

## 5. TIPO DE PROYECTO:

La estructura a construir será un tanque con dimensiones desconocidas, destinada al almacenamiento de agua potable y de acuerdo con las especificaciones dadas en la NSR-10, se tiene lo siguiente:

### 5.1 GRUPO

De acuerdo con el Capítulo A.2.5 de la NSR-10, El proyecto está clasificado en el Grupo III, **Edificaciones de Atención a la comunidad**, con un Coeficiente de Importancia de 1.25, según la tabla A.2.5-1.

**TABLA A.2.5-1**  
**VALORES DE COEFICIENTE DE**  
**IMPORTANCIA, I**

<b>GRUPO DE USO</b>	<b>COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I</b>
<b>IV</b>	<b>1.50</b>
<b>III</b>	<b>1.25</b>
<b>II</b>	<b>1.10</b>
<b>I</b>	<b>1.0</b>

### 5.2 CATEGORIA DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

La clasificación por categorías de las unidades de construcción se define en función del número de niveles y de la carga máxima de servicio, como lo estipula en la tabla H.3.1-1. De la NSR-10. Según lo anterior, el proyecto se clasifica como Unidad de construcción de categoría baja.

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

<b>Categoría De La Unidad De Construcción</b>	<b>Según Los Niveles De Construcción</b>	<b>Según Las Cargas Máximas De Servicio En Columnas (Kn)</b>
BAJA	Hasta 3 niveles	Menores de 800 KN
MEDIA	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000KN
ALTA	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8000 KN
ESPECIAL	Mayores de 20 niveles	Mayores de 8,000 KN

## 6. INVESTIGACION DE CAMPO

De acuerdo con las consideraciones del proyecto y en atención a la NSR 2010, se determinó realizar tres sondeos , desarrollando además penetración continua con el **SPT** hasta las profundidades indicadas en cada uno de los perfiles presentados.

Se recolectaron muestras inalteradas y alteradas para la realización de los siguientes ensayos:

1. Humedad Natural.
2. Granulometría por lavado sobre el tamiz No. 200
3. Límites de Consistencia (límite líquido, Límite Plástico, Índice de Plasticidad).
4. Clasificación de los suelos por medio de los métodos de la **U.S.C** y la **AASHTO**.
5. Muestra para ensayo corte directo.

## 6.1 UBICACIÓN DE SONDEOS

En la Tabla No. 1 se muestra las coordenadas de cada uno de los sondeos realizados y en la figura No. se muestra la ubicación de los mismos.

**TABLA No. 1 COORDENADAS SONDEOS**

SONDEO No	CORDENADAS	
SONDEO 1	4°27'13.41"N -	75°8'.48.45"O
SONDEO 2	4°27'13.25"N -	75°8'48.39"O
SONDEO 3	4°27'13.09"N -	75°8'48.59"O

Figura No. 3 Ubicación de Sondeos



Fuente Google Earth

## 7. ESTRATIGRAFIA

Las labores de campo y los ensayos de laboratorio realizados a las muestras obtenidas, arrojan la siguiente estratigrafía:

Para el estudio será considerada una única unidad de diseño, teniendo en cuenta la homogeneidad reportada en los resultados de los ensayos realizados a las muestras extraídas.

### 7.1 SONDEO No. 1

Profundidad 3.10 m.

- Capa No. 1

De 0.0m – 0.50 m

Se inicia el sondeo con una capa de relleno indiscriminado, conformado por material tipo escombros, con trozos de concreto, bolsas plásticas y material orgánico color negro.

- Capa No. 2

De 0.50m – 1.50 m

Relleno constituido por material granular clasificado como Arena arcillosa, color gris, con humedad natural 22,50%, Límite líquido 36%, Índice de plasticidad 17%.

- Capa No. 3

De 1.50m – 2,00 m.

Suelo orgánico de color negro y presencia de raíces entre finas y medias.

- Capa No. 4

De 2.00 m – 3.10 m.

Arena limosa de grano medio, color gris, humedad natural 21,0 % y límites de consistencia NL-NP

Se toma ensayo SPT.

#### 7.2 SONDEO No. 2

Profundidad 2.30 m.

- Capa No. 1  
De 0.0m – 0.10 m

Se inicia el sondeo con una capa de relleno indiscriminado, Se encuentran trozos de escombros de construcción, bolsas plásticas y material orgánico color negro.

- Capa No. 2  
De 0.10 m – 2.30 m

Relleno constituido por material granular clasificado como Arena arcillosa, color gris, con humedad natural 17,62%, Límite líquido 34%, Índice de plasticidad 15%.

Se toma ensayo SPT.

#### 7.3 SONDEO No. 3

Profundidad 2.10 m.

- Capa No. 1  
De 0.00 m – 2.10 m

Relleno constituido por material granular clasificado como Arena arcillosa, color gris, con humedad natural 14,32 %, Límite líquido 32%, e Índice de plasticidad con porcentaje aproximado al 15%.

Se realiza apique con profundidad 2,00 m. para toma de muestra y ensayo de Corte Directo.

Se toma ensayos SPT. El suelo encontrado en la zona Presenta rechazo con equipo de percusión S.PT a profundidades entre 2,10 y 3.10 m de profundidad.

## 8. CARACTERISTICAS DEL SUELO:

- Como ya se ha indicado, a profundidades iniciales comprendidas entre 0.50m y 0.90m. se encuentra una capa de material orgánico, seguida por una capa de Arena predominantemente Arena Arcillosa, de compacidad relativa media a alta, Límites líquidos con valores superiores al 30% e índices de Plasticidad con valores  $\geq 10\%$ , lo que les da características de suelos cohesivos.

### 8.1 Características Geotécnicas De Los Suelos SC

- *Permeabilidad: Baja*
- *Resistencia Al Corte : Moderada - Alta*
- *Compresibilidad: Alta.*
- *Facilidad De Tratamiento En Obra: Muy alta.*
- *Valor Como Fundación: Aceptable a Bueno.*

Según la tabla No. 1 de la norma "Determinación De Suelos Expansivos", INV 132; y los datos arrojados de los ensayos de laboratorio (LL, IP), que se muestran en las tablas de ensayos de laboratorio, la zona donde se adelantará el proyecto, posee un grado de expansión **BAJO**.

**Tabla No. 2 DETERMINACION DE SUELOS EXPANSIVOS INV-132**

Grado de Expansión	LL %	IP %	$\tau$ nat (Ton/pie <sup>2</sup> )
Elevado	> 60	> 35	> 4
Marginal	50-60	25-35	1.5-4
Bajo	< 50	< 25	< 1.5

Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan

- características de **SUELOS DISPERSIVOS**, ya que no se evidenció erosiones en forma de túneles, hondonadas profundas.
- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantara el proyecto no presentan características de **SUELOS COLAPSABLES**, ya que son suelos de tipo arenas arcillosas.

### 9. ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT):

Su finalidad es estimar el grado de densificación de los suelos. Se detalla a continuación el ensayo:

- Realizar una perforación de 6 a 20 Cm. De Diámetro.
- Insertar la toma muestras del SPT, denominado muestreador de cuchara partida.
- Hincar la muestra dentro del fondo de la perforación mediante energía proporcionada por un martillo de 63,5 Kg. (140 lb.) de peso.
- La altura de caída del martillo libremente debe ser de 76 cm (30").
- Se recupera la muestra del muestreador a una distancia de 45 cm., registrando el número de golpes del martillo por cada 15 cm. de intervalo.

