Culturas

Bogotá, 12 de mayo de 2026

Arquitecta
JULIANA RAMÍREZ
Coordinadora Grupo de Infraestructura Cultural
Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes.
Bogotá, D.C.

Referencia:
ESTUDIO DE SUELOS CENTRO CULTURAL PARA EL MUNICIPIO DE SABANA DE CRESPO, CESAR

Asunto: Revisión Estudio de suelos
Versión: 01

Respetada Arquitecta Juliana:

Acorde con la información entregada por el Ingeniero Eberto Ortega, relaciono los archivos recibidos por el estudio de suelos del municipio de Sabana de Crespo del departamento de Cesar.

Documentos de consultor:
- **Anexa Copia de tarjeta profesional**
- **Anexa Certificado de vigencia de matrícula profesional**
- **Anexa copia del documento de identidad**
- **Anexa diploma o estudios de posgrado en Geotecnia.**

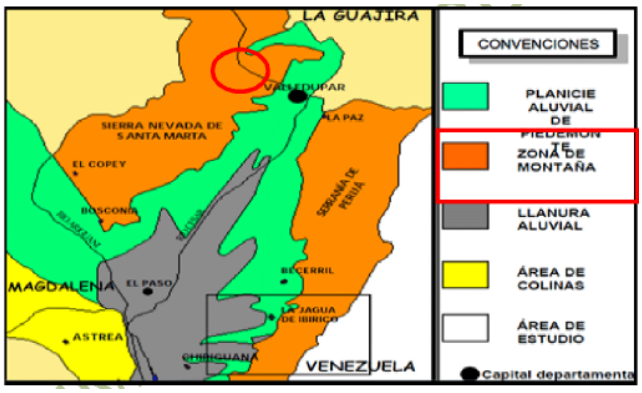
Estudio de suelos proyecto de construcción centro cultural para el resguardo indígena Gunaruwun municipio de Sabana de Crespo, departamento de Cesar (abril de 2026)

En mi calidad de Ingeniero asesor, he realizado la revisión del estudio de suelos para la construcción del centro cultural ubicado en el municipio de Sabana de Crespo del departamento de Cesar.
Esta revisión se hace conforme a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10. Se hace la verificación de los requisitos establecidos en los títulos A y H del reglamento, relacionados con los riesgos sísmicos y requisitos para estudios de suelos y recomendaciones para elementos de cimentación y los requisitos de sismo resistencia expresados en el título A.

Luego de un análisis detallado del estudio de, puedo citar las principales características del estudio de suelos, a manera de resumen:

1. Descripción general del proyecto y geología regional

- El área de estudio se localiza sobre unidades denominadas "Granulita de Los Mangos" (Pem) a un conjunto de rocas metamórficas bandeadas que se halla ampliamente distribuido en toda la Sierra Nevada de Santa Marta; estas rocas se encuentran afectadas por metamorfismo de alto grado (granulitas, anfibolitas y neises), generalmente presentan textura granoblástica y bandeamiento de espesor variable. En el informe se incluyó dentro de esta unidad, a la secuencia metamórfica que aparece desde la Quebrada La Cristalina al sur hasta la Falla Donachui en la parte más alta de la sierra al norte, que fue denominada por Tschanz et al. (1969) como "Rocas Metamórficas no diferenciadas".
- Geomorfológicamente, la zona de estudio se encuentra representada por geoformas de zona de montaña. En la región de la cuenca del rio Guatapurí se encuentran áreas de montañas y colinas con alturas que van desde los 2000 y 3600 msnm, con pendientes onduladas, fuertemente quebradas y escarpadas, largas y rectilíneas, con domos agudos, constituidos por rocas ígneas tipo granodioritas, asociadas con rocas metamórficas tipo gneis granítico.



- Desde el punto de vista hidrogeomorfologico, el área corresponde a una zona de transición entre geoformas ligeramente onduladas y superficies de abanicos aluviales antiguos, caracterizadas por materiales granulares compuestos principalmente por gravas y arenas limosas. La escorrentía superficial de la zona se encuentra controlada por drenajes naturales temporales que descargan hacia las microcuencas asociadas al río Guatapurí. Durante las visitas de campo no se evidenciaron cauces permanentes activos dentro

  No obstante, debido al régimen climático tropical de la región y a la ocurrencia de lluvias intensas en temporadas húmedas, se recomienda:
  - Mantener drenajes superficiales perimetrales temporales durante la etapa constructiva.
  - Evitar represamientos de agua alrededor de las excavaciones.
  - Garantizar pendientes mínimas del terreno terminado del 2%

alejándose de la cimentación.
    - Implementar cunetas o zanjas provisionales para conducir las aguas lluvias fuera del área de trabajo.
- Se reconoce que, según la Tabla H.3.2.1 de la NSR-10, para una estructura de categoría baja (un piso) se requieren mínimo 3 sondeos de 6 m de profundidad. No obstante, el proyecto corresponde a una estructura liviana en madera con cargas reducidas y el terreno presenta un perfil relativamente homogéneo (material granular con NSPT promedio de 17). Se sustenta la justificaciones de los sondeos a 2 metros de profundidad bajo el numeral H.3.2.5 de la NSR-10:
    - La profundidad de exploración fue limitada debido a que durante la perforación se presentó rechazo del equipo SPT asociado a la presencia de estratos granulares densos con matriz gravosa y posibles fragmentos de roca meteorizada.

2. Sondeos y reconocimiento del suelo de implantación

- Presenta la estratigrafía