Peso húmedo Muestra Whm (g) =	238.7
Peso seco muestra Wsm (g) =	194.10

TAMIZ		W_{ret}	Porcentaje			Resultados	
No	mm	gramos	Reten.	Acumul.	Pasa	Tamiz	%pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	19.00	**100.00**
3/8"	9.50	13.69	7.05	7.05	92.95	9.50	**92.95**
4	4.75	21.39	11.02	18.07	81.93	4.75	**81.93**
10	2.00	20.54	10.58	28.66	71.34	2.00	**71.34**
20	0.85	10.09	5.20	33.85	66.15	0.85	**66.15**
40	0.43	16.11	8.30	42.15	57.85	0.43	**57.85**
60	0.25	12.77	6.58	48.73	51.27	0.25	**51.27**
140	0.15	7.28	3.75	52.48	47.52	0.15	**47.52**
200	0.08	0.39	0.20	52.68	47.32	0.08	**47.32**
FONDO		0.34	0.18		-		
Suma pesos ret. =		**102.60**					

Nota : El tamiz utililizado para separación de partículas fue el No 200



RESUMEN RESULTADOS ANÁLISIS DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ No 200						
Tamaño Máximo (mm) =	19.00		**Grava % =**			**18.07**
Grava Gruesa %	0.00		**Arena % =**			**34.61**
Grava media %	0.00		**Finos % =**			**47.32**
Grava Fina %	18.07		Diámetros efectivos (mm):			
Arena Gruesa %	10.58		D10 =		D30 =	
Arena media %	13.50		D50 =		D60 =	
Arena Fina %	10.53		Coeficientes :		Cu =	
Finos %	47.32				Cc =	

Nota : Cu es el coeficiente de Uniformidad y Cc el coeficiente de Curvatura

CLASIFICACIÓN S.U.C.S	SC	**DESCRIPCIÓN:**	ARENA ARCILLOSA	**COLOR**	NARANJA
OBSERVACIONES:					

REALIZÓ: **Jainner Camacho**, Aux. Laboratorio

REVISÓ: **Nelson Acelas Bernal**, Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA SAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO: METODO DE LA PARAFINA

CONTRATO 4056-23

CLIENTE:	ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA								
LOCALIZACIÓN:	CITY CENTER			**UBICACIÓN SONDEO :**			N7°3'36,73" W73°52'6,07"		
SONDEO No.:	4	**MUESTRA No**	2Y3	**PROFUNDIDAD (m):**	0.70	**A**	1.60	**FECHA:**	1/09/2023

INFORMACION DE LA MUESTRA (ESPÉCIMEN)

CONTENIDO DE HUMEDAD (Tabla1)	
No de Ensayo	1
No. de tara	I 19
Peso de la tara	10.30
Peso de la tara + suelo humedo	156.32
Peso de la tara + suelo seco	132.26
Peso del agua	24.06
Peso del suelo seco	121.96
Contenido de humedad (W%)	19.73

Tabla No2	
Tipo de Suelo	**Gs**
Grava	2,65-2,68
Arena	2,64-2,70
Limo	2,67-2,73
Arcilla	2,70-2,90
Turba	1,30-1,90

RELACIONES VOLUMETRICAS		
DATOS PRELIMINARES		
No	No de Ensayo	1
1	Peso de suelo tallado humedo (gr)	45.26
2	Peso de suelo + parafina (gr)	50.2
3	Peso de suelo + parafina (SUMERGIDO) (gr)	24.00
4	Peso de la parafina =(No2)-(No1) (gr)	4.94
5	Peso especifico de la parafina (CONSTANTE)	0.90
6	Volumen de la parafina (No2 - No3) / No5 (cm3)	5.49