**Tabla No. 3 VALORES OBTENIDOS ENSAYO SPT**

SONDEO 1		SONDEO 2		SONDEO 3	
Profundidad (m)	SPT	Profundidad (m)	SPT	Profundidad (m)	SPT
2.00 – 2.50	6-6-6	0.10 – 0.50	4-4-4	0.00 – 0.50	3-3-3
2.50 – 3.00	6-6-6	0.50 – 1.00	6-6-10	0.50 – 1.00	7-7-9
3.00 – 3.10	<b>Rechazo</b>	1.00 – 1.50	10-10-11	1.00 – 1.50	9-9-9
		1.50 – 2.00	11-17-17	1.50 - 2.00	19-20-20
		2.00 – 2.30	<b>Rechazo</b>	2.00 – 2.10	<b>Rechazo</b>

El resultado del ensayo corresponde a la suma de los conteos de la segunda y tercera tanda (30 cm) y se denomina NSPT o N30

La compacidad de los suelos granulares puede ser determinada en función del número de golpes obtenido en el ensayo SPT, según se muestra en la Tabla No. 4.

**Tabla No. 4 COMPACIDAD DE SUELOS GRANULARES EN FUNCION DEL NSPT**

COMPACIDAD	NSPT
MUY SUELTA	Menor a 4
SUELTA	4 - 10
MEDIANAMENTE COMPACTA	10 - 30
COMPACTA	30 - 50
MUY COMPACTA	Mayor a 50

Una vez obtenido el valor NSPT o N<sub>30</sub>, este debe ser corregido en función de la profundidad a la que se realiza el ensayo, de la eficiencia del dispositivo de golpeo respecto a la eficiencia estándar (estimada del 60 % de la energía cinética teórica), de

la situación del nivel freático, así como de otras particularidades del procedimiento de realización. La notación habitual que designa el valor corregido de NSPT es N<sub>60</sub>.

$$N_{60} = \frac{E_m \times C_B \times C_S \times C_R \times N}{0.60}$$

Donde:

$E_m$  = Valor corregido de N del SPT por el procedimiento de Campo.

$C_B$  = Corrección Por diámetro de sondeo.

$C_S$  = Corrección por el muestrador.

$C_R$  = Corrección por la longitud de la barra de perforación.

N = Valor medido del SPT.



## 10. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE.

### 10.1 ANGULO DE FRICCION INTERNA Y COHESION.

Los valores de ángulo de fricción interna y cohesión fueron calculados mediante realización de ensayo de Corte Directo No consolidado No Drenado y sus resultados se muestran en la Tabla No. 5

**TABLA No. 5 VALORES ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y COHESIÓN**

SONDEO No.	$\phi$	Cohesión (Kg/Cm <sup>2</sup> )
1	26,5	0.154

### 10.2 CAPACIDAD PORTANTE

Desconociendo el tipo de estructura a diseñar y tipo de cimentación elegida, se presenta el ejemplo de cálculo de la capacidad portante tanto para placa de cimentación como para zapatas, obtenidas a diferentes profundidades de desplante, teniendo en cuenta el estrato que reporta mejores condiciones geotécnicas (profundidades entre 2,0m y 3.0 m) y empleando los valores de ángulo de fricción y cohesión obtenidos por medio del ensayo de corte directo elaborado sobre la muestra tomada en campo. Ver tabla No. 7. Cálculo de capacidad portante

### 10.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS.

$$K_p = \frac{1 + \text{Sen}\theta}{1 - \text{Sen}\theta} \quad K_p = 2.61$$

$$K_a = \frac{1 - \text{Sen}\theta}{1 + \text{Sen}\theta} \quad K_a = 0.383$$

### **SOBRECARGA A 3.0m (DF)**

$$\gamma DF = (\text{peso específico arena: } 1,810 \text{ gr/cc} \times 3.00 \text{ m})/1000$$

$$DF = 5.4 \text{ Ton/m}^2$$

### **11. FACTOR SISMICO DEL SUELO**

Debido a experiencias obtenidas en muchos eventos sísmicos, las condiciones locales del suelo afectan las características del movimiento del terreno y por lo tanto tienen gran influencia en los efectos que el temblor produce en las estructuras localizadas en la superficie. El espectro de respuesta es uno de los parámetros descriptivos de un sismo que se ve más afectado por las condiciones locales del suelo subyacente. Debido a que el espectro es la herramienta que se utiliza en el diseño sísmico a través de la metodología propuesta por la NSR/10, es muy importante poder definir la influencia que pueda tener el tipo de perfil de suelo en la respuesta de edificaciones localizadas sobre él. De acuerdo a los criterios establecidos en el título A, la clasificación del perfil de suelo se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30m superiores. De acuerdo con los efectos locales descritos en el NSR- 10 y el mapa de amenaza sísmica de Colombia, se puede determinar la clasificación del perfil en base a la velocidad de cortante, el número de golpes del ensayo SPT y de las características de resistencia al corte promedio, humedad y plasticidad.

Para el presente estudio no se llevó a cabo prueba geofísica que permita conocer las velocidades de ondas de corte. Por lo anterior se determina el perfil de suelo con base a la resistencia al corte no drenado del suelo, como lo permite el NSR-10. Según NSR-10, CAPITULO A.2.4.3.2 –

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}}$$

Numero medio de golpes del ensayo de penetración estándar, el tipo de perfil del suelo se calcula por la siguiente expresión.

Donde:

$$\sum_{i=1}^n d_i = 30 \text{ m siempre}$$

$N_i$  = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato  $i$ . El valor de  $N_i$  a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

$d_i$  = espesor del estrato  $i$ , localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

Con los datos obtenidos en el ensayo SPT (número de golpes por pie  $N$ ) y posterior N60 (Número de penetración estándar corregido por condiciones de campo) y según se muestra en la tabla A.2-4-2 de la NSR-10 *criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles C;D;E*; se determina que el perfil sísmico del suelo estudiado se clasifica como D, con valores de  $50 \geq \bar{N} \geq 15$ ,

**Tabla A.2.4-2**  
**Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E**

TIPO DE PERFIL	$V_s$	$N$ o $N_{ch}$	$S_u$
C	Entre 380 y 780 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 Kpa
D	Entre 180 y 380 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 Kpa
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 Kpa

**Nota:** Según Norma NSR-10 y el Mapa de valores de  $A_a$ , el municipio de Ibagué tiene un valor de  $A_a = 0.20$  y un valor de  $A_v = 0.20$ .

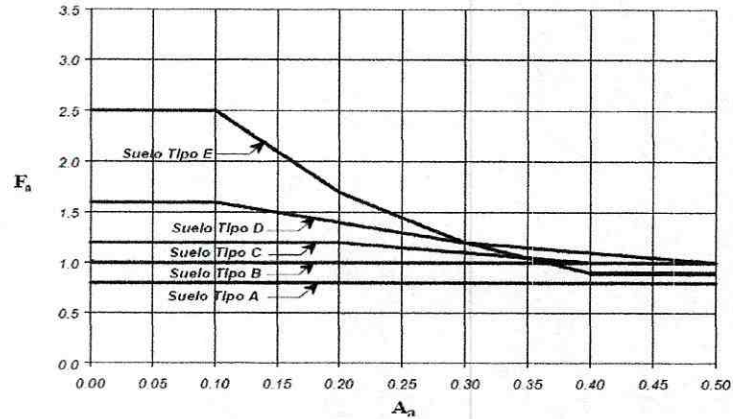


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación  $F_a$  del suelo para la zona de períodos cortos del espectro

