

Informe Geotécnico 21-05-2025

**MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL
MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE**

INFORME GEOTÉCNICO



GOBERNACIÓN DE SUCRE

**MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA
INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA
PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL,
DEPARTAMENTO DE SUCRE**

MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MAYO DE 2025

Ing. Sergio Severiche Gómez
Especialista en geotecnia y estabilidad de taludes
Mat. Prof. 22202-381770COR

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	4
1.1. Localización	4
2. CARACTERISTICAS REGIONALES.....	5
2.1. Clima.....	8
2.2. Hidrografía.....	8
2.3. Estratigrafía.....	8
2.4. Geología.....	9
2.4.1. Geología Estructural.....	10
2.5. Geomorfología.....	11
2.6. Evaluación De La Amenaza Por Movimientos De Remoción En Masa.....	12
2.6.1. Análisis De Riesgos.....	12
2.7. Sismicidad.....	13
2.7.1. Grupo De Uso Y Coeficiente De Importancia.....	13
3. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.1. Normatividad.....	14
3.2. El Trabajo De Campo Y Laboratorio.....	14
3.3. Nivel De Agua Freática.....	15
3.4. Caracterización Del Subsuelo.....	15
3.5. Metodología Para La Determinación De Los Parámetros Geotécnicos.....	16
3.6. Estimación De Parámetros Geotécnicos.....	17
4. PERFIL MODELO	17
5. ANÁLISIS DE CIMENTACION.....	18
5.1. Análisis De Licuación.....	18
5.1.1. Concepto.....	18
5.1.2. Metodología.....	19
5.1.3. Análisis y Resultados.....	20
5.2. Análisis De Características Expansivas.....	21
5.3. Análisis De Colapsabilidad.....	21
5.3.1. Concepto.....	21
5.3.2. Metodología.....	23
5.3.3. Análisis y Resultados.....	23
5.4. Profundidad De Cimentación.....	24
5.5. Capacidad Portante.....	24

5.5.1. Capacidad Portante	24
6. RECOMENDACIONES DE DISEÑO	25
6.1. Recomendaciones Cimientos Aislados	25
6.2. Manejo De Aguas Superficiales Y Subsuperficiales.	25
6.3. Parámetros Sísmicos Según NSR-10	26
6.3.1. Definición Del Perfil De Suelo	26
7. LIMITACIONES	27
8. ANEXOS	28
8.1. Anexo 1: Plano De Localización De Sondeos.	29
8.2. Anexo 2: Registro Fotográfico.	31
8.3. Anexo 3: Análisis De Capacidad Portante Y Deformación.	36
8.4. Anexo 4: Resultados Ensayos De Campo Y Laboratorio.	39

FIGURAS

Figura 1: Ubicación regional en el departamento y el país (Fuente: El Autor)	4
Figura 2: Ubicación local en el municipio de Corozal (Fuente: Google Earth)	5
Figura 3: Localización Plancha 44 Sincelejo (Fuente: INGEOMINAS Y SGC)	7
Figura 4: Esquema Estructural Del Cinturón De San Jacinto (Fuente: INGEOMINAS Y SGC)	11
Figura 5: Valores de aceleración y velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10)	13
Figura 6: Valores coeficiente de importancia (NSR-10)	13
Figura 7: Clasificación de las unidades de construcción por categoría (NSR-10)	14
Figura 8: Número mínimo de sondeos y profundidad (NSR-10)	14
Figura 9: Estructura suelos colapsables	22

TABLAS

Tabla 1: Caracterización de suelos.	15
Tabla 2: Propiedades geomecánicas.	17
Tabla 3: Modelo geotécnico adoptado	18
Tabla 4: Clasificación de Suelos Expansivos (Fuente: Tabla H.9.1-1 NSR-10)	21
Tabla 5: Esfuerzo neto admisible para diferentes tamaños de cimiento.	24

1. INTRODUCCION

El objeto de este informe es presentar los resultados del análisis de cimentación desarrollado para el proyecto **“Mejoramientos Y Adecuaciones De La Infraestructura Física De La Institución Educativa Gabriel García Márquez Sede Ospina Pérez II Del Municipio De Corozal, Departamento De Sucre”**.

Además, se incluye la información correspondiente a los trabajos de campo desarrollados para el conocimiento del subsuelo, los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados a las muestras y los cálculos considerados para el análisis del sistema de cimentación.

1.1. Localización

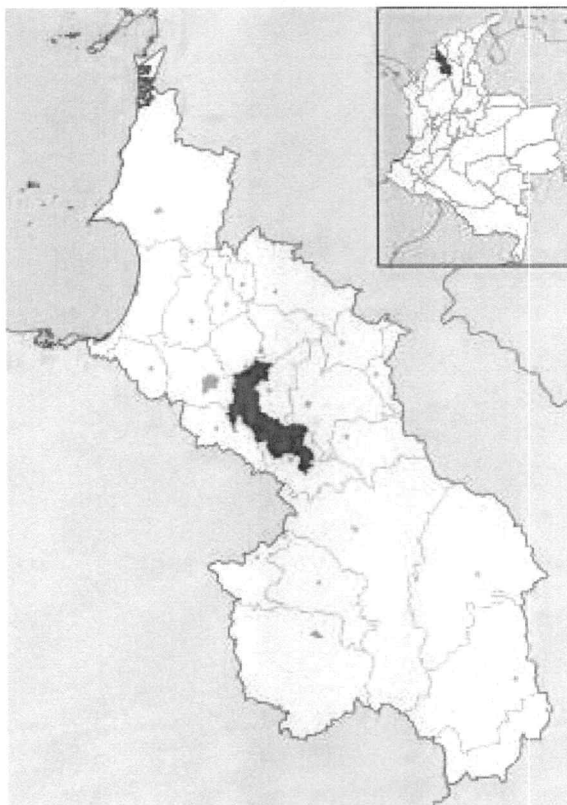


Figura 1: Ubicación regional en el departamento y el país (Fuente: El Autor)



Figura 2: Ubicación local en el municipio de Corozal (Fuente: Google Earth)

Coordenadas del proyecto:

Latitud: 09°19'09.30"N

Longitud: 75°17'23.30"O

2. CARACTERISTICAS REGIONALES.

El municipio de **Corozal**, localizado en el área sur del anticlinorio de San Jacinto, más exactamente en el Golfo de Morrosquillo. Caracterizada por rocas eminentemente sedimentarias, discriminadas en nueve (9) formaciones y un (1) miembro, con edades que varían del Cretácico Superior al Pleistoceno.

Los sedimentos generadores de estas rocas se formaron en un ambiente marino de margen continental, en profundidades que varían desde batial en la parte inferior de la secuencia y de nerítico a continental en la parte media superior de la secuencia.

La secuencia reconocida está compuesta en la base por rocas hemipelágicas, terrígenas de grano grueso a fino; las rocas hemipelágicas afloran también hacia la parte media y superior en las formaciones Toluviejo y Carmen.

La geología estructural del área es compleja y variada; se caracteriza por formar parte de dos provincias tectónicas: el Cinturón de San Jacinto al centro occidente y la Cuenca de San Jorge al suroriente; estas dos provincias están limitadas por el lineamiento Romeral. El Cinturón de San Jacinto es una faja replegada caracterizada por fallas inversas y de cabalgamiento y de pliegues apretados. La Cuenca de San Jorge se caracteriza por un fallamiento normal.

Los recursos minerales de la región están representados en su gran mayoría por explotación de calizas, puzolanas y, en menor proporción, materiales para agregados. El potencial sigue manteniendo su interés tradicional.

Según el Servicio Geológico Colombiano e INGEOMINAS, el municipio de Corozal se encuentra localizada en la Plancha 44.

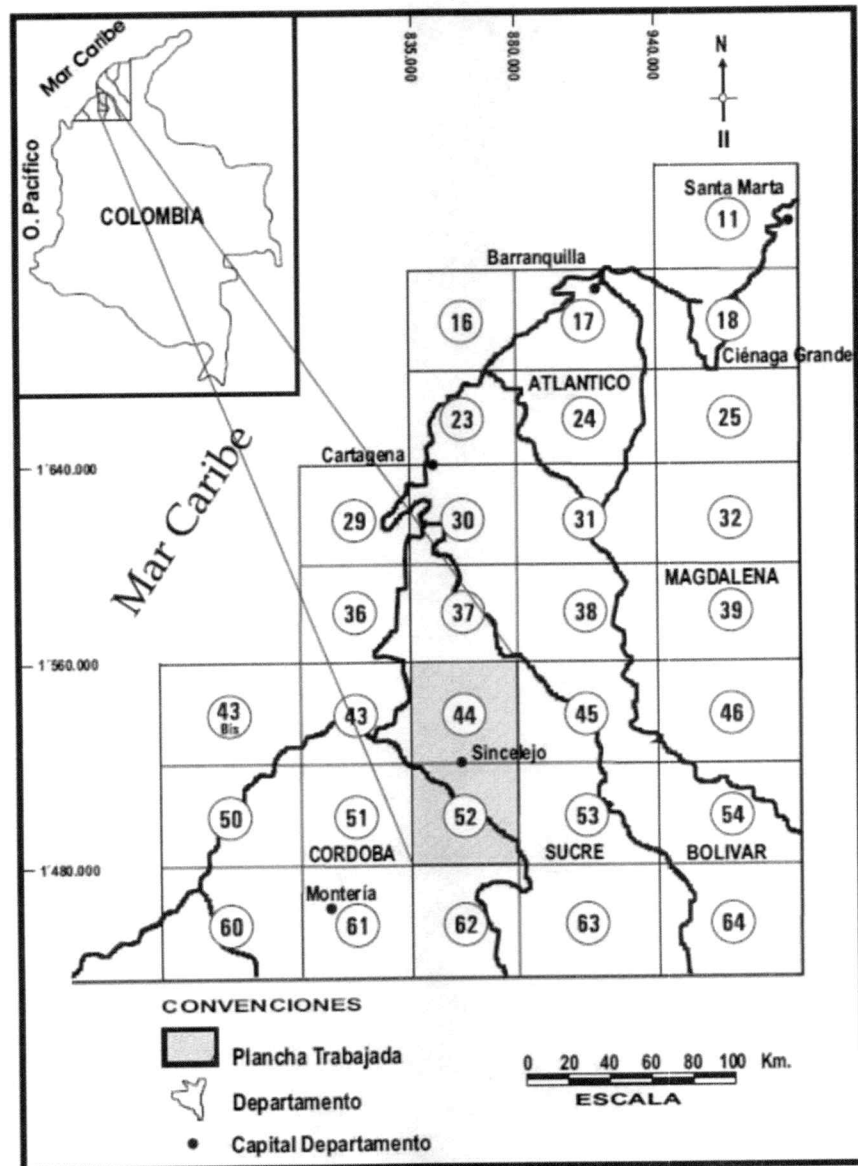


Figura 3: Localización Plancha 44 Sincelajo (Fuente: INGEOMINAS Y SGC)

2.1. Clima.

El clima de la región es típicamente tropical, con influencia de los vientos alisos que predominan durante algunos meses del año y determinan variaciones en temperatura, humedad relativa y precipitación.