CLASIFICACION:ARENA ARCILLOSA

RELACIONES VOLUMETRICAS		
No	No de Ensayo	1
7	Volumen del suelo tallado =No3 - No6	18.51
8	Densidad Húmeda =No1/No7	2.45
9	Humedad W% No.0	19.73
10	Peso unitario humedo =(No8*9,81)	23.99
11	Peso unitario seco = No10 / (1+(No9/100))	20.03
12	Gravedad especifica de los solidos (Gs) ver tabla No2	2.68
13	Relacion de vacios e=((No12*9,81*(1+(No9/100)))/(No10))-1	0.57
14	Porosidad n (%) n= (No13 / (1+No13))*100	36.36
15	% Saturacion S= No9*No12/No13	100.00
16	Peso unitario saturado =((No12+No13)*9,81)/(1+No13)	23.99

RESUMEN RESULTADOS			
Características	**UND**	**MUESTRA**	
Profundidad	m	0.70	1.60
Peso Unitario Húmedo	(kN/m³)	23.99	
Peso Unitario Seco	(kN/m³)	20.03	
Humedad (w%)	%	19.73	
Relacion de vacios (e)	-	0.57	
Gravedad especifica (Gs)	-	2.68	
% Saturacion (S)	%	100.00	

REALIZÓ: **Jainner Camacho**
Aux. Laboratorio

Revisó: **Nelson Acelas Bernal**
Coordinador Técnico

VoBo: **INGECONSULTA**

Los resultados del presente informe son confidenciales y no pueden ser reproducidos sin autorización de ingeconsulta SAS
Ingeconsulta SAS. Calle 50 No 19-77, Barrancabermeja, Santander. Email Ingeconsultasas1@hotmail.com

INGECONSULTA S.A.S.	**INGECONSULTA S.A.S.** **LABORATORIO MECÁNICO DE SUELOS** **Calle 50 No. 19-77, Barrio Colombia. Tels.: 601 0454** **Barrancabermeja - Santander - Colombia**	lo tiene todo. Barrancabermeja	
PROYECTO:	CONTRATO 4056-23	**CÓDIGO:**	**F-PS-27**
NOMBRE DE DOCUMENTO:	GRAVEDAD ESPECIFICA	**REVISIÓN:**	**0**

CLIENTE: ALCALDIA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA

LOCALIZACIÓN: CITY CENTER **UBICACIÓN** N7°3'36,73" W73°52'6,07"

SONDEO: 4 **MUESTRA:** 5Y6 **PROFUNDIDA (m) :** 2.05 **A** 2.95 **FECHA:** **23/05/2023**

PESO ESPECÍFICO DE SOLIDOS

Temperatura de ensayo (°C):	30.2
Coeficiente de corrección por temperatura, K:	0.9974
Masa de los sólidos del suelo secado en el horno (g):	75.26
Masa picnometro + agua a la temperatura de ensayo (g):	691.22
Masa picnómetro + agua + sólidos (g):	738.59
CÁLCULOS	
Peso específico:	2.69

OBSERVACIONES: CLASIFICACION:ARENA ARCILLOSA

REALIZÓ:
Aux. Laboratorio
Jainner Camacho

REVISÓ:
Nelson Acelas
Coordinador técnico

INGECONSULTA -INGENIERÍA CIVIL- NIT. 829.000.737-7

ANEXO 3

REGISTROS DE PERFORACIÓN

INGECONSULTA S.A.S.
Calle 50 No 19 - 77 Barrio Colombia
Municipio de Barrancabermeja, Santander
Tel. 7-6010454. Email: ingeconsultasas1@hotmail.com

Registro de Perforación
F - PS - 27
Versión 3

Sondeo : 1



CONTRATANTE: DISTRITO DE BARRANCABERMEJA
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EDIFICIO CITY CENTER
Localización: Carrera 8 No.06-19

Profundidad (m): 5
Cota m.s.n.m:
Nivel freático (m) :

Ubicación: CITY CENTER
Coordenadas Norte: N7°3'37.05"
Coordenada Este: W73°52'6.24"