**Nota:** Con el valor de  $A_a = 0.20$ , interseco la línea "Suelo Tipo D", y obtengo el valor de  $F_a = 1.4$

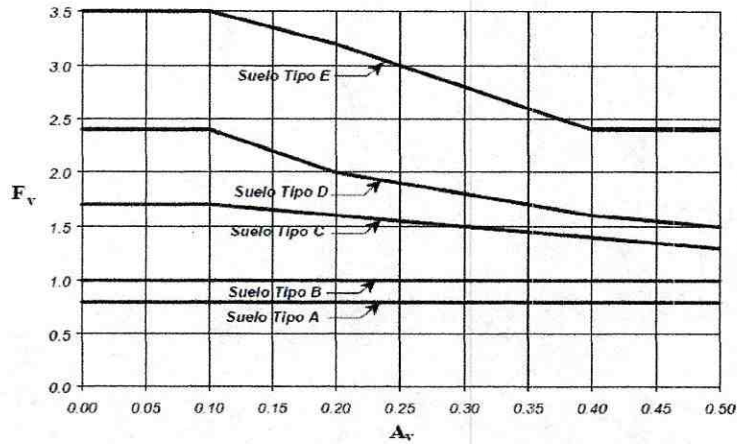


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación  $F_v$  del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro

**Nota:** Con el valor de  $A_v = 0.20$ , interseco la línea "Suelo Tipo D", y obtengo el valor de  $F_v = 2.0$

## 12. EFECTOS SISMICOS LOCALES:

Para el diseño es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

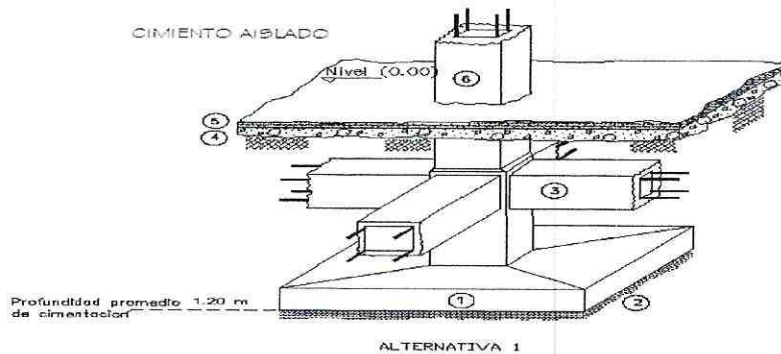
- Tipo de Suelo: D
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0.20
- Fa: 1.4
- Av: 0.20
- Fv: 2.0
- Ae 0.15
- Ad 0,08

### 13. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

Cuando se realice el diseño estructural de los elementos del proyecto debe tenerse en cuenta que:

- Estas deben ser superficiales, con profundidad de desplante en suelo firme.
- En las cimentaciones, los esfuerzos transmitidos por las fundaciones deben ser de tal magnitud que no se presente una falla por cizalladura en el terreno.
- Para las cargas estimadas, se descarta la ocurrencia de asentamientos importantes mientras la cimentación se realice por debajo del lleno antrópico y la cobertura de materia orgánica, que presenta gran compresibilidad y son susceptibles a grandes deformaciones, de este modo los escasos asientos presentados serán de tipo inmediato y durante el proceso constructivo.
- Desconociendo las características del Proyecto a ejecutar, se han contemplado las alternativa de cimientos tipo placa en concreto reforzado y zapatas aisladas.
- 
- Es de suma importancia el uso de filtros y drenes para el manejo de aguas superficiales y así evitar humedades superiores a la natural del terreno.
- Se recomienda retirar el material de relleno y orgánico encontrado hasta -2.0 metros de profundidad (caso específico Sondeo No. 1)

**Alternativa 1.** Cimientos superficiales del tipo aislado, basados en zapatas cuadradas. Se preverán vigas de rigidez para atender eventuales sismos y pequeñas excentricidades. Cimientos aislados.



Para la cimentación de los pórticos, se recomienda diseñarse mediante zapatas aisladas, que alcancen los depósitos de suelos finos, los cuales, dependiendo de su localización, no superen 1.60m de profundidad, de manera que el desplante esté siempre sobre el estrato de suelo natural, reduciéndose así los asentamientos inmediatos y evitando cualquier posibilidad de falla por cortante bajo la cimentación. La consistencia del sustrato encontrado en la excavación sugiere que los asentamientos son despreciables y de orden milimétrico, para las cargas esperadas, de modo que los desplazamientos serán inmediatos y durante el proceso constructivo.

- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -2.0 metros de profundidad (Caso concreto Sondeo No. 1)

#### 14. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION:

- Para la construcción del sistema de fundación escogido, se deben efectuar excavaciones manuales hasta el nivel requerido y asegurando que no exista presencia de material orgánico o relleno.

- Una vez fundidos los cimientos, se debe rellenar con recebo seleccionado previa aprobación de la interventoría.
- Una vez terminada la excavación para la construcción de la cimentación y obras de contención, deberá protegerse el fondo con un solado de concreto pobre según la norma NSR-10, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación.
- Debe evitarse la exposición del suelo en donde se realizó la excavación, para evitar que las paredes de las mismas se desprendan, sin embargo, no se considera necesario entibar durante el proceso de fundida de la cimentación.
- Para fundir pisos en concreto, se debe limpiar y colocar una capa de recebo entre el concreto y el suelo de fundación.
- El material de relleno por encima de la cimentación debe ser de tipo recebo seleccionado y compactado por medio mecánico (saltarín).
- Los suelos encontrados son buenos para cimentar, siempre y cuando se controle el flujo de agua y el confinamiento.
- No colocar ningún tipo de estructura sobre un relleno mal compactado, ya que puede ocasionar consolidación en la estructura.
- El material con el cual se debe tapar la cimentación, debe ser recebo compactado en capas de máximo 20 cm. de espesor.

### CONCLUSIONES:

- El nivel de fundación para los cimientos que soportarán la estructura deberá llevarse a una profundidad superior a -3.0 m, ya que a partir de esta el suelo tiene un comportamiento homogéneo, sin presencia de material orgánico.
- No se encontró Nivel Freático a las profundidades exploradas.
- El valor de capacidad portante a una profundidad de desplante de -3.0m , es igual a 2.9 ton/m<sup>2</sup> utilizando el sistema de placa y de 3.5 ton/m<sup>2</sup> mediante el uso de zapatas aisladas como sistema de cimentación.
- Se recomienda retirar el relleno indiscriminado y el material orgánico encontrado hasta -2,0 metros de profundidad.
- Se encontró suelo homogéneo en los tres sondeos.
- No se requieren obras especiales de drenaje, salvo no permitir que se llene de agua las excavaciones para cimentaciones y se recomienda construir las obras de drenaje usuales para manejo de aguas lluvias en cubiertas.
- Bajo las cargas recomendadas de diseño, no se esperan asentamientos totales o diferenciales que afecten la estructura, ya que los rangos están dentro de lo tolerado por la norma NSR 10.
- Si se encuentran lentes de material con componentes orgánicos o bajas condiciones de resistencia, deben ser retirados y reemplazados por recebo.
- No se encontró nivel freático permanente a la profundidad explorada.