Las temperaturas fluctúan entre 24 y 32° C y la precipitación varía desde 858 mm en Toluviejo hasta 1.607 mm en Sincelejo. En términos generales, los meses de mayo a noviembre son los más lluviosos y el período seco está comprendido entre los meses de diciembre y marzo; en los meses de julio y agosto se registra un período menos lluvioso llamado el Veranillo de San Juan.

2.2. Hidrografía.

Los elementos hidrográficos más importantes del área de estudio son las aguas superficiales y subterráneas. Los Montes de María se pueden considerar como una divisoria de aguas; en la parte occidental de la serranía los arroyos drenan sus aguas hacia el mar Caribe y en la parte oriental hacia el río Magdalena. Tanto en la zona montañosa como en las sabanas, los arroyos que son temporales corren impetuosos inmediatamente después de los fuertes aguaceros; en algunas áreas el agua se infiltra con gran rapidez, especialmente donde predominan calizas altamente fracturadas y facilitan la formación de manantiales como, por ejemplo, en los alrededores de Colosó, Toluviejo y Varsovia. La infiltración rápida de aguas superficiales obstaculiza la disponibilidad de aguas permanentes en épocas de sequía, lo cual genera grandes problemas para la agricultura y la ganadería.

2.3. Estratigrafía.

Las unidades litoestratigráficas diferenciadas en el área de la plancha 44 Sincelejo hace parte de las anteriormente denominadas Grupo Cansona y Carmen (Duque – Caro, 1971, 1984).

En el área de la plancha 44 se diferenciaron doce unidades de rango formación. Las edades de las unidades varían del Cretácico Superior a Plioceno – Pleistoceno.

Formación Sincelejo (NgQs): La Formación Sincelejo aflora de SW a NE en el área de las planchas 52 y 44, respectivamente. Forma una franja de 70 km de longitud y 15 – 20 km de ancho que se extiende desde la Plancha 62 hasta la 45, donde desaparece cubierta por sedimentos recientes. La unidad se caracteriza por presentar una topografía ondulosa reconocible fácilmente en fotografías aéreas.

Se trata de una potente unidad constituida por areniscas conglomeráticas, capas cuneiformes con estratificación cruzada, con variaciones locales a facies lodosas.

2.4. Geología.

Desde el punto de vista Geológico regional, el teniendo en cuenta el gráfico de terrenos geológicos de INGEOMINAS (1986), el municipio de **Corozal** se ubica en Terreno de San Jacinto que ocupa el borde costero del departamento y se extiende en dirección Suroeste hasta el golfo de Morrosquillo; está limitando al Oeste por el lineamiento del Sinú; hacia el Este por el lineamiento estructural de Romeral y al Sur por la falla de Montelíbano. Las rocas aflorantes, según Duque Caro (1980, 1984), hacen parte del cinturón fragmentado de San Jacinto de edad Eoceno Medio, conformado por sedimentos pelágicos y secuenciales de turbiditas, sedimentos marinos, lacustres y fluviales, ligeramente plegados y deformados en superficie. Se destacan aquí los sinclinorios de San Jacinto, San Jerónimo y Luruaco.

Las facies litológicas del terreno San Jacinto se pueden clasificar de acuerdo a su ambiente de formación en **a)** depósitos marinos profundos (compuestos de pelagitas, hemipelagitas y turbiditas); **b)** depósitos marinos someros (compuestos de sedimentos marinos terrígenos y hemipelagitas); **c)** Depósitos terrestres (compuestos de sedimentos fluviales y lacustres). Duque Caro (1984).

2.4.1. Geología Estructural.

El área de la plancha 44 Sincelejo hace parte de dos provincias tectónicas; el Cinturón de San Jacinto al centro occidente y la Cuenca de San Jorge al suroriente. Estas dos provincias están limitadas por el lineamiento de Romeral. El Cinturón de San Jacinto es una faja replegada caracterizada por fallas inversas y de cabalgamiento, y pliegues apretados, que evidencian una dinámica compresiva. La Cuenca de San Jorge se caracteriza por fallamiento normal, generado por una dinámica distensiva. En el área de las planchas sólo se tienen datos de superficie en la región central (Cinturón de San Jacinto) ya que la occidental y suroriental (Cuenca de San Jorge) están cubiertas por sedimentos cuaternarios.

Cinturón de San Jacinto: Es una faja alargada, de 360 km de longitud y 6 km de ancho (Duque – Caro, 1980) limitada al occidente por el lineamiento de Sinú y al oriente por lineamiento de Romeral (Duque – Caro, 1980). El área de las planchas 44 y 52 hace parte del extremo sur de Cinturón; en esta última recibe el nombre de San Jacinto.

Cuenca de San Jorge: Ocupa el extremo sureste del área de las planchas 44 y 52. Es una provincia hundida, tipo graben, generada por una dinámica distensiva, colmatada por sedimentos miocénicos y recientes (Formación Betulia). Estos últimos enmascaran su estructura en superficie, la cual se conoce en el subsuelo gracias a los registros gravimétricos y sísmicos.

Lineamiento de Romeral: Aunque no se observa mayores evidencias de su trazo en superficie, los registros gravimétricos y sísmicos evidencian su existencia. En el área de las planchas 44 y 52 constituye el límite oriental de la Provincia (Cinturón) de San Jacinto y el occidente de la provincia (Cuenca) de San Jorge.

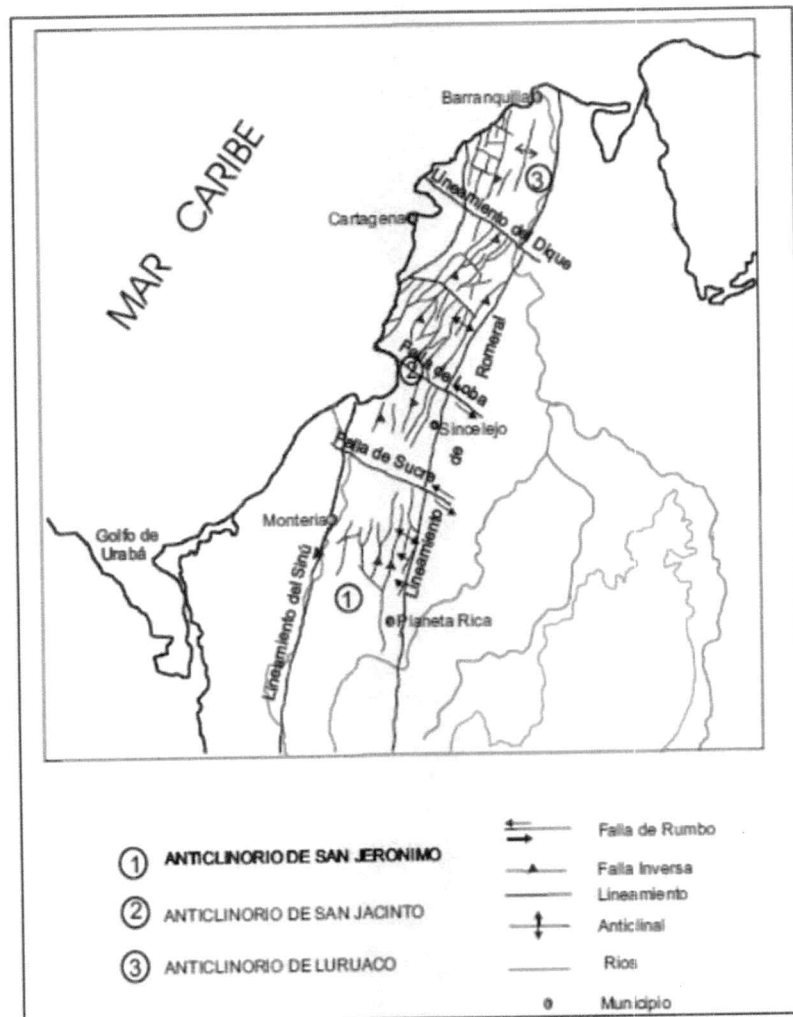


Figura 4: Esquema Estructural Del Cinturón De San Jacinto (Fuente: INGEOMINAS Y SGC)

2.5. Geomorfología.

Desde el punto de vista geomorfológico predomina un paisaje de lomerío que se refiere a una superficie disectada, de carácter alomado que varía de moderadamente ondulado a escarpado, con desniveles de algunas decenas de metros en relación a la superficie circundante, el cual esta normalmente afectado por erosión laminar en surcos. Generalmente corresponden a ambientes morfogenéticos de denudación donde el material geológico está compuesto por las rocas sedimentarias del terciario y sedimentos aluviales en los vallecitos entre las lomas.

2.6. Evaluación De La Amenaza Por Movimientos De Remoción En Masa.

En el área del proyecto no se aprecian, a simple vista, posibilidad de movimientos de reptación o remoción en masa y es improbable que ocurran por tratarse de terrenos planos.

2.6.1. Análisis De Riesgos.

El análisis de riesgo generado, identificable por la construcción de las obras, obedece a dos situaciones que deben ser evaluadas, la primera de ellas es la evaluación de los riesgos generados por la construcción de la obra y la segunda es la evaluación de los riesgos generados por las condiciones del medio sobre las obras, que bien pueden suceder durante la etapa de construcción y bien podrían ser detonadas por este mismo proceso de construcción o también pueden suceder durante la etapa de operación.

Si entramos a evaluar la primera de las situaciones que corresponde a los riesgos por la construcción de la obra, bien podría afirmarse que, teniendo en cuenta las condiciones propias de construcción en terreno relativamente plano y a cielo abierto, no existe riesgo asociado con la construcción de la obra.

Ahora bien, si nos concentramos en la evaluación de los riesgos generados por las condiciones del medio sobre las obras, estos riesgos están asociados en este caso, directamente con la probabilidad de que se genere algún suceso de remoción en masa o inestabilidad de taludes, situación improbable dado que el área de proyecto no reúne ninguna condición favorable para la ocurrencia de este tipo de fenómenos.

Teniendo en cuenta todos los análisis y argumentos dados como base para la revisión de la AMENAZA, puede concluir que el nivel de riesgo es Bajo.

2.7. Sismicidad.

Según la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente del 2010, (NSR-10), la ciudad de Sincelejo se ubica en una zona de amenaza sísmica **INTERMEDIA**. Con valores de diseño sísmico de:

- Coeficiente aceleración horizontal pico efectiva **$A_a=0.10$** .
- Coeficiente velocidad horizontal pico efectiva **$A_v=0.15$** .

Departamento de Sucre						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Sincelejo	70001	0.10	0.15	Intermedia	0.07	0.04
Buenavista	70110	0.10	0.15	Intermedia	0.04	0.03
Caimito	70124	0.15	0.15	Intermedia	0.04	0.03
Chalán	70230	0.10	0.15	Intermedia	0.08	0.04
Coloso	70204	0.10	0.15	Intermedia	0.07	0.04
Corozal	70215	0.10	0.15	Intermedia	0.05	0.04
El Roble	70233	0.10	0.15	Intermedia	0.04	0.03
Galeras	70235	0.10	0.15	Intermedia	0.04	0.03

Figura 5: Valores de aceleración y velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10)

2.7.1. Grupo De Uso Y Coeficiente De Importancia.

Grupo de Uso: **III** (Edificaciones de atención a la comunidad)

Coeficiente de importancia: **1.25**

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Figura 6: Valores coeficiente de importancia (NSR-10)

3. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.