Elevación	Profundidad (m)	Litología	Clasificación SUCS	Descripción	Muestras	N.F	Datos ensayos de campo	No golpes/pie ó qu (0 10 20 30 40 50 60 70)	Perforación
	0		GC	Grava Arcillosa color naranja de 0m a 0.5m	1		EXC(De 0.00 - 1.00 : , , , 0)	0	EX
	0.5		SC	Arena Arcillosa color naranja de 0.5m a 1.5m	2Y3		SH(De 1.00 - 1.50 : -, , -, -)		SH
	1.5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 1.5m a 2.5m	4Y5		SPT(De 1.50 - 2.00 : 6, 5, 5, 2)	2	SS
	2						SPT(De 2.00 - 2.50 : 4, 3, 4, 3)	3	
	2.5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 2.5m a 4m	6,7Y8		SPT(De 2.50 - 3.00 : 3, 3, 3, 14)	14	
	3						SPT(De 3.00 - 3.50 : 3, 3, 3, 14)	14	
	3.5						SPT(De 3.50 - 4.00 : 4, 3, 3, 20)	20	
	4		SC	Arena Arcillosa color naranja de 4m a 5m	9Y10		SPT(De 4.00 - 4.50 : 4, 2, 2, 43)	43	
	4.5						SPT(De 4.50 - 5.00 : 3, 2, 2, 41)	41	
	5								

Convenciones
- N campo, SPT
- N/A, No aplica
- N/E, No especificado
- Nivel Freático

Muestreadores
- Shelby
- Split S.
- Barreno
- Rotación
- Wequipo
- Exc. Manual

Personal de campo
Perforador: JHON CORDOBA
Supervisor: DIANA TORCOROMA

Trabajo de Oficina
Digitó: JISSNEILY SALAS
Revisó: PAULA BARRAGAN
Fecha: 13/ 07 /2023

Datos Perforación
Fecha Inicio: 45170
Fecha Final: 1//23 0:00:00
Estabilíz.:
Diám. Perf. (cm):

INGECONSULTA S.A.S.
Calle 50 No 19 - 77 Barrio Colombia
Municipio de Barrancabermeja, Santander
Tel. 7-6010454. Email: ingeconsultasas1@hotmail.com

Registro de Perforación
F - PS - 27
Versión 3

Sondeo : 2



CONTRATANTE: DISTRITO DE BARRANCABERMEJA
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EDIFICIO CITY CENTER
Localización: Carrera 8 No.06-19

Profundidad (m): 3.65
Cota m.s.n.m:
Nivel freático (m) :

Ubicación: CITY CENTER
Coordenadas Norte: N7°3'37.05"
Coordenada Este: W73°52'6.24"

Elevación	Profundidad (m)	Litología	Clasificación SUCS	Descripción	Muestras	N.F	Datos ensayos de campo	No golpes/pie ó qu
	0 – 0.5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 0m a 0,5m	1		EXC(De 0.00 - 0.50 : _, _, _, 0)	0
	0.5 – 1		SC	Arena Arcillosa color naranja de 0.5m a 1.4m	2		SPT(De 0.50 - 0.95 : 5, 3, 3, 5)	5
	1 – 1.5						SPT(De 0.95 - 1.40 : 9, 6, 6, 2)	2
	1.5 – 2		SC	Arena Arcillosa color naranja de 1,4m a 1,85m	3		SPT(De 1.40 - 1.85 : 6, 7, 7, 3)	3
	2 – 2.5		SC	Arena Arcillosa color naranja de 1.85m a 2.75m	4y5		SPT(De 1.85 - 2.30 : 2, 1, 3, 14)	14
							SPT(De 2.30 - 2.75 : 2, 2, 3, 14)	14
	2.5 – 3		SC	Arena Arcillosa color naranja muy claro de 2.75m a 3.65m	6y7		SPT(De 2.75 - 3.20 : 5, 6, 7, 20)	20
	3 – 3.5						SPT(De 3.20 - 3.65 : 4, 4, 4, 43)	43

EX

SS

Convenciones
- N campo, SPT
- N/A, No aplica
- N/E, No especificado
- Nivel Freático