Atentamente;



**Ma. Patricia Ayala G**  
**Ing. Civil U.M.N.G**  
**M.P 2520279239 C**



**ANEXO NO. 1**  
**PERFILES ESTRATIGRAFICOS**

**ANEXO No. 1**



**PERFIL  
ESTRATIGRÁFICO**

**PROYECTO:** Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima

**SOLICITANTE:** Consorcio Calucaima 2022

**FECHA :** 24 de Abril de 2023

PROF.(m)	SONDEO 1	SONDEO 3	SONDEO 3		
0	RELLENO (ESCOMBROS + SUELO ORGANICO)	RELLENO (ESCOMBROS + SUELO ORGANICO)			
0.1		ARENA ARCILLOSA	ARENA ARCILLOSA		
0.2					
0.3					
0.4					
0.5					
0.6					
0.7					
0.8					
0.9					
1					
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5					
1.6	SUELO ORGÁNICO Y RAÍCES FINAS	ARENA ARCILLOSA	ARENA ARCILLOSA		
1.7					
1.8					
1.9					
2					
2.1					
2.2	SM			ARENA ARCILLOSA	ARENA ARCILLOSA
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3					
3.1					
3.20					

**CONVENCIONES**

<b>SC</b>	Arena Arcillosa
<b>SM</b>	Arena limosa



**Ingeolab SAS**  
Consultoría

**SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS**

**REGISTRO FOTOGRAFICO**

<b>PROYECTO:</b>	Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima
<b>SOLICITANTE</b>	<b>CONSORCIO CALUCAIMA 2022</b>
<b>DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN.</b>	<b>SONDEO No. 2</b>
<b>FECHA ENSAYO</b>	<b>Abril 22 de 2023</b>



FOTOS No. 1 y 2. UBICACIÓN, AVANCE Y TOMA DE MUESTRAS SONDEO 1

Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co



**Ingeolab SAS**  
Consultoría

**SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS**

**REGISTRO FOTOGRAFICO**

**PROYECTO:**

Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima

**SOLICITANTE**

**CONSORCIO CALUCAIMA 2022**

**DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN.**

**SONDEO No. 2**

**FECHA ENSAYO**

**Abril 22 de 2023**



FOTOS No. 3 y 4. UBICACIÓN, AVANCE Y TOMA DE MUESTRAS SONDEO 2

Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co



**Ingeolab SAS**  
Consultoría

**SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS**

**REGISTRO FOTOGRAFICO**

<b>PROYECTO:</b>	Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima
<b>SOLICITANTE</b>	<b>CONSORCIO CALUCAIMA 2022</b>
<b>DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN.</b>	<b>SONDEO No. 23</b>
<b>FECHA ENSAYO</b>	<b>Abril 22 de 2023</b>



FOTOS No. 5 y 6. UBICACIÓN, AVANCE Y TOMA DE MUESTRAS SONDEO 3

Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co

**PROYECTO:** Contrato No. 001 de 2023. Contratar las obras necesarias para la construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué

**INTERESADO:** Consorcio Calucaima 2022.

**DESCRIPCIÓN:** SONDEO 1 - MUESTRA No. 1

**PROFUNDIDAD(m):** 0.00 - 1.50

**FECHA MUESTREO:** Abril 13 de 2023

**FECHA ENSAYO:** 18 de Abril de 2023

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

**LÍMITE LIQUIDO**

NORMA INV E - 125

Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	35	25	14
Recipiente No.	130	131	132
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	31,90	33,16	30,61
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	25,19	25,89	23,76
Masa recipiente (g)	5,44	5,64	5,74
Masa del Agua (g)	6,71	7,27	6,85
Masa Suelo Seco (g)	19,75	20,25	18,02
Contenido de Agua %	33,97	35,90	38,01

**LÍMITE PLÁSTICO**

NORMA INV E - 126 E - 122

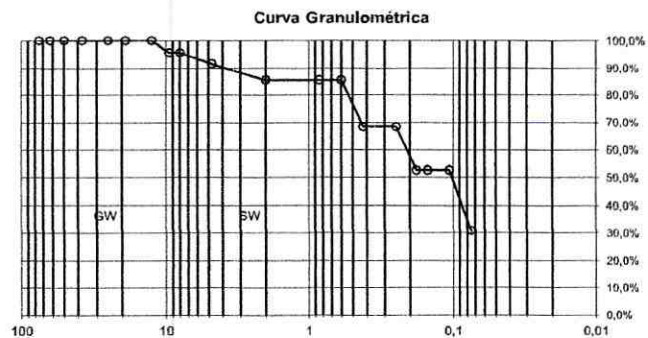
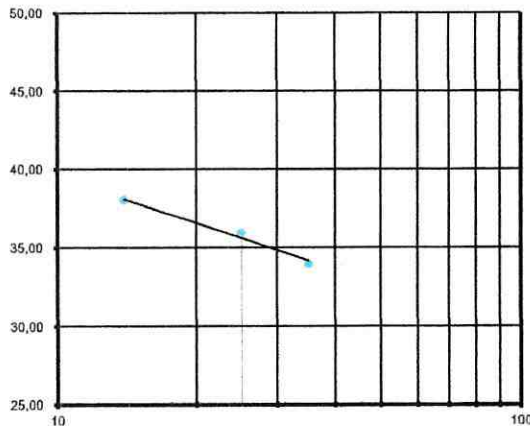
Recipiente No.	133	134	HW
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	22,07	22,91	423,00
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	19,44	20,25	358,30
Masa recipiente (g)	5,72	5,90	70,70
Masa del Agua (g)	2,63	2,66	64,70
Masa Suelo Seco (g)	13,72	14,35	287,60
Contenido de Agua %	19,17	18,54	22,50

**GRADACIÓN**

NORMA INV E - 123

Masa muestra despues de lavado (g)		199,0			
Masa muestra antes de lavado (g)		287,6			
Tamiz (mm)	Tamiz (Plg)	Masa Reten.	% Reten.	%Ret.Acum.	%Pasa
75,00	3"				100,0%
63,00	2 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
50,00	2"	0,00		0,0%	100,0%
37,50	1 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
25,00	1"	0,00		0,0%	100,0%
19,00	3/4"	0,00		0,0%	100,0%
12,50	1/2"	0,00		0,0%	100,0%
9,50	3/8"	12,70	4,4%	4,4%	95,6%
8,00	1/4"	0,00		4,4%	95,6%
4,75	4	11,80	4,1%	8,5%	91,5%
2,00	10	17,00	5,9%	14,4%	85,6%
0,85	20	0,00		14,4%	85,6%
0,60	30	0,00		14,4%	85,6%
0,43	40	49,80	17,3%	31,7%	68,3%
0,25	60	0,00		31,7%	68,3%
0,18	80	45,20	15,7%	47,5%	52,5%
0,15	100	0,00		47,5%	52,5%
0,11	140	0,00		47,5%	52,5%
0,08	200	62,50	21,7%	69,2%	30,8%
	Pasa 200	88,60	30,8%	100,0%	
	Lavado	88,60	30,8%		
	total	287,60			

P1



**RESULTADOS**

Límite Líquido	36 %	Cu =		Índice de Consistencia	3,932
Límite Plástico	19 %	Cc =		Índice de Fluidez	4,259
Índice Plasticidad	17 %	GRAVAS	8,5%	Contenido Orgánico (Si ó No)	
Clasificación U.S.C	SC	ARENA	60,7%	A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 6
Índice de Liquidez		FINOS	30,8%	Índice de Grupo	

**OBSERVACIONES**

Ensayó: E.R.M. Digitó: J.C.V. Aprobó: Ing. Ma. Patricia Ayala G

**PROYECTO:** Contrato No. 001 de 2023. Contratar las obras necesarias para la construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué

**INTERESADO:** Consorcio Calucaima 2022.

**DESCRIPCIÓN:** SONDEO 1 - MUESTRA No. 2

**PROFUNDIDAD(m):** 2.00 - 3.10

**FECHA MUESTREO:** Abril 13 de 2023

**FECHA ENSAYO:** 18 de Abril de 2023

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

**LÍMITE LÍQUIDO**

NORMA INV E - 125

Determinación No.			
Número de Golpes		<b>N.L.</b>	
Recipiente No.			
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)			
Masa recipiente + Suelo Seco (g)			
Masa recipiente (g)			
Masa del Agua (g)			
Masa Suelo Seco (g)			
Contenido de Agua %			