3.1. Normatividad.

De acuerdo con el numeral H.3.1 y H.3.2 de la NSR-10 el proyecto se clasifica así:

- De acuerdo con la Tabla H.3.1-1 del numeral H.3.1.1 de la norma NSR-10 la categoría del proyecto es por número de niveles es **Baja** (hasta 3 niveles), por lo que se debe garantizar que las cargas máximas por columna del edificio no superen las 80Ton (800kN).

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

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

Figura 7: Clasificación de las unidades de construcción por categoría (NSR-10)

- Teniendo en cuenta la Tabla H.3.2-1 del numeral H.3.2.3 de la NSR-10 el número mínimo de perforaciones por unidad de construcción es de tres (03) de los cuales por lo menos dos (02) deben alcanzar los 6.0m de profundidad.

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

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

Figura 8: Número mínimo de sondeos y profundidad (NSR-10).

3.2. El Trabajo De Campo Y Laboratorio.

El trabajo de campo consistió en la ejecución de tres (03) perforaciones, donde dos de ellas alcanzaron la profundidad de 6.0m y la otra 4.0m, ejecutadas con equipo de perforación manual y cuchara partida (Split Spoon Sampling).

Las muestras fueron identificadas visualmente en el campo y sobre un número representativo de ellas se efectuaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- Lavado sobre tamiz No. 200

3.3. Nivel De Agua Freática.

En las perforaciones realizadas no se detectó presencia de agua libre en el subsuelo hasta la profundidad de exploración de 6.0m. Los resultados de los ensayos de humedad natural muestran suelos con humedades bajas a medias. Para los análisis no se toma cota de nivel freático.

3.4. Caracterización Del Subsuelo.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio se definió la caracterización de cada uno de los suelos detectados durante la exploración geotécnica.

CARACTERIZACION DE SUELOS									
Sondeo	Estrato	Profundidad	Limite Liquido LL	Índice Plástico IP	Humedad Natural ω	%Finos	Clasificación	Peso Unitario Húmedo	Peso Unitario Seco
#	#	m	%	%	%	%	U.S.C.S	Ton/m ³	Ton/m ³
1	1	0,0 - 2,0	42,2	21,4	18,7	88,5	CL	1,902	1,603
	2	2,0 - 4,0	49,5	25,6	18,1	90,3	CL	1,984	1,679
	3	4,0 - 6,0	37,3	18,2	17,4	42,0	SC	2,022	1,723
2	1	0,0 - 2,0	46,5	23,2	20,5	91,8	CL	1,896	1,573
	2	2,0 - 4,0	44,2	22,5	21,3	91,2	CL	1,992	1,643
3	1	0,0 - 2,0	49,6	23,2	19,2	91,4	CL	1,944	1,631
	2	2,0 - 4,2	45,9	21,8	18,4	89,2	CL	1,966	1,661
	3	4,2 - 6,0	33,9	16,3	16,3	41,6	SC	2,054	1,766

Tabla 1: Caracterización de suelos.

3.5. Metodología Para La Determinación De Los Parámetros Geotécnicos.

Para realizar la estimación de parámetros efectivos de resistencia con base en la exploración realizada en las 3 perforaciones ejecutadas, se empleó la metodología propuesta por el Ingeniero Álvaro J. González, presentada en las X Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana desarrolladas en 1999, la cual se presenta como un método válido pero aproximado para la evaluación de parámetros efectivos de resistencia c' y ϕ' , a partir de datos de SPT (N golpes/pie), generando valores aproximados para materiales cohesivos. En todos los casos se tomará como ángulo de fricción el valor de $\phi_{\text{equ.mín}}$ obtenido por la metodología.

A continuación, se presenta un resumen independiente de la manera como se hallaron con esta metodología los parámetros efectivos de resistencia c' y ϕ' , a partir de datos de SPT (N golpes/pie), que aparecen en la hoja de cálculo adjunta con la información de laboratorio y nos permitimos indicar que para hallar los parámetros se usó exactamente las fórmulas sugeridas por el Ing. Álvaro González, así:

$N_{\text{SPT}} = N$ (número de penetración estándar)

$R_s = \sigma'_v / P_a$, con $P_a = a \text{ atm.} = 1 \text{ kg/cm}^2$

$K=1.41$ para $R_s < 1$; $K=0.92$ para $R_s \geq 1$ (Marcuson)

$C_n = 1 - K \cdot \log R_s$ (Seed-Ildris)

$L_T =$ Longitud de la tubería hasta la profundidad media del valor de N_{SPT}

$\eta_2 =$ factor por longitud de la varilla ($0.75 \leq \eta_2 \leq 1$), así: $\eta_2 = 0.75$ si $L_T < 4.00 \text{ m}$,

$\eta_2 = 0.85$ si $4.00 < L_T < 6.00 \text{ m}$, y, $\eta_2 = 0.95$ si $L_T > 6.00 \text{ m}$.

$\eta_1 = \eta_3 = \eta_4 = 1$

$N' = N_{\text{corr}} = N_1 = N \times C_n \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4$

$\phi'_{\text{eq}} = 15 + (12.5 \times N_{145})^{0.5}$

$\tau = \sigma' \times \tan(\phi'_{\text{eq}})$

Se graficó, se hizo la regresión y de ahí sale el valor de c' y ϕ' .

3.6. Estimación De Parámetros Geotécnicos.

A partir de los resultados de los ensayos de campo y laboratorio se determinaron los parámetros mecánicos del suelo, a cada metro de profundidad.

PROPIEDADES GEOTÉCNICAS											
Sondeo	Estrato	Profundidad	Ensayo SPT					Cohesión no Drenada Cu	Angulo De Fricción Equivalente	Módulo De Elasticidad	Módulo De Reacción
#	#	m	N ₀₋₁₅	N ₁₅₋₃₀	N ₃₀₋₄₅	N _{SPT}	N ₆₀	Ton/m ²	ϕ_{eq}	Ton/m ²	Ton/m ³ /m
1	1	0,0 - 2,0	9	9	11	20	18	10,80	0°	972	4288
	2	2,0 - 4,0	12	13	13	26	19	11,40	0°	1026	4504
	3	4,0 - 6,0	12	13	17	30	20	0,00	31°	1080	4720
2	1	0,0 - 2,0	7	8	12	20	18	10,80	30°	972	4288
	2	2,0 - 4,0	14	12	16	28	21	12,60	31°	1134	4936
3	1	0,0 - 2,0	8	10	12	22	19	11,40	0°	1026	4504
	2	2,0 - 4,2	12	12	14	26	19	11,40	0°	1026	4504
	3	4,2 - 6,0	12	13	17	30	20	0,00	31°	1080	4720

Tabla 2: Propiedades geomecánicas.

4. PERFIL MODELO

De acuerdo con la información obtenida del trabajo de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se pudo definir el siguiente perfil estratigráfico del subsuelo.

En general los horizontes estratigráficos encontrados desde 0.0m hasta 4.0m corresponden a arcillas de baja plasticidad con pequeñas trazas de arena (CL) y arenas arcillosas (SC); todos estos perfiles estratigráficos presentan consistencias y compacidades firmes y muy firmes hasta la profundidad de exploración de 6.0m.

Para los análisis de cimentación se adoptaron los siguientes perfiles geotécnicos modeló:

CORRECCION DEL NUMERO DE GOLPES EN EL SPT Y DATOS CORRELACIONALES CON EL ENSAYO

DATOS BÁSICOS

Parametro	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3
Profundidad	0,0 - 2,0	2,0 - 4,0	4,0 - 6,0
Ncampo	20	26	30
γ (Ton/m ³)	1,914	1,981	2,038
H (m)	50		

$$N_{spt}(\text{correg}) = N_{spt}(\text{Campo}) \cdot C_N \cdot h_1 \cdot h_2 \cdot h_3 \cdot h_4$$

$$C_N = (P'/P')^{1/2} \quad \text{Factor de Presión de Sobrecarga}$$

$$P' = \sigma_0 = \gamma \cdot h$$

$$P' = 10 \text{ Ton/m}^2 = 1 \text{ kg/cm}^2 = 95,76 \text{ kPa}$$

$$V_s = C_s = 50 \cdot (N_{spt}(\text{correg}))^{1/2} \quad \text{Vel Onda Cortante}$$

$$T_s = 4H/V_s$$

$$H \text{ (m)} = \text{Profundidad desde la altura de la muestra hasta el basamento rocoso}$$

$$G \text{ (Ton/m}^3) = \gamma \cdot C_s^2 \quad \gamma = \text{gravedad}$$

$\eta_1 = 0,84$ si N_{70}
$\eta_1 = 0,75$ si N_{60}
$\eta_2 = 0,75$ si $0 < L < 4 \text{ m}$
$\eta_2 = 0,85$ si $4 < L < 6 \text{ m}$
$\eta_2 = 0,95$ si $6 < L < 10 \text{ m}$
$\eta_2 = 1,00$ si $L > 10 \text{ m}$

$\eta_3 = 1,00$ si no hay revestimiento
$\eta_4 = 1,00$ si $60 < d < 120 \text{ mm}$

$$C_c = 0.009(LL-10) \text{ Arcillas N.C}$$

$$C_c = 0.75(LL-10) \text{ Suelos con baja plasticidad}$$

$$C_c = 0.007(LL-7) \text{ Arcillas remoldeadas}$$

$$C_c = 1.15(eo - 0.35) \text{ Todo tipo de arcillas}$$

$$C_c = 0.30(eo - 0.27) \text{ Suelos cohesivos inorganicos y organicos}$$

ESTRATO	Nspt	C _N	η_1	η_2	η_3	η_4	P'=10 (Ton/m ²)	W _n (%)	P'=γ·h	Nsptc	C _s =V _s	H	T _s	$\rho = \gamma/g$	G=ρ·C _s ²	q _u	C=q _u /2	φ	e _o
1	20	1,616	0,75	0,75	1	1	10	19,5	3,83	18	212,1	48,0	0,905	0,195	8,78	21,6	10,80	0°	0,78
2	26	1,133	0,75	0,85	1	1	10	19,3	7,79	19	217,9	46,0	0,844	0,202	9,59	22,8	11,40	0°	0,75
3	30	0,918	0,75	0,95	1	1	10	16,9	11,87	20	223,6	44,0	0,787	0,208	10,39	0,0	0,00	31°	0,75

Tabla 3: Modelo geotécnico adoptado.

5. ANÁLISIS DE CIMENTACION.

5.1. Análisis De Licuación.

5.1.1. Concepto.

La licuefacción de suelos es un fenómeno en el cual los terrenos, a causa de saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena o grava, pierden su firmeza y fluyen como resultado de los esfuerzos provocados en ellos debido a la excitación provocada por movimientos sísmicos.