Muestreadores
- Shelby
- Split S.
- Barreno
- Rotación
- Wequipo
- Exc Manual

Personal de campo
Perforador: JHON CORDOBA
Supervisor: DIANA TORCOROMA

Trabajo de Oficina
Digitó: JISSNEILY SALAS
Revisó: PAULA BARRAGAN
Fecha: 13/ 07 /2023

Datos Perforación
Fecha Inicio: 45170
Fecha Final: 1//23 0:00:00
Estabilz.:
Diám. Perf. (cm):

INGECONSULTA S.A.S.
Calle 50 No 19 - 77 Barrio Colombia
Municipio de Barrancabermeja, Santander
Tel. 7-6010454. Email: ingeconsultasas1@hotmail.com

Registro de Perforación
F - PS - 27
Versión 3

Sondeo : 3



CONTRATANTE: DISTRITO DE BARRANCABERMEJA
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EDIFICIO CITY CENTER
Localización: Carrera 8 No.06-19

Profundidad (m): 10,75
Cota m.s.n.m:
Nivel freático (m) :

Ubicación: CITY CENTER
Coordenadas Norte: N7°3'37.05"
Coordenada Este: W73°52'6.24"

Elevación	Profundidad (m)	Litología	Clasificación SUCS	Descripción	Muestras	N.F	Datos ensayos de campo	No golpes/pie ó qu (0 10 20 30 40 50 60 70)	Perforación
	0		GC	Grava Arcillosa color naranja de 0m a 0,5m	1		EXC(De 0.00 - 0.50 : _, _, _, 0) **0**		EX
	0,5						SPT(De 0.50 - 0.95 : -, -, -)		SH
	1		GC	Grava Arcillosa color naranja de 0.5m a 1.4m	2Y3		SPT(De 0.95 - 1.40 : 2, 15, 15, 2) **2**		
	1,5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 1,4m a 1,85m	4		SPT(De 1.40 - 1.85 : 19, 17, 14, 3) **3**		
	2		SC	Arena Arcillosa color naranja muy claro de 1.85m a 2.75m	5Y6		SPT(De 1.85 - 2.30 : 15, 32, 28, 14) **14**		
	2,5						SPT(De 2.30 - 2.75 : 12, 14, 26, 14) **14**		
	3		SC	Arena Arcillosa color naranja de 2,75m a 4,45m	7Y8		SPT(De 2.75 - 3.20 : 50, R, R, 20) **20**		SS
	3,5						AV(De 3.20 - 4.00 : , , , 43) **43**		
	4						SPT(De 4.00 - 4.45 : 17, 30, 22, 41) **41**		
	4,5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 4.45m a 5.35m	9Y10		SPT(De 4.45 - 4.90 : 23, 27, 30, 47) **47**		
	5						SPT(De 4.90 - 5.35 : 44, R, R, 49) **35**		
	5,5						SPT (De 4,95 - 5,40 : 15, 16, 19, 35) **43**		
	6						SPT (De 5,40 - 6,25 : 20, 21, 22, 43)		
	6,5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 6,25m a 9,05m	11		Av De (6,25m a 7,25m)		AV
	7								
	7,5						SPT (De 7,25 - 7,70 : 14, 14, 14, 28) **28**		
	8						SPT (De 7,70 - 8,15 : 14, 15, 16, 31) **31**		
	8,5						SPT (De 8,15 - 8,60 : 15, 15, 15, 30) **30**		SS
	9						SPT (De 8,60 - 9,05 : 16, 17, 18, 35) **35**		
	9,5		GC	Grava Arcillosa color naranja de 9,05m a 10,75m	12		**34**		
	10						SPT (De 10,05 - 10,75 : 17, 17, 17, 34) **34**		

Convenciones
- N campo, SPT
- N/A, No aplica
- N/E, No especificado
- Nivel Freático