**GRADACIÓN**

NORMA INV E - 123

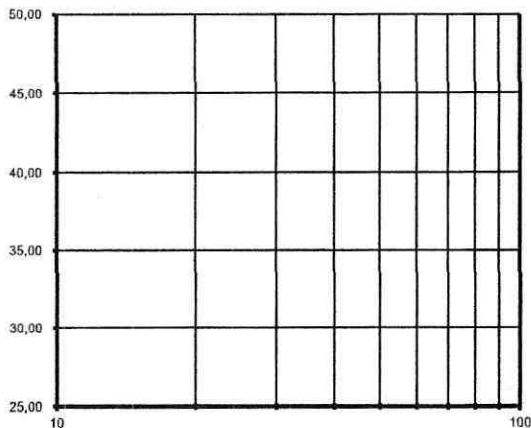
Masa muestra después de lavado (g)					131,7
Masa muestra antes de lavado (g)					210,2
Tamiz (mm)	Tamiz (Pig)	Masa Reten.	% Reten.	%Ret.Acum.	%Pasa
75,00	3"				100,0%
63,00	2 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
50,00	2"	0,00		0,0%	100,0%
37,50	1 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
25,00	1"	0,00		0,0%	100,0%
19,00	3/4"	0,00		0,0%	100,0%
12,50	1/2"	0,00		0,0%	100,0%
9,50	3/8"	4,10	2,0%	2,0%	98,0%
8,00	1/4"	0,00		2,0%	98,0%
4,75	4	3,10	1,5%	3,4%	96,6%
2,00	10	5,60	2,7%	6,1%	93,9%
0,85	20	0,00		6,1%	93,9%
0,60	30	0,00		6,1%	93,9%
0,43	40	34,80	16,6%	22,6%	77,4%
0,25	60	0,00		22,6%	77,4%
0,18	80	31,70	15,1%	37,7%	62,3%
0,15	100	0,00		37,7%	62,3%
0,11	140	0,00		37,7%	62,3%
0,08	200	52,40	24,9%	62,7%	37,3%
	Pasa 200	78,50	37,3%	100,0%	
	Lavado	78,50	37,3%		
	total	210,20			

P1

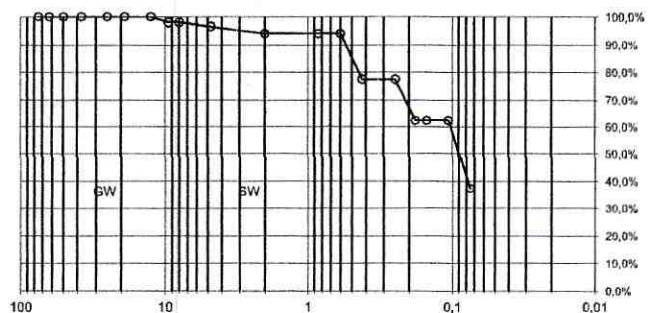
**LÍMITE PLÁSTICO**

NORMA INV E - 126 E - 122

Recipiente No.		<b>HW</b>
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	<b>N.P.</b>	318,20
Masa recipiente + Suelo Seco (g)		274,10
Masa recipiente (g)		63,90
Masa del Agua (g)		44,10
Masa Suelo Seco (g)		210,20
Contenido de Agua %		20,98



**Curva Granulométrica**



**RESULTADOS**

Límite Líquido	<u>N.L.</u> %	Cu =		Índice de Consistencia	<u>-</u>
Límite Plástico	<u>N.P.</u> %	Cc =		Índice de Fluidez	<u>-</u>
Índice Plasticidad	<u>-</u> %	GRAVAS	<u>3,4%</u>	Contenido Orgánico (Si ó No)	<u>-</u>
Clasificación U.S.C	<u>SM</u>	ARENA	<u>59,2%</u>	A.A.S.H.T.O.	<u>A - 4</u>
Índice de Líquidez	<u>-</u>	FINOS	<u>37,3%</u>	Índice de Grupo	<u>-</u>

**OBSERVACIONES**

Ensayó: E.R.M. Digitó: J.C.V. Aprobó: *Patricia Ayala G*  
Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co

**PROYECTO:** Contrato No. 001 de 2023. Contratar las obras necesarias para la construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué

**INTERESADO:** Consorcio Calucaima 2022.

**DESCRIPCIÓN:** SONDEO 2 - MUESTRA No. 1

**PROFUNDIDAD(m):** 0,00 - 2,10

**FECHA MUESTREO:** Abril 13 de 2023

**FECHA ENSAYO:** 18 de Abril de 2023

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

**LÍMITE LIQUIDO**

NORMA INV E - 125

Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	34	25	15
Recipiente No.	135	136	137
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	29,96	31,71	33,34
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	23,99	24,98	26,10
Masa recipiente (g)	5,51	5,39	5,68
Masa del Agua (g)	5,97	6,73	7,24
Masa Suelo Seco (g)	18,48	19,59	20,42
Contenido de Agua %	32,31	34,35	35,46

**GRADACIÓN**

NORMA INV E - 123

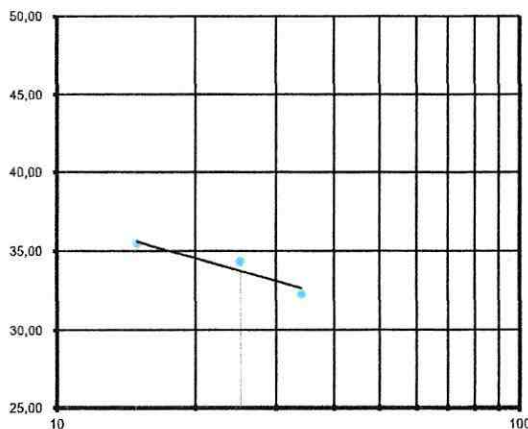
Masa muestra después de lavado (g)					223,6
Masa muestra antes de lavado (g)					299,1
Tamiz (mm)	Tamiz (Pig)	Masa Reten.	% Reten.	%Ret.Acum.	%Pasa
75,00	3"				100,0%
63,00	2 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
50,00	2"	0,00		0,0%	100,0%
37,50	1 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
25,00	1"	0,00		0,0%	100,0%
19,00	3/4"	29,00	9,7%	9,7%	90,3%
12,50	1/2"	15,10	5,0%	14,7%	85,3%
9,50	3/8"	11,90	4,0%	18,7%	81,3%
8,00	1/4"	0,00		18,7%	81,3%
4,75	4	17,30	5,8%	24,5%	75,5%
2,00	10	26,70	8,9%	33,4%	66,6%
0,85	20	0,00		33,4%	66,6%
0,60	30	0,00		33,4%	66,6%
0,43	40	48,80	16,3%	49,7%	50,3%
0,25	60	0,00		49,7%	50,3%
0,18	80	33,60	11,2%	61,0%	39,0%
0,15	100	0,00		61,0%	39,0%
0,11	140	0,00		61,0%	39,0%
0,08	200	41,20	13,8%	74,8%	25,2%
	Pasa 200	75,50	25,2%	100,0%	
	Lavado	75,50	25,2%		
	total	299,10			

P1

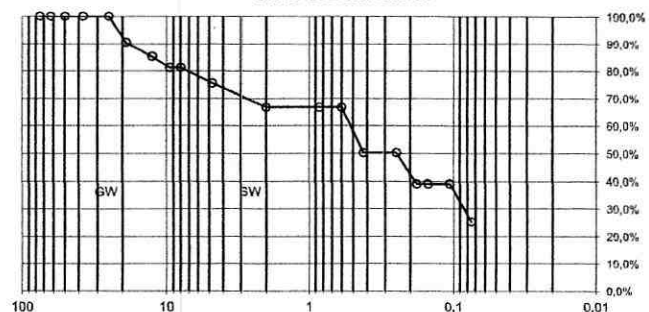
**LÍMITE PLÁSTICO**

NORMA INV E - 126 E - 122

Recipiente No.	138	139	HW
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	20,71	22,65	412,30
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	18,33	19,83	359,60
Masa recipiente (g)	5,68	5,29	60,50
Masa del Agua (g)	2,38	2,82	52,70
Masa Suelo Seco (g)	12,65	14,54	299,10
Contenido de Agua %	18,81	19,39	17,62