De no mitigar este fenómeno, la licuefacción es una causa mayor de destrucción relacionada con terremotos (más aún que por la acción directa de las ondas sobre los edificios). En otras palabras, la licuefacción es capaz de desplazar, hundir o incluso volcar infraestructura, sean casas, edificios u otros. Como es de esperarse, la infraestructura de regiones costeras es la que más peligro corre y, por tanto, toda obra construida en estas zonas debe contar con estudios previos y detallados que caractericen el tipo de suelo que presenta el sitio.

Para evaluar la susceptibilidad de licuefacción de un determinado suelo se utiliza el factor de seguridad, que se define como la relación entre el valor de CRR y CSR.

En otros términos, el factor de seguridad es la relación entre la resistencia del suelo disponible y la tensión que provocaría la licuefacción del suelo.

$$F.S = \frac{CRR}{CSR}$$

Donde:

CRR: Resistencia disponible del suelo

CSR: Tensión provocada por la excitación (Tensión de licuación).

Si $F.S \leq 1.0$: El suelo es susceptible a licuación.

Si $F.S > 1.0$: El suelo no es susceptible a licuación.

Cuanto menor sea la magnitud del factor de seguridad mayor será la susceptibilidad a licuefacción de un suelo.

5.1.2. Metodología.

La metodología empleada para evaluar la susceptibilidad de licuefacción del suelo fue propuesta por Kramer en 1996, tomando los valores corregidos (N_{60}) del ensayo de penetración estándar (SPT).

El método de ensayo del SPT en la mayoría de los países del continente americano, es uno de los métodos in-situ más comunes para determinar las propiedades de los suelos; por ello la importancia de contar con un procedimiento que permita encontrar la susceptibilidad a licuefacción de un suelo en función del NSPT (Número de golpes en el ensayo de SPT).

Los factores que elevan la magnitud de capacidad de un suelo ante un ensayo de SPT, son los mismos que tienden a que el suelo resista a la licuefacción. Los factores mencionados son: la densidad, los eventos sísmicos previos, el índice de sobre consolidación, la presión de tierras lateral, etc.

La metodología establece para la determinación de la tensión provocada por la excitación (CSR) la siguiente ecuación:

$$CSR = 0.65 \frac{\tau_{max}}{\sigma'_v} = 0.65 \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} * \frac{a_{max}}{g} * r_d$$

Donde:

τ_{max} : Máxima tensión de corte.

σ_v : Tensión vertical total.

σ'_v : Tensión vertical efectiva.

a_{max} : Aceleración horizontal máxima a nivel de terreno.

r_d : Factor de reducción que considera la respuesta dinámica del suelo.

Para la determinación de la resistencia disponible del suelo (CRR) en base al N_{60} del SPT, se tiene la siguiente expresión:

$$CRR = \exp \left[\frac{(N_1)_{60}}{14.1} + \left(\frac{(N_1)_{60}}{126} \right)^2 - \left(\frac{(N_1)_{60}}{23.6} \right)^3 + \left(\frac{(N_1)_{60}}{25.4} \right)^4 - 2.8 \right]$$

Donde:

$(N_1)_{60}$: Resistencia promedio a la licuación con contenido de finos menor a 5%

$$(N_1)_{60} = N_{60} + CF$$

Con, N_{60} : valor del SPT corregido

CF : corrección por contenido de finos; $CF = 4.5 * \log(\%F)$

5.1.3. Análisis y Resultados.

Una vez realizados los análisis siguiendo la metodología empleada, se obtienen que los estratos cohesivos y No cohesivos por su alta consolidación y en ausencia de nivel freático, no es probable que sean susceptibles al fenómeno de licuación de suelos.

5.2. Análisis De Características Expansivas.

Mediante la identificación de ciertas propiedades básicas y sencillas del suelo (Límite Líquido y Plástico, Límite de contracción, Contenido de coloides y Expansión libre del suelo) se puede determinar el grado de potencial expansivo del suelo.

La NSR-10 resume los criterios de laboratorio más aceptados para el reconocimiento de este tipo de suelos.

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm ²	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Tabla 4: Clasificación de Suelos Expansivos (Fuente: Tabla H.9.1-1 NSR-10)

De acuerdo con los valores de limite liquido e índice de plasticidad (LL y IP), el subsuelo hasta 8.0m en promedio, compuesto por limos de alta elasticidad (MH) se cataloga como grado de potencial expansivo **Bajo a Medio**.

Debido a estas condiciones de expansibilidad del terreno de fundación, no se requieren actividades adicionales con respecto a la buena estabilidad de la estructura frente a fenómenos de expansión de suelos.

5.3. Análisis De Colapsabilidad.

5.3.1. Concepto.

Algunos suelos presentan una estructura metaestable cuando las partículas que lo forman establecen entre si vínculos mediante agentes cementantes, vínculos que aportan una resistencia temporal a pesar de los vacíos significativos que hacen parte de la estructura y que pueden deformarse volumétricamente.

El colapso es un fenómeno que ocurre en suelos porosos no saturados y con estructura metaestable y es detonado por el aumento en el grado de saturación

y/o en las tensiones que soporta el mismo suelo, provocando el ablandamiento o la remoción de los vínculos que unen las partículas y su colapso hacia los poros vacíos (Ver **Figura 6**), lo que se refleja en un cambio repentino del volumen del suelo y en la pérdida de la resistencia al corte del material.

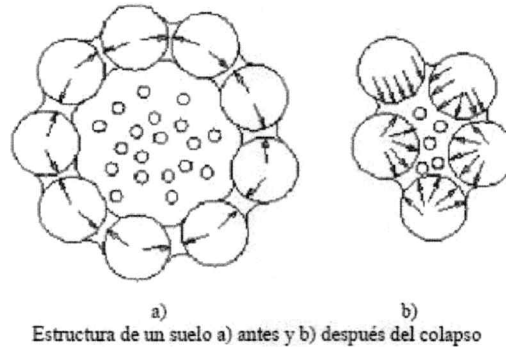


Figura 9: Estructura suelos colapsables.

Los efectos producidos por el fenómeno del colapso representan un problema para las obras civiles, al potenciar el desarrollo de fisuras y grietas en estructuras por asentamientos diferenciales, el deslizamiento de taludes, la ruptura de terraplenes, el hundimiento de las bancas en la vía, daños en el pavimento entre otros problemas; de ahí la importancia de su estudio de manera que se logre estimar su ocurrencia y tomar las medidas pertinentes a fin de minimizar su impacto.

La magnitud del colapso y su velocidad dependen de la mineralogía, del porcentaje de saturación, del índice de vacíos, de los iones absorbidos, de los tipos de iones y sus concentraciones en el agua que está en los poros, de la historia de esfuerzos, y las sobrecargas aplicadas (Dudley, 1970) y de la estructura del suelo. Las altas temperaturas y precipitaciones de las regiones tropicales contribuyen a la generación de una amplia variabilidad de suelos residuales con propiedades geotécnicas particulares, que propicien la ocurrencia de ciertos fenómenos como el de colapso.

5.3.2. Metodología.

Se va a evaluar la susceptibilidad al colapso a partir del criterio de colapsabilidad de Gibbs¹, según Gibbs se identifica la colapsabilidad de estos depósitos cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto del límite líquido (L.L). Para mayor cantidad de agua o menos volumen de vacíos el depósito es inestable y la evaluación se debe hacer mediante la siguiente ecuación:

$$\gamma_{d_{crit}} = \frac{1}{\frac{1}{G_s} + L.L}$$

Donde, G_s : Gravedad específica del suelo; L.L: Límite Líquido del suelo

Si, $\frac{\gamma_d}{\gamma_{d_{crit}}} > 1$ el suelo es estable o expansivo, y si $\frac{\gamma_d}{\gamma_{d_{crit}}} \leq 1$ el suelo es colapsable.

5.3.3. Análisis y Resultados.

Para el estrato superficial no saturado de 0.0 a 4.0m, el resultado para los valores característicos definidos en el perfil modelo ($G_s=2.72$, $L.L=42.2\%$, $\gamma_t=1.914\text{t/m}^3$ y $\omega=19.5\%$) se obtiene:

$$\gamma_{d_{crit}} = \frac{1}{\frac{1}{2.72} + 0.422} \rightarrow \gamma_{d_{crit}} = 1.266$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_t}{1 + \frac{\omega}{100\%}} \rightarrow \gamma_d = \frac{1.914}{1 + 0.195} \rightarrow \gamma_d = 1.602$$

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_{d_{crit}}} = \frac{1.602}{1.266} = 1.265 \rightarrow \text{Suelo No Colapsable}$$

Por lo tanto, se concluye que el estrato de material cohesivo no saturado de 0.0m a 4.0m (Arcilla poco plástica CL) no es susceptible al fenómeno de colapsabilidad.

¹ GIBBS, H. and BARA, J. (1967). "Predicting Problems of Collapsing Soil". Journal of Soils Mechanics and Foundation Division ASCE. Vol 93 (SM4), pp. 577 - 594.

5.4. Profundidad De Cimentación.

Se recomienda apoyar la estructura de la cubierta sobre un sistema de cimentación superficial en zapata aislada con nivel de desplante mínimo de 1.5m, (Ver Recomendaciones Particulares en el **Ítem 6** del presente informe).

5.5. Capacidad Portante.

Teniendo en cuenta la profundidad de cimentación de -1.5m, los estratos de suelo donde serán cimentadas las estructuras y los parámetros del suelo se obtiene la siguiente matriz de valores de capacidad para distintas dimensiones de cimientos, adoptando un factor de seguridad de 3.0 de acuerdo con el numeral H.4.7 de la *NSR-10*.

5.5.1. Capacidad Portante.

CAPACIDAD PORTANTE EN T/M2 (ESFUERZO NETO ADMISIBLE σ_{ns})

LARGO (L)	ANCHO (B)					
	1	1,25	1,5	2	2,5	3
1	30,67					
1,25	28,70	29,73				
1,5	27,42	28,13	30,82			
2	25,87	26,20	28,36	28,62		
2,5	24,96	25,08	26,93	26,78	27,30	
3	24,36	24,34	26,00	25,59	25,83	26,41

Cimiento Aislado

$$** \sigma_{ns} = \sigma_{nu} / FS = 24,3 \quad T/M2$$

Tabla 5. Esfuerzo neto admisible para diferentes tamaños de cimiento.

6. RECOMENDACIONES DE DISEÑO

6.1. Recomendaciones Cimientos Aislados.

Un sistema de cimentación conformado por zapatas aisladas o corridas, apoyadas a una profundidad mínima de -1.5m respecto al nivel actual del terreno o cota de explanación del proyecto.

Para el diseño de los cimientos, teniendo en cuenta que la capacidad portante no es un valor único, sino que depende de la profundidad de cimentación y la geometría de la misma, esta consultoría asume capacidad portante del suelo a la profundidad de 1.5m, un valor de 24.34Ton/m² para cimiento aislado, valor asumido con disminución del cuadro de cálculo de presiones de la fórmula de Hansen (**Tabla 5**).

Para los cimientos se recomienda proceder de la siguiente forma: se excavan los cimientos hasta la profundidad de 1.5m, se recompacta la superficie excavada y se coloca el concreto de limpieza de 5.0cm para proceder a armar el acero de refuerzo y fundir el sistema de cimentación.