Muestreadores
Shelby, Rotación, Split S., Wequipo, Barreno, Exc. Manual

Personal de campo
Perforador: JHON CORDOBA
Supervisor: DIANA TORCOROMA

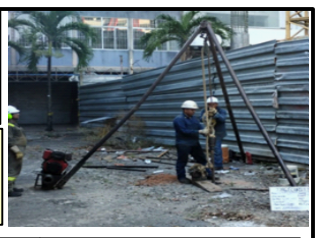
Trabajo de Oficina
Digitó: JISSNEILY SALAS
Revisó: PAULA BARRAGAN
Fecha: 13/ 07 /2023

Datos Perforación
Fecha Inicio: 45170
Fecha Final: 1//23 0:00:00
Estabiliz.:
Diám. Perf. (cm):

INGECONSULTA S.A.S.
Calle 50 No 19 - 77 Barrio Colombia
Municipio de Barrancabermeja, Santander
Tel. 7-6010454. Email: ingeconsultasas1@hotmail.com

Registro de Perforación
F - PS - 27
Versión 3

Sondeo : 4



CONTRATANTE: DISTRITO DE BARRANCABERMEJA
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EDIFICIO CITY CENTER
Localización: Carrera 8 No.06-19

Profundidad (m): 10,6
Cota m.s.n.m:
Nivel freático (m) :

Ubicación: CITY CENTER
Coordenadas Norte: N7°3'37.05"
Coordenada Este: W73°52'6.24"

Elevación	Profundidad (m)	Litología	Clasificación SUCS	Descripción	Muestras	N.F	Datos ensayos de campo	No golpes/pie ó qu (0 10 20 30 40 50 60 70)	Perforación
0	0		GC	Grava Arcillosa color naranja rojiza de 0.12m a 0.7m	1		EXC(De 0.12 - 0.70 : _, _, _, 0)	0	EX
-0.5	0.5								
-1	1		SC	Arena Arcillosa color naranja rojiza de 0.7m a 1.6m	2Y3		SPT(De 0.70 - 1.60 : 23, 19, 26, 5)	5	
-1.5	1.5								
-2	2		SC	Arena Arcillosa color naranja rojizo de 1.6m a 2.5m	4		SPT(De 1.60 - 2.50 : 31, 28, 34, 2)	2	
-2.5	2.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 2.05m a 3.4m	5Y6		SPT(De 2.50 - 3.40 : 37, 23, 27, 3)	3	
-3	3								
-3.5	3.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 3.4m a 4.3 m	7		SPT(De 3.40 - 4.30 : 36, 36, 22, 14)	14	SS
-4	4								
-4.5	4.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 4.3m a 5.2 m	8		SPT(De 4.30 - 5.20 : 25, 31, 33, 14)	14	
-5	5								
-5.5	5.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 5.2m a 6.1m	9		SPT(De 5.20 - 6.10 : 11, 12, 14, 26)	26	
-6	6								
-6.5	6.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 6.1m a 7 m	10		SPT(De 6.10 - 7.00 : 10, 12, 12, 24)	24	
-7	7								
-7.5	7.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 7m a 7.9 m	11		AV(De 7.00 - 7.90 : -, -, -, -)		AV
-8	8								
-8.5	8.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 7.9m a 8.8m	12		SPT(De 7.90 - 8.80 : 15, 15, 15, 30)	30	
-9	9								
-9.5	9.5		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 8.8m a 9.7 m	13		SPT(De 8.80 - 9.70 : 15, 16, 17, 33)	33	SS
-10	10		SC	Arena arcillosa color naranja rojizo de 9.7m a 10.6 m	14		SPT(De 9.70 - 10.60 : 18, 18, 18, 36)	36	

Convenciones
- N campo, SPT
- N/A, No aplica
- N/E, No especificado
- Nivel Freático

Muestreadores
Shelby, Rotación, Split S., Wequipo, Barreno, Exc. Manual

Personal de campo
Perforador: JHON CORDOBA
Supervisor: DIANA TORCOROMA

Trabajo de Oficina
Digitó: JISSNEILY SALAS
Revisó: PAULA BARRAGAN
Fecha: 13/ 07 /2023

Datos Perforación
Fecha Inicio: 45170
Fecha Final: 1//23 0:00:00
Estabiliz.:
Diám. Perf. (cm):