**Curva Granulométrica**



**RESULTADOS**

Límite Líquido	34	%	Cu =	Índice de Consistencia	4,148	
Límite Plástico	19	%	Cc =	Índice de Fluidez	3,534	
Índice Plasticidad	15	%	GRAVAS	24,5%	Contenido Orgánico (Si ó No)	
Clasificación U.S.C	SC		ARENA	50,3%	A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 6
Índice de Líquidez			FINOS	25,2%	Índice de Grupo	

**OBSERVACIONES**

Ensayó: E.R.M. Digitó: J.C.V. Aprobó: Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co





**ENSAYOS PARA CLASIFICACION DE UN SUELO**

**COD. ENSAYO IL-CL-062-23**

**PROYECTO:** Contrato No. 001 de 2023. Contratar las obras necesarias para la construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué

**INTERESADO:** Consorcio Calucaima 2022.

**DESCRIPCIÓN:** SONDEO 3 - MUESTRA No. 1 **PROFUNDIDAD(m):** 0.00 - 1.80

**FECHA MUESTREO:** Abril 13 de 2023 **FECHA ENSAYO:** 18 de Abril de 2023

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
**LIMITE LIQUIDO**

**NORMA INV E-125**

Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	34	25	15
Recipiente No.	145	146	147
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	29,84	31,27	33,04
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	24,10	25,07	26,26
Masa recipiente (g)	5,62	5,41	5,72
Masa del Agua (g)	5,74	6,20	6,78
Masa Suelo Seco (g)	18,48	19,66	20,54
Contenido de Agua %	31,06	31,54	33,01

**GRADACIÓN**

**NORMA INV E-123**

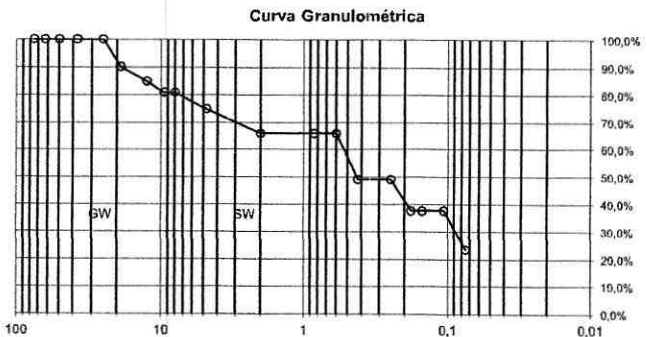
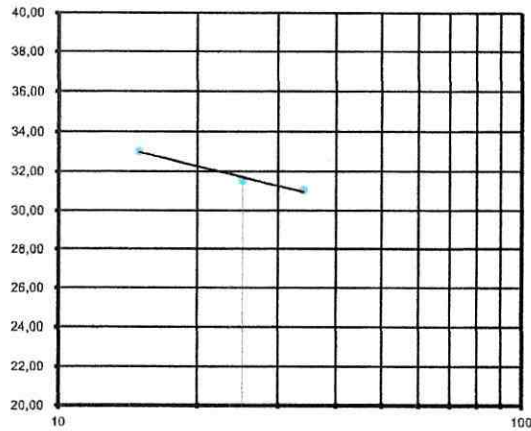
Masa muestra despues de lavado (g)					223,6
Masa muestra antes de lavado (g)					292,0
Tamiz (mm)	Tamiz (Plg)	Masa Reten.	% Reten.	%Ret.Acum.	%Pasa
75,00	3"				100,0%
63,00	2 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
50,00	2"	0,00		0,0%	100,0%
37,50	1 1/2"	0,00		0,0%	100,0%
25,00	1"	0,00		0,0%	100,0%
19,00	3/4"	29,00	9,9%	9,9%	90,1%
12,50	1/2"	15,10	5,2%	15,1%	84,9%
9,50	3/8"	11,90	4,1%	19,2%	80,8%
8,00	1/4"	0,00		19,2%	80,8%
4,75	4	17,30	5,9%	25,1%	74,9%
2,00	10	26,70	9,1%	34,2%	65,8%
0,85	20	0,00		34,2%	65,8%
0,60	30	0,00		34,2%	65,8%
0,43	40	48,80	16,7%	51,0%	49,0%
0,25	60	0,00		51,0%	49,0%
0,18	80	33,60	11,5%	62,5%	37,5%
0,15	100	0,00		62,5%	37,5%
0,11	140	0,00		62,5%	37,5%
0,08	200	41,20	14,1%	76,6%	23,4%
	Pasa 200	68,40	23,4%	100,0%	
	Lavado	68,40	23,4%		
	total	292,00			

P1

**LIMITE PLÁSTICO**

**NORMA INV E-126 E-122**

Recipiente No.	148	149	HW
Masa recipiente + Suelo Húmedo (g)	19,68	20,14	397,70
Masa recipiente + Suelo Seco (g)	17,72	18,14	355,90
Masa recipiente (g)	5,71	5,84	63,90
Masa del Agua (g)	1,96	2,00	41,80
Masa Suelo Seco (g)	12,01	12,30	292,00
Contenido de Agua %	16,32	16,26	14,32



**RESULTADOS**

Límite Líquido	32 %	Cu =		Índice de Consistencia	6,233
Límite Plástico	16 %	Cc =		Índice de Fluidez	2,474
Índice Plasticidad	15 %	GRAVAS	25,1%	Contenido Orgánico (Si ó No)	
Clasificación U.S.C	SC	ARENA	51,5%	A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 6
Índice de Liqueidez		FINOS	23,4%	Índice de Grupo	

**OBSERVACIONES**

Ensayó: E.R.M. Digitó: J.C.V. Aprobó: Ing. Ma. Patricia Ayala G



**Ingeolab SAS**  
Consultoría  
**SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS**

**CORTE DIRECTO**  
**ASTM D3080-72**

<b>PROYECTO:</b>	Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima
<b>SOLICITANTE</b>	<b>CONSORCIO CALUCAIMA 2022</b>
<b>DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN.</b>	<b>SONDEO No. 1</b>
<b>FECHA ENSAYO</b>	<b>Abril 22 de 2023</b>

**ESTADOS DE LA MUESTRA**

Peso húmedo	(g.)	91,94	Sondeo No.:	Muestra No: I 03/04/23
Peso seco	(g.)	77,54	Peso del anillo	(g.) 132,95
Humedad Inicial	(%)	17,1	Altura del anillo	(cm.) 2,39
Peso Unit. Húmedo	(g/cm <sup>3</sup> )	1,898	Diametro del anillo	(cm.) 5,08
			Area del anillo	(cm <sup>2</sup> ) 20,27
			Volumen del anillo	(cm <sup>3</sup> ) 48,44

**CONDICIONES DEL ENSAYO**

**PRESION NORMAL : 2,0 kg/cm<sup>2</sup>.**

Humedad inicial		Humedad final		Datos de la muestra		Carga (kg.)		kg
Peso No.1	54,76	Peso No.1	35,21	Wh + anillo	224,9	Vel. Aplic.		0,2mm/min
Peso No.2	47,88	Peso No.2	29,66	Peso hum.	91,94	Profundidad:		2,00 MTS
Peso No.3	7,56	Peso No.3	7,11	Peso seco	73,78	Deformacion:		
Humedad %	17,06	Humedad %	24,61	Peso Anillo	132,95			