El diseñador estructural deberá chequear que el esfuerzo de contacto, en la interfaz suelo/cimentación luego de diseñada la cimentación no superé las capacidades admisibles de carga establecidas en la **Tabla 5**.

6.2. Manejo De Aguas Superficiales Y Subsuperficiales.

Superficialmente se deberán implementar obras de manejo de aguas de escorrentía como cuentas y descoles hacia los puntos más bajos del terreno, siguiendo los cauces naturales del predio.

6.3. Parámetros Sísmicos Según NSR-10

- Zona de Amenaza Sísmica **Intermedia**
- $A_a = 0.10$, $A_v = 0.15$, $A_e = 0.05$, $A_d = 0.04$, $F_a = 1.6$, $F_v = 2.2$
- Grupo de Uso: **III** (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: **1.25**

6.3.1. Definición Del Perfil De Suelo.

Paso 1: Con base en la información geotécnica podemos verificar que el suelo no cae dentro de la clasificación de alguna de las categorías de perfil de suelo tipo F:

Paso 2: Teniendo en cuenta que, en los sondeos realizados, se ha encontrado suelos firmes, con valor medio de resistencia a la penetración estándar entre 15 y 50 golpes (15 Golpes/pie < N_{SPT} < 50 Golpes/pie), con un espesor mayor a los 3.0 m, se concluye que el estrato encontrado clasifica como Perfil de Suelo Tipo **D**.

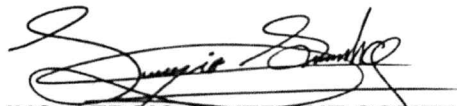
La forma del espectro elástico de aceleraciones, para un coeficiente de amortiguamiento crítico de cinco por ciento (5%) se calculará con los parámetros establecidos en el numeral A.2.6.1 y teniendo en cuenta las limitaciones dadas en los numerales A.2.6.1.1. a A.2.6.1.2.

Para las características del área de proyecto, teniendo en cuenta que se trata de una zona de Amenaza Sísmica Intermedia, que no hay taludes susceptibles de inestabilidad y que no hay susceptibilidad de licuación, entonces se puede asumir que el comportamiento del suelo bajo cargas sísmicas ha de ser bajo.

7. LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones de este informe se basan en las investigaciones del subsuelo realizadas, las cuales son puntuales y por lo cual pueden presentarse casos en qué condiciones especiales del subsuelo no fueran detectadas en esta investigación.

Si durante la construcción de las obras se encuentra que las condiciones del subsuelo varían sustancialmente respecto a las aquí consideradas, se deberá dar aviso inmediato a esta consultoría con el fin de efectuar las revisiones y/o ajustes a los diseños que sean del caso por parte del ingeniero Geotecnista.



ING. SERGIO SEVERICHE GÓMEZ

Ingeniero Civil

Esp. En Geotecnia y Estabilidad De Taludes

MAT. PROF. 22202-381770COR

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1: Plano De Localización De Sondeos.

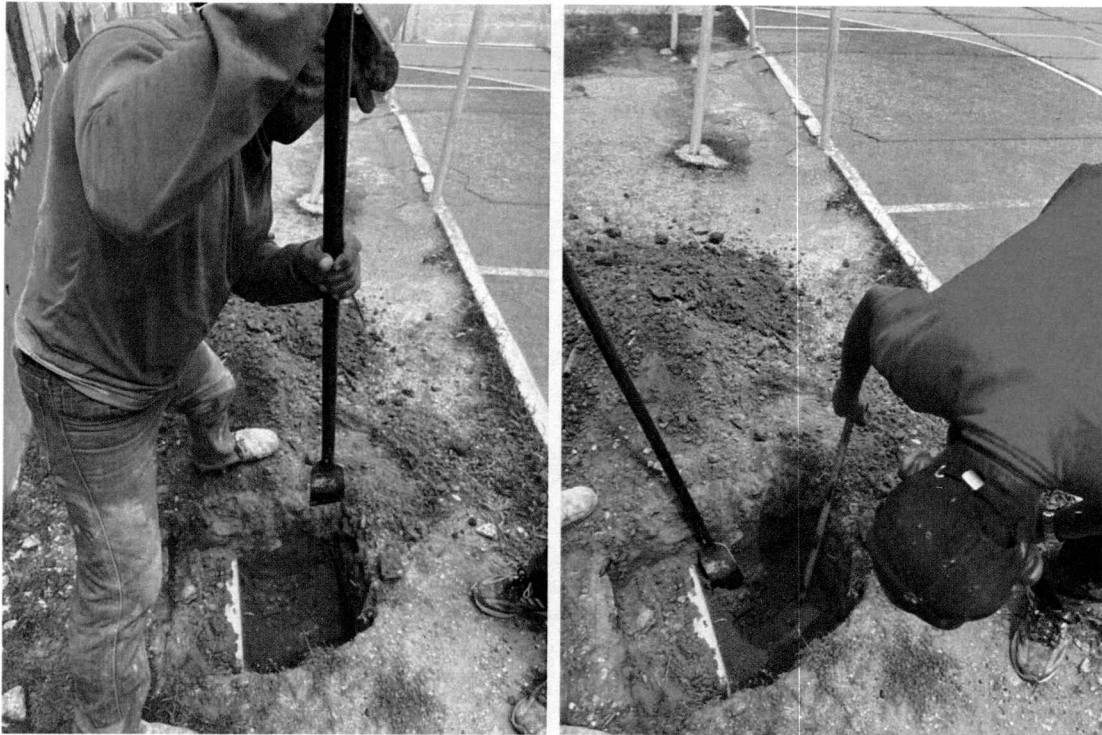


8.2. Anexo 2: Registro Fotográfico.





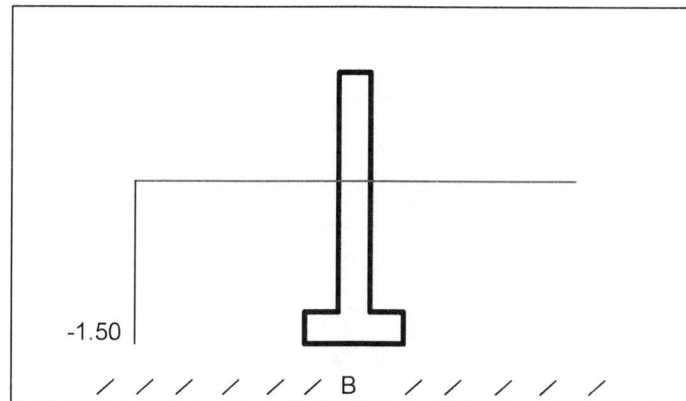




8.3. Anexo 3: Análisis De Capacidad Portante Y Deformación.

2. ANALISIS DE ESTABILIDAD

Nivel Freático: No (Respecto al nivel actual del terreno)
 Nivel de Cimentación (Df): -1,50 m (Mínimo, respecto al nivel actual del terreno)
 Condición de Análisis: No Drenada



Angulo de inclinación de la Carga= 0,0 °
 Factor de Seguridad (F.S.): 3

$$\sigma_{nu} = C \cdot N_c \cdot i_c \cdot \delta_c \cdot d_c \cdot C_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \cdot i_q \cdot \delta_q \cdot d_q \cdot C_q + 0.5 \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot \delta_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot C_c - q$$

Donde : $q_u = 2,16 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 0,00 \text{ rad}$
 C_u : Cohesión $C_u = q_u/2 = 1,08 \text{ Kg/Cm}^2$
 $\gamma = 1,914 \text{ t/m}^3$ $= 10,8 \text{ T/M}^2$

CAPACIDAD PORTANTE EN T/M2 (ESFUERZO NETO ADMISIBLE σ_{ns})

LARGO (L)	ANCHO (B)					
	1	1,25	1,5	2	2,5	3
1	30,67					
1,25	28,70	29,73				
1,5	27,42	28,13	30,82			
2	25,87	26,20	28,36	28,62		
2,5	24,96	25,08	26,93	26,78	27,30	
3	24,36	24,34	26,00	25,59	25,83	26,41

Cimiento Aislado $** \sigma_{ns} = \sigma_{nu} / FS = 24,3 \text{ T/M}^2$

3. ANÁLISIS DE DEFORMACIÓN:

$$\delta_t = \delta_{inm} + \delta_{cp}$$

Asentamientos inmediatos:

$$\delta_{inm} = B \times q_o (1 - \mu^2) \times \alpha_r / E_s \quad (\text{Estrato semi infinito})$$

Nivel de cimentación $D_f = -1,50 \text{ m}$

Cimiento aislado:

$$P_{\text{máx}} (\text{ton}) = 10,0$$

$$\sigma_{ns} (\text{ton}): 17,97$$

$$B = (P_{\text{máx}} / \sigma_{ns})^{1/2}: 1,20 \text{ m}$$

$$L: 1,20 \text{ m}$$

$$\mu = 0,45$$

$$\alpha_{av} = 0,85$$

$$E (\text{ton/m}^2): 972$$

$$\delta_{inm} = 0,28 \text{ cm}$$

Asentamientos por consolidación

$$\delta_{cp} = c_s H \times \log\{(\sigma_o' + \Delta\sigma_{vo}) / \sigma_o'\} / (1 + e_o)$$

$$c_s = 0,030$$

$$H (\text{m}): 2,000$$

$$e_o = 0,780$$

$$\gamma (\text{ton/m}^3): 1,914$$

$$N.F. (\text{m}): NO$$

$$\sigma_{vo}' = \gamma H - \gamma_w H_w = 4,300$$

$$m = L/B: 1 \quad n = Z/(B/2): 3,33333$$

$$I_C = \frac{2}{\pi} \left[\frac{m_1 n_1}{\sqrt{1 + m_1^2 + n_1^2}} \frac{1 + m_1^2 + 2n_1^2}{(1 + n_1^2)(m_1^2 + n_1^2)} + \text{sen}^{-1} \frac{m_1}{\sqrt{m_1^2 + n_1^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + n_1^2}} \right] = 0,16112$$

$$\Delta P = q_o \times I_C = 1,61 \text{ ton}$$

$$\Delta\sigma_v = \Delta P / (BL) = 1,119 \text{ t/m}^2$$

$$\delta_{cp} = 0,34 \text{ cm}$$

$$\delta_t = 0,62 \text{ cm}$$

8.4. Anexo 4: Resultados Ensayos De Campo Y Laboratorio.

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE

SONDEO N°: 1

PROFUNDIDAD: 0,0 - 2,0m

SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MUESTRA N°: 1

FECHA: 19/05/2025

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN EL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LÍMITE LÍQUIDO

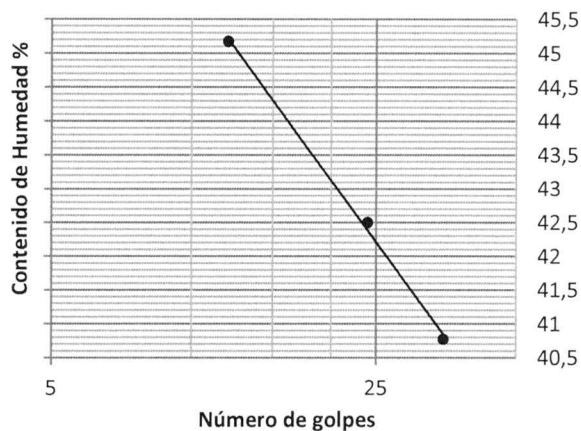
No. de Golpes	12	24	35
P1 (gr)	33,1	34,2	29,0
P2 (gr)	22,8	24,0	20,6
P3 (gr)	10,3	10,2	8,4
% Humedad	45,2	42,5	40,8

LÍMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	17,4	18,1
P2 (gr)	14,4	15,0
P3 (gr)	3,0	3,1
% Humedad	20,8	20,7

W. NAT.

P1 (gr)	41,3
P2 (gr)	34,8
P3 (gr)	6,5
% Humedad	18,7



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	95,1
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,902
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,603

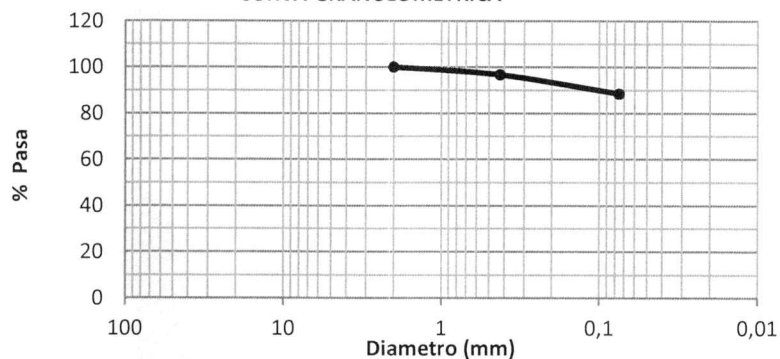
OBSERVACIONES

Arcilla de color gris oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

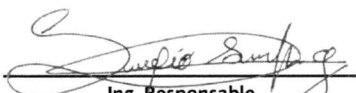
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 57,4	
TAMIZ		PESO	%
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		
10	2,00		100,0
40	0,425	16,3	3,3
200	0,075	41,1	8,2
FONDO		442,6	88,5
			0,0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Límite Líquido	%	42,2
Límite Plástico	%	20,8
Índice Plasticidad	%	21,4
Humedad Natural	%	18,7
Finos (Pasa 200)	%	88,5

Arenas	%	11,5
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,902
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,603
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE

SONDEO N°: 1

PROFUNDIDAD: 2,0 - 4,0m

SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MUESTRA N°: 2

FECHA: 19/05/2025

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN EL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

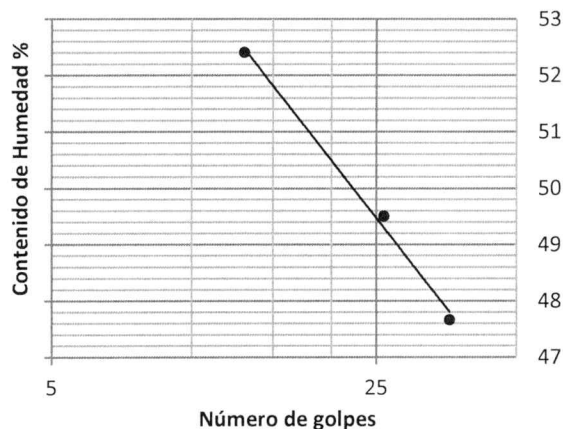
No. de Golpes	13	26	36
P1 (gr)	28,5	30,2	28,5
P2 (gr)	18,7	20,2	19,3
P3 (gr)	9,8	10,0	9,2
% Humedad	52,4	49,5	47,7

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	18,6	16,6
P2 (gr)	15,0	13,4
P3 (gr)	3,6	3,2
% Humedad	24,0	23,9

W. NAT.

P1 (gr)	29,3
P2 (gr)	24,8
P3 (gr)	4,5
% Humedad	18,1



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	99,2
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,984
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,679

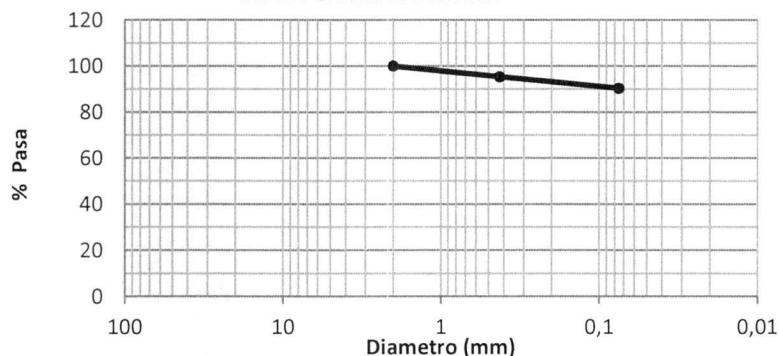
OBSERVACIONES

Arcilla de color pardo oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

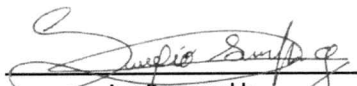
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 48,3	
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		
10	2,00		100,0
40	0,425	23,4	4,7
200	0,075	24,9	5,0
FONDO		451,7	90,3

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	49,5
Limite Plástico	%	23,9
Índice Plasticidad	%	25,6
Humedad Natural	%	18,1
Finos (Pasa 200)	%	90,3

Arenas	%	9,7
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,984
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,679
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE SONDEO N°: 1 PROFUNDIDAD: 4,0 - 6,0m
SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE MUESTRA N°: 3 FECHA: 19/05/2025
OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN ÉL MUNICIPIOS DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

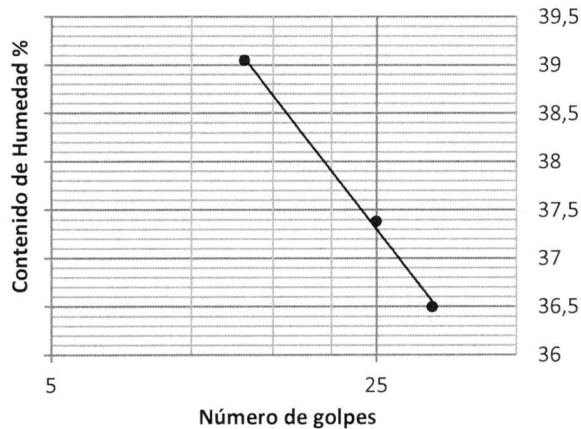
No. de Golpes	13	25	33
P1 (gr)	29,2	29,4	27,3
P2 (gr)	21,0	21,4	20,0
P3 (gr)	8,2	8,0	7,3
% Humedad	39,0	37,4	36,5

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	15,2	15,4
P2 (gr)	12,8	12,9
P3 (gr)	2,4	2,5
% Humedad	18,8	19,4

W. NAT.

30,4
25,9
4,5
17,4



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	101,1
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	2,022
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,723

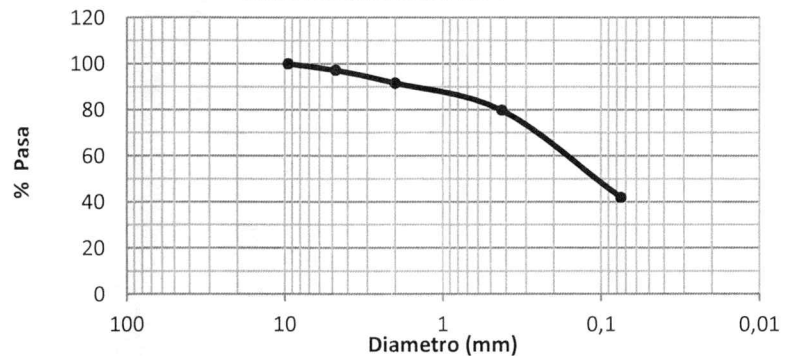
OBSERVACIONES

Arena arcillosa de color pardo claro y de compacidad muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P1 (gr) =	500,0	P2 (gr) =	290,0
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		100,0
4	4,75	14,0	2,8
10	2,00	28,0	5,6
40	0,425	59,0	11,8
200	0,075	189,0	37,8
FONDO		210,0	42,0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Límite Líquido	%	37,3
Límite Plástico	%	19,1
Índice Plasticidad	%	18,2
Humedad Natural	%	17,4
Finos (Pasa 200)	%	42,0

Arenas	%	55,2
Gravas	%	2,8
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	2,022
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,723
A.A.S.H.T.O		A-6
U.S.C.S		SC

Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE SONDEO N°: 2 PROFUNDIDAD: 0,0 - 2,0m
SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE MUESTRA N°: 1 FECHA: 19/05/2025
OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN ÉL MUNICIPIOS DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

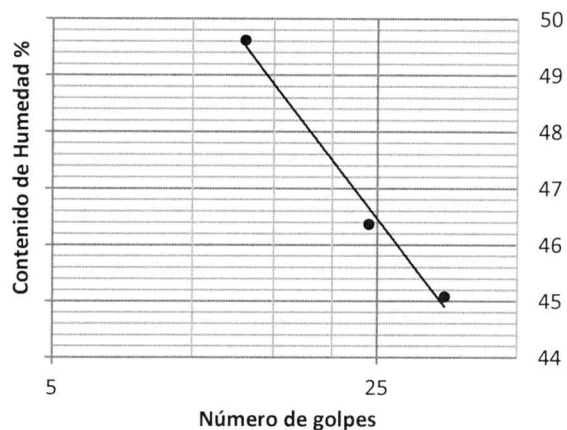
No. de Golpes	13	24	35
P1 (gr)	39,5	42,3	42,8
P2 (gr)	26,4	28,9	29,5
P3 (gr)	13,1	13,4	13,3
% Humedad	49,6	46,4	45,1

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	17,4	18,1
P2 (gr)	14,1	14,7
P3 (gr)	3,3	3,4
% Humedad	23,4	23,1

W. NAT.

45,8
38,0
7,8
20,5



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	94,8
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,896
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,573

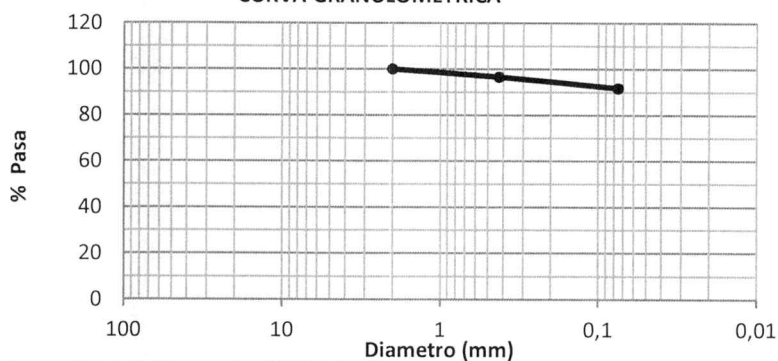
OBSERVACIONES

Arcilla de color gris oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

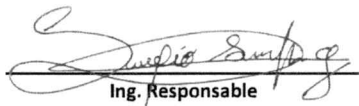
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 41,0	
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		
10	2,00		100,0
40	0,425	17,0	96,6
200	0,075	24,0	91,8
FONDO		459,0	91,8
			0,0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	46,5
Limite Plástico	%	23,3
Indice Plasticidad	%	23,2
Humedad Natural	%	20,5
Finos (Pasa 200)	%	91,8