**CORTE**

TIEMPO (minutos)	DEFORMACION VERTICAL H (mm)	DEFORMACION HORIZONTAL H(mm)	CARGA APLICADA (Kg)	DEFORMACION HORIZONTAL (cm.)	DIAMETRO CORREGIDA (cm)	AREA CORREGIDA (cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	DEFORMACION UNITARIA 100%
0	0	0,00	0,00	0,0000	5,0800	20,2683	0,000	0,000
0-35	0,197	0,10	5,95	0,0100	5,0700	20,2284	0,294	0,197
1-05	0,219	0,20	8,48	0,0200	5,0600	20,1885	0,420	0,394
2-10	0,249	0,40	10,82	0,0400	5,0400	20,1088	0,538	0,787
3-09	0,279	0,60	12,27	0,0600	5,0200	20,0290	0,613	1,181
4-09	0,31	0,8	13,62	0,0800	5,0000	19,9492	0,683	1,575
5-09	0,323	1	14,71	0,1000	4,9800	19,8694	0,740	1,969
6-09	0,335	1,2	15,52	0,1200	4,9600	19,7896	0,784	2,362
7-09	0,335	1,4	16,42	0,1400	4,9400	19,7098	0,833	2,756
8-10	0,335	1,6	17,30	0,1600	4,9200	19,6300	0,881	3,150
9-10	0,335	1,8	17,96	0,1800	4,9000	19,5502	0,919	3,543
11-14	0,335	2	18,77	0,2000	4,8800	19,4704	0,964	3,937
11-15	0,335	2,2	19,22	0,2200	4,8600	19,3906	0,991	4,331
12-17	0,335	2,4	19,67	0,2400	4,8400	19,3108	1,019	4,724
13-26	0,335	2,6	20,39	0,2600	4,8200	19,2310	1,060	5,118
14-28	0,335	2,8	20,66	0,2800	4,8000	19,1512	1,079	5,512
15-35	0,335	3	21,20	0,3000	4,7800	19,0714	1,112	5,906
16-40	0,335	3,2	21,66	0,3200	4,7600	18,9916	1,141	6,299
17-48	0,335	3,4	21,20	0,3400	4,7400	18,9118	1,121	6,693

*Patricia Ayala G*  
Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co



**Ingeolab SAS**  
Consultoría

SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS

**CORTE DIRECTO**  
**ASTM D3080-72**

**PROYECTO:** Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima

**SOLICITANTE** CONSORCIO CALUCAIMA 2022

**DESCRIPCION Y LOCALIZACION.** SONDEO No. 1

**FECHA ENSAYO** Abril 22 de 2023

**ESTADOS DE LA MUESTRA**

Peso húmedo	(g.)	100,69	Sondeo No.:	Muestra No: I 03/04/23
Peso seco	(g.)	81,95	Peso del anillo	(g.) 132,95
Humedad Inicial	(%)	22,9	Altura del anillo	(cm.) 2,39
Peso Unit. Húmedo	(g/cm <sup>3</sup> )	2,079	Diametro del anillo	(cm.) 5,08
			Area del anillo	(cm <sup>2</sup> ) 20,27
			Volumen del anillo	(cm <sup>3</sup> ) 48,44

**CONDICIONES DEL ENSAYO**

**PRESION NORMAL : 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.**

Humedad inicial		Humedad final		Datos de la muestra		Carga (kg.)		kg
Peso No.1	60,91	Peso No.1	62,78	Wh + anillo	233,64	Vel. Aplic.		0,2mm/min
Peso No.2	53,36	Peso No.2	52,47	Peso hum.	100,69	Profundidad:		2,00 MTS
Peso No.3	7,13	Peso No.3	7,38	Peso seco	81,95	Deformacion:		
Humedad %	<b>16,33</b>	Humedad %	<b>22,87</b>	Peso Anillo	132,95			

**CORTE**

TIEMPO (minutos)	DEFORMACION VERTICAL H (mm)	DEFORMACION HORIZONTAL H(mm)	CARGA APLICADA (Kg)	DEFORMACION HORIZONTAL (cm.)	DIAMETRO CORREGIDA (cm)	AREA CORREGIDA (cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	DEFORMACION UNITARIA 100%
0	0	0,00	0,00	0,0000	5,0800	20,2683	0,000	0,000
0-30	0,000	0,10	0,99	0,0100	5,0700	20,2284	0,049	0,197
1-08	0,003	0,20	1,53	0,0200	5,0600	20,1885	0,076	0,394
2-13	0,003	0,40	2,43	0,0400	5,0400	20,1088	0,121	0,787
3-19	0,003	0,60	2,88	0,0600	5,0200	20,0290	0,144	1,181
4-23	0,003	0,8	3,64	0,0800	5,0000	19,9492	0,182	1,575
5-20	0,003	1	4,20	0,1000	4,9800	19,8694	0,211	1,969
6-26	0,003	1,2	4,60	0,1200	4,9600	19,7896	0,232	2,362
7-30	0,003	1,4	4,90	0,1400	4,9400	19,7098	0,249	2,756
8-31	0,003	1,6	5,00	0,1600	4,9200	19,6300	0,255	3,150
9-35	0,003	1,8	5,30	0,1800	4,9000	19,5502	0,271	3,543
10-35	0,003	2	5,79	0,2000	4,8800	19,4704	0,297	3,937
11-40	0,003	2,2	6,03	0,2200	4,8600	19,3906	0,311	4,331
12-43	0,003	2,4	6,50	0,2400	4,8400	19,3108	0,337	4,724
13-43	0,003	2,6	7,00	0,2600	4,8200	19,2310	0,364	5,118
14-48	0,003	2,8	7,28	0,2800	4,8000	19,1512	<b>0,380</b>	5,512
15-48	0,003	3	7,00	0,3000	4,7800	19,0714	0,367	5,906

*Patricia Ayala G*  
Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co



**Ingeolab SAS**  
Consultoría

**SUELOS-ASFALTOS-CONCRETOS**

**CORTE DIRECTO  
ASTM D3080-72**

<b>PROYECTO:</b>	Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima
<b>SOLICITANTE</b>	CONSORCIO CALUCAIMA 2022
<b>DESCRIPCION Y LOCALIZACIÒN.</b>	SONDEO No. 1
<b>FECHA ENSAYO</b>	Abril 22 de 2023

**ESTADOS DE LA MUESTRA**

Peso húmedo	(g.)	95,39	Sondeo No.:	Muestra No: I 03/04/23
Peso seco	(g.)	78,14	Peso del anillo	(g.) 132,95
Humedad	(%)	22,1	Altura del anillo	(cm.) 2,39
Peso Unit. Húmedo	(g/cm <sup>3</sup> )	1,969	Diametro del anillo	(cm.) 5,08
			Area del anillo	(cm <sup>2</sup> ) 20,27
			Volumen del anillo	(cm <sup>3</sup> ) 48,44

**CONDICIONES DEL ENSAYO**

**PRESION NORMAL : 1,0 kg/cm<sup>2</sup>.**

Humedad inicial		Humedad final		Datos de la muestra		Carga (kg)		kg
Peso No.1	55,21	Peso No.1	63,34	Wh + anillo	228,34	Vel. Aplic.		0,2mm/min
Peso No.2	49,05	Peso No.2	53,39	Peso hum.	95,39	Profundidad:		2,00 MTS
Peso No.3	8,31	Peso No.3	8,32	Peso seco	78,14	Deformacion:		
Humedad %	15,12	Humedad %	22,08	Peso Anillo	132,95			

**CORTE**

TIEMPO (minutos)	DEFORMACION VERTICAL H (mm)	DEFORMACION HORIZONTAL H (mm)	CARGA APLICADA (Kg)	DEFORMACION HORIZONTAL (cm)	DIAMETRO CORREGIDA (cm)	AREA CORREGIDA (cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	DEFORMACION UNITARIA 100%
0	0	0,00	0,00	0,0000	5,0800	20,2683	0,000	0,000
0-32	0	0,10	2,80	0,0100	5,0700	20,2284	0,138	0,197
1-05	0,02	0,20	3,80	0,0200	5,0600	20,1885	0,188	0,394
2-10	0,025	0,40	5,22	0,0400	5,0400	20,1088	0,260	0,787
3-15	0,028	0,60	6,54	0,0600	5,0200	20,0290	0,327	1,181
4-20	0,029	0,8	7,93	0,0800	5,0000	19,9492	0,398	1,575
5-30	0,03	1	9,12	0,1000	4,9800	19,8694	0,459	1,969
6-31	0,031	1,2	10,11	0,1200	4,9600	19,7896	0,511	2,362
7-35	0,031	1,4	11,00	0,1400	4,9400	19,7098	0,558	2,756
8-40	0,031	1,6	11,50	0,1600	4,9200	19,6300	0,586	3,150
9-42	0,031	1,8	11,90	0,1800	4,9000	19,5502	0,609	3,543
10-43	0,031	2	12,00	0,2000	4,8800	19,4704	0,616	3,937
11-45	0,031	2,2	12,45	0,2200	4,8600	19,3906	0,642	4,331
12-50	0,031	2,4	12,80	0,2400	4,8400	19,3108	0,663	4,724
13-51	0,031	2,6	13,00	0,2600	4,8200	19,2310	0,676	5,118
14-53	0,031	2,8	13,22	0,2800	4,8000	19,1512	0,690	5,512
15-54	0,031	3	13,01	0,3000	4,7800	19,0714	0,682	5,906

Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

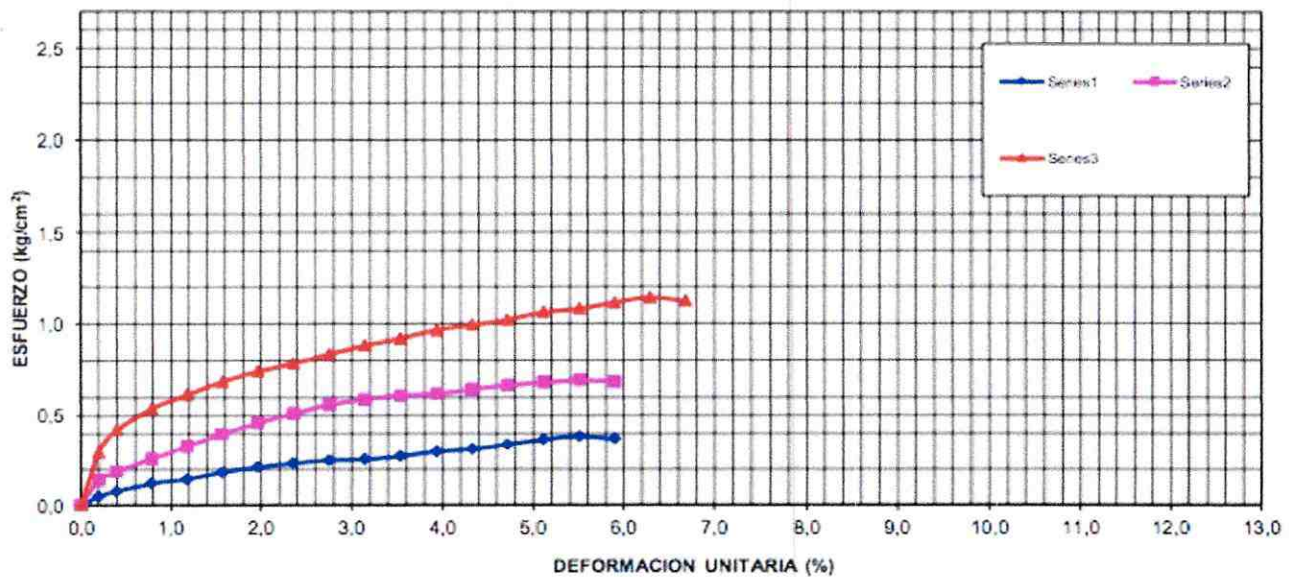
Urbanización Onzaga Mz 12 Ca 2 Tel. 320-3464749 - 311-5135146

Ibagué - Tolima  
laboratorio@ingeolab.com.co

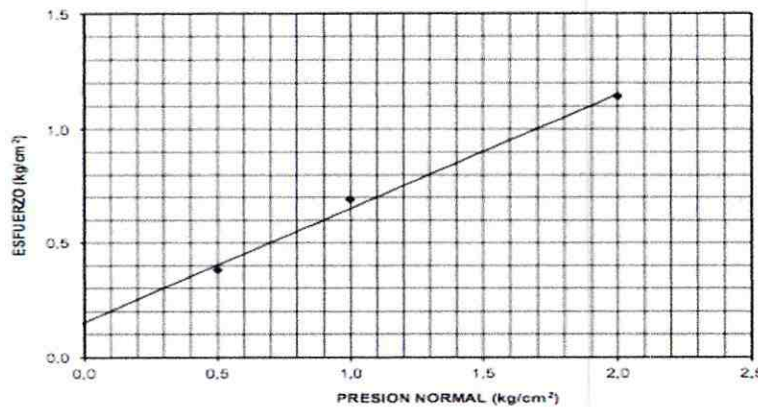


PROYECTO:	Estudio de Suelos para el Proyecto denominado Construcción del sistema de almacenamiento y sistema de bombeo para abastecer de agua potable a los habitantes del barrio Calucaima en la comuna siete de la ciudad de Ibagué, Tolima
SOLICITANTE	CONSORCIO CALUCAIMA 2022
DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN.	SONDEO No. 1
FECHA ENSAYO	Abril 22 de 2023

ESFUERZO vs. DEFORMACION



ENVOLVENTE DE FALLA  
 $y = 0,4993x + 0,1545$



Observaciones. Ángulo de fricción. 26,5 Cohesión. 0.154 Kg/cm2

Aprobó Ing. Ma. Patricia Ayala G

## ÍNDICE

<b>1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Versión del programa y número de licencia</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Datos generales de la estructura</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Normas consideradas</b>	<b>2</b>
<b>1.4. Acciones consideradas</b>	<b>2</b>
1.4.1. Gravitatorias	2
1.4.2. Viento	2
1.4.3. Sismo	2
1.4.4. Hipótesis de carga	2
1.4.5. Listado de cargas	2
<b>1.5. Estados límite</b>	<b>2</b>
<b>1.6. Situaciones de proyecto</b>	<b>3</b>
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )	3
1.6.2. Combinaciones	6
<b>1.7. Datos geométricos de grupos y plantas</b>	<b>6</b>
<b>1.8. Losas y elementos de cimentación</b>	<b>7</b>
1.8.1. Losas de cimentación	7
<b>1.9. Materiales utilizados</b>	<b>7</b>
1.9.1. Concretos	7
1.9.2. Aceros por elemento y posición	7
<b>2. COMBINACIONES USADAS EN EL CÁLCULO</b>	<b>7</b>
<b>3. DISEÑO DE LOSA</b>	<b>9</b>
3.1. Listado de losas rectangulares	9
3.2. Desplazamientos en nudos de losas macizas y reticulares	9
3.3. Esfuerzos en nudos de losas macizas y reticulares	36
3.4. Armados de losas	62
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>
4.1. Conclusiones	65