Arenas	%	8,2
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,896
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,573
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE

SONDEO N°: 2

PROFUNDIDAD: 2,0 - 4,0m

SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MUESTRA N°: 2

FECHA: 19/05/2025

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN EL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

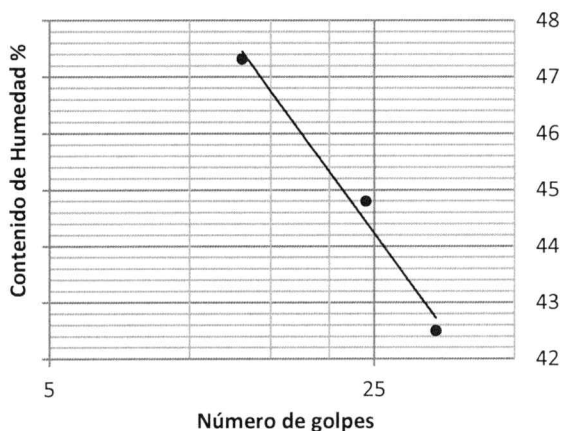
No. de Golpes	13	24	34
P1 (gr)	33,0	36,2	34,2
P2 (gr)	22,4	25,0	24,0
P3 (gr)	10,6	11,2	10,2
% Humedad	47,3	44,8	42,5

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	16,2	17,4
P2 (gr)	13,3	14,3
P3 (gr)	2,9	3,1
% Humedad	21,8	21,7

W. NAT.

	48,5
	40,0
	8,5
	21,3



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	99,6
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,992
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,643

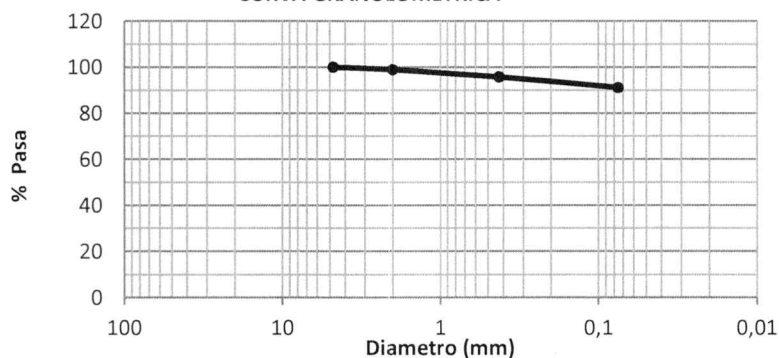
OBSERVACIONES

Arcilla de color pardo oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

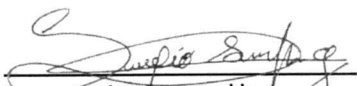
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 44,0	
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		100,0
10	2,00	5,0	1,0
40	0,425	16,0	3,2
200	0,075	23,0	4,6
FONDO		456,0	91,2

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	44,2
Limite Plástico	%	21,7
Indice Plasticidad	%	22,5
Humedad Natural	%	21,3
Finos (Pasa 200)	%	91,2

Arenas	%	8,8
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,992
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,643
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE

SONDEO N°: 3

PROFUNDIDAD: 0,0 - 2,0m

SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MUESTRA N°: 1

FECHA: 19/05/2025

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN ÉL MUNICIPIOS DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

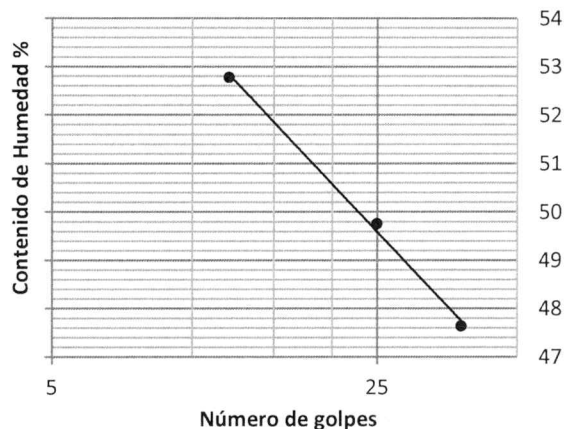
No. de Golpes	12	25	38
P1 (gr)	33,0	31,6	34,4
P2 (gr)	21,6	21,1	23,3
P3 (gr)	11,4	10,5	11,1
% Humedad	52,8	49,8	47,6

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	20,8	19,9
P2 (gr)	16,5	15,7
P3 (gr)	4,3	4,2
% Humedad	26,1	26,8

W. NAT.

47,2
39,6
7,6
19,2



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	97,2
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,944
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,631

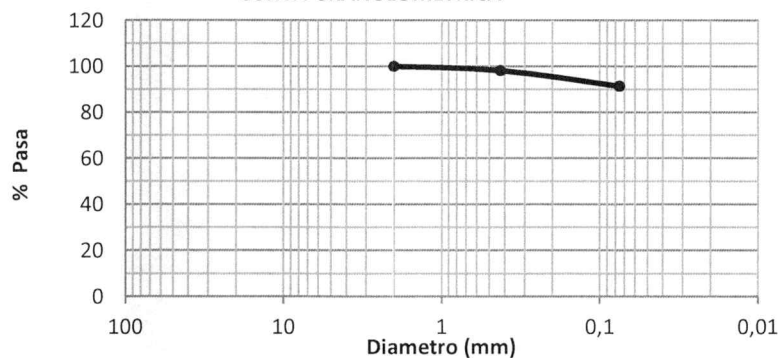
OBSERVACIONES

Arcilla de color gris oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

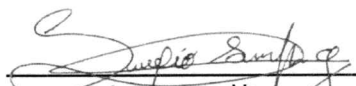
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 43,0	
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		
10	2,00		100,0
40	0,425	9,0	1,8
200	0,075	34,0	6,8
FONDO		457,0	91,4
			0,0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	49,6
Limite Plástico	%	26,4
Índice Plasticidad	%	23,2
Humedad Natural	%	19,2
Finos (Pasa 200)	%	91,4

Arenas	%	8,6
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,944
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,631
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE

SONDEO N°: 3

PROFUNDIDAD: 2,0 - 4,2m

SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE

MUESTRA N°: 2

FECHA: 19/05/2025

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN EL MUNICIPIOS DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

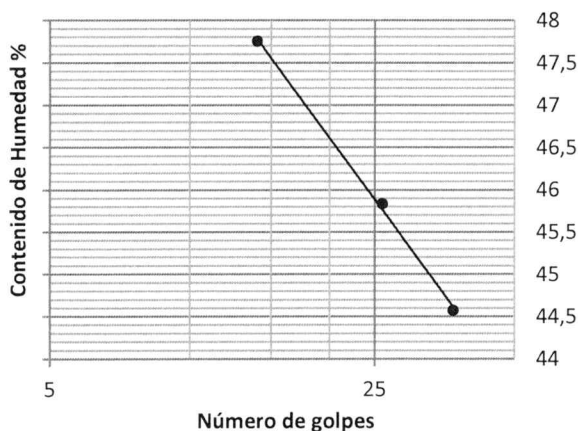
No. de Golpes	14	26	37
P1 (gr)	36,2	38,5	37,3
P2 (gr)	24,5	26,4	25,8
P3 (gr)	11,7	12,1	11,5
% Humedad	47,8	45,8	44,6

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	22,3	17,4
P2 (gr)	18,0	14,0
P3 (gr)	4,3	3,4
% Humedad	23,9	24,3

W. NAT.

	36,1
	30,5
	5,6
	18,4



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	98,3
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	1,966
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,661

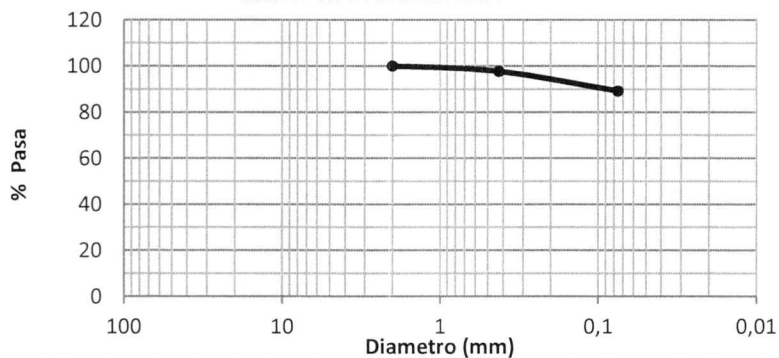
OBSERVACIONES

Arcilla de color pardo oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

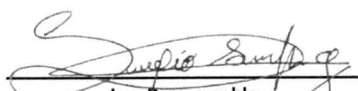
P1 (gr) = 500,0		P2 (gr) = 54,0	
TAMIZ		PESO	%
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		
4	4,75		
10	2,00		100,0
40	0,425	11,0	2,2
200	0,075	43,0	8,6
FONDO		446,0	89,2
			0,0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	45,9
Limite Plástico	%	24,1
Indice Plasticidad	%	21,8
Humedad Natural	%	18,4
Finos (Pasa 200)	%	89,2

Arenas	%	10,8
Gravas	%	0,0
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	1,966
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,661
A.A.S.H.T.O		A-7-6
U.S.C.S		CL


Ing. Responsable

MEJORAMIENTOS Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II DEL MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

ANÁLISIS DE SUELOS PARA INGENIERÍA
NORMAS I.N.V. E-122/ E-123
E-125/ E-126

CLIENTE: GOBERNACIÓN DE SUCRE SONDEO N°: 3 PROFUNDIDAD: 4,2 - 6,0m
SITIO: MUNICIPIO DE COROZAL - SUCRE MUESTRA N°: 3 FECHA: 19/05/2025
OBRA: CONSTRUCCIÓN DE TEATRINO Y MEJORAMIENTOS LOCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ SEDE OSPINA PÉREZ II, EN ÉL MUNICIPIOS DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE

LIMITE LÍQUIDO

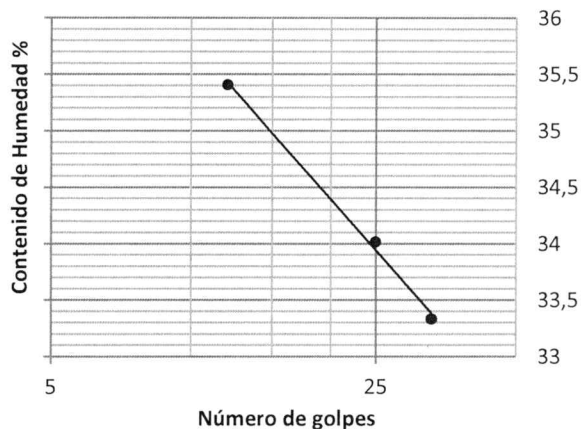
No. de Golpes	12	25	33
P1 (gr)	34,8	32,7	34,4
P2 (gr)	25,7	24,4	25,8
P3 (gr)	9,1	8,3	8,6
% Humedad	35,4	34,0	33,3

LIMITE PLÁSTICO

P1 (gr)	18,8	19,3
P2 (gr)	16,0	16,4
P3 (gr)	2,8	2,9
% Humedad	17,5	17,7

W. NAT.

40,7
35,0
5,7
16,3



PESO UNITARIO

PESO MUESTRA	gr	102,7
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	50,0
PESO UNITARIO HUMEDO	Ton/m ³	2,054
PESO UNITARIO SECO	Ton/m ³	1,766

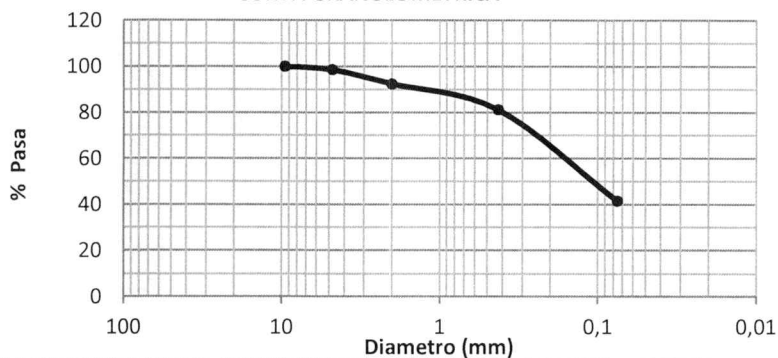
OBSERVACIONES

Arcilla de color pardo oscuro, de baja plasticidad y consistencia muy firme.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P1 (gr) =	500,0	P2 (gr) =	292,0
TAMIZ	PESO	%	% PASA
Pulg.	mm	RETENIDO	RETENIDO
2 1/2"	63,5		
2"	50,8		
1 1/2"	38,1		
1"	25,4		
3/4"	19,1		
1/2"	12,7		
3/8"	9,53		100,0
4	4,75	7,0	1,4
10	2,00	31,0	6,2
40	0,425	56,0	11,2
200	0,075	198,0	39,6
FONDO		208,0	41,6

CURVA GRANULOMÉTRICA



Limite Líquido	%	33,9
Limite Plástico	%	17,6
Indice Plasticidad	%	16,3
Humedad Natural	%	16,3
Finos (Pasa 200)	%	41,6

Arenas	%	57,0
Gravas	%	1,4
Peso Unitario Humedo	Ton/m ³	2,054
Peso Unitario Seco	Ton/m ³	1,766
A.A.S.H.T.O		A-6
U.S.C.S		SC

Ing. Responsable



**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que SERGIO ESTEBAN SEVERICHE GOMEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1102861837, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 22202-381770 desde el 15 de Febrero de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 209.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los ocho (08) días del mes de Abril del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



Matrícula Profesional No.
22202-381770 COR
Fecha de Expedición: **15/02/2018**

Nombre:
**SERGIO ESTEBAN
SEVERICHE GOMEZ**

Identificación:
C.C. 1102861837

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD DE SUCRE





**Universidad[®]
de Medellín**
Ciencia y Libertad

La Universidad de Medellín con personería jurídica reconocida mediante Resolución número 103 de 31 de julio de 1950 del Ministerio de Justicia

EN NOMBRE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Y CON AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

OTORGA EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES

A

SERGIO ESTEBAN SEVERICHE GOMEZ

C.C. 1,102,861,837

POR HABER COMPLETADO LOS REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

Expedido en Medellín el 09 de diciembre de 2022

El Rector,

F...-12-12
FEDERICO RESTREPO POSADA

El Secretario General,

Javier Botero
JAVIER BOTERO MARTÍNEZ



Anotado en el Folio 56895 del Libro de Registro de Diplomas número 114

28318

Sincelejo 13 de abril de 2026

Gobernación De Sucre

Asunto: Certificado de elaboración de estudio de suelos.

Yo, Sergio Severiche Gómez identificado con cedula de ciudadanía número 1.102.861.837 de Sincelejo con matrícula profesional 22202-381770COR del consejo nacional de ingeniería (COPNIA)

Certifico que he realizado el estudio de suelos para el Proyecto **"MEJORAMIENTO Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCIA MARQUEZ SEDE OSPINA PEREZ II, MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE"** identificado con código BPIN **2026002700007**, declaro que el estudio está realizado cumpliendo con la normatividad vigente NSR-10 Título H.

Cordialmente.



ING. SERGIO SEVERICHE GOMEZ

Ingeniero Civil

Esp. En Geotecnia y Estabilidad De Taludes

MAT. PROF. 22202-381770COR

CC: 1.102.861.837 de Sincelejo

Sincelejo, 13 de abril de 2026.

Señores
Gobernación de Sucre
Sincelejo Sucre.

Referencia: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

Asunto: Certificación diseño arquitectónico.

Certifico que he realizado el diseño arquitectónico del proyecto "MEJORAMIENTO Y ADECUACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCIA MARQUEZ SEDE OSPINA PEREZ II, MUNICIPIO DE COROZAL, DEPARTAMENTO DE SUCRE" identificado con código BPIN 2026002700007 de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes que relaciono a continuación:

1. Ley 388 de 1997 Por la cual se modifica la Ley 9a de 1989 y la Ley 3a de 1991 y se dictan otras disposiciones sobre ordenamiento territorial.
2. Ley 1533 de 2012 "gestión de riesgo, adaptación al cambio climático y medidas de prevención frente a eventos hidrometeorológicos extremos" Por medio de la cual se establecen mecanismos para la adaptación al cambio climático y se dictan otras disposiciones.
3. Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), protección de los recursos hídricos y la intervención de cauces naturales.
4. Normas NTC 4143 y 4145 (Accesibilidad de las personas al medio físico).

Los estudios y diseños se encuentran anexos al presente memorial debidamente suscrito por mi persona, los cuales no pueden ser modificados sin mi previa autorización una vez sea viabilizado el proyecto.

Para los fines pertinente, anexo copia de mi tarjeta con Matrícula Profesional y certificado de vigencia VIGENTE.


SANTIAGO MANUEL CONTRERAS COGOLLO
Arquitecto
M.P. No. A325132022-1067968595

REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NÚMERO 1.067.968.595

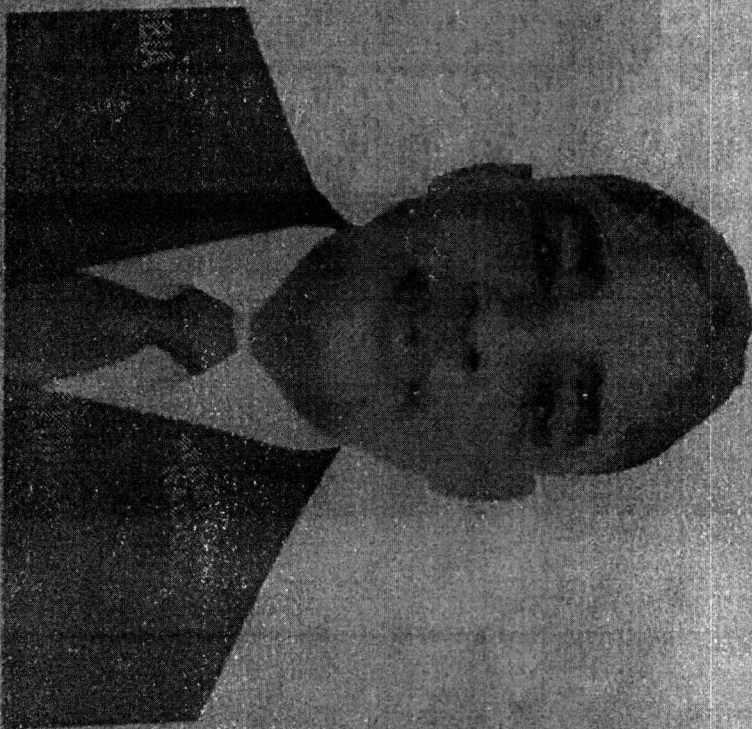
CONTRERAS COGOLLO

APELLIDOS

SANTIAGO MANUEL

NOMBRES

Santiago Contreras
FIRMA



CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES



**SANTIAGO MANUEL
CONTRERAS COGOLLO**

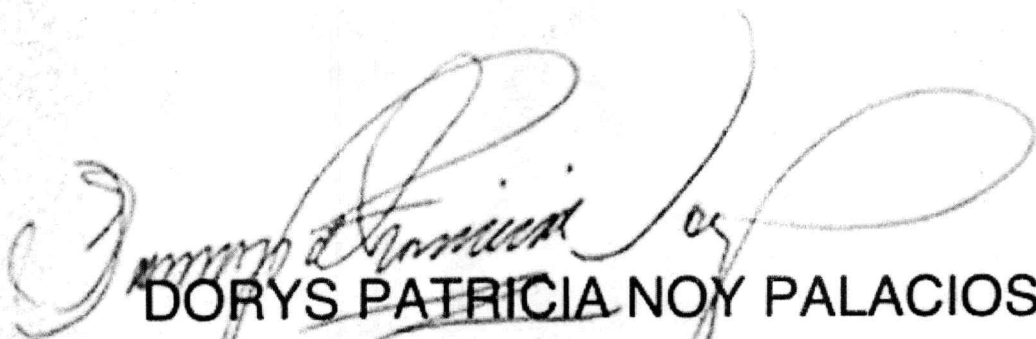
Arquitecto

C.C. 1.067.968.595

Matrícula Profesional

A325132022-1067968595

Esta matricula es el único documento idóneo que autoriza a su titular para ejercer la profesión de Arquitecto dentro de los parámetros establecidos por la Ley 435 de 1998 y demás normas complementarias con la materia.


DORYS PATRICIA NOY PALACIOS
Representante CPNAA



E792260

CERTIFICA

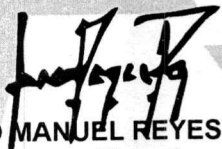
Que el Arquitecto SANTIAGO MANUEL CONTRERAS COGOLLO con cédula de ciudadanía No. 1067968595 de Montería, registra Matrícula Profesional de Arquitectura No. A325132022-1067968595, expedida en cumplimiento de la Resolución No. 13 del 7 de Abril de 2022 por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares., la cual se encuentra **VIGENTE**.

El profesional no registra ANTECEDENTES ni SANCIONES VIGENTES en el ejercicio de su profesión por parte del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

La anterior información corresponde en su integridad con los datos del Registro de Arquitectos y Profesionales Auxiliares de la Arquitectura.

El presente certificado tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Bogotá, D.C., a los 2 días del mes de Octubre de 2025.



ALFREDO MANUEL REYES ROJAS
Director Ejecutivo

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria, según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf. La falta de firma del titular no invalida el certificado.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese a la página web
[<https://cpnaa.gov.co/verificacion-de-autenticidad-del-certificado-de-vigencia-profesional-digital>]
y digite el siguiente código de verificación rpd62Sh

Carrera 6 No. 26B-85 Oficina 201, Bogotá, D.C. – Colombia
PBX 601-3502700 Ext. 1101-1124

info@cpnaa.gov.co
www.cpnaa.gov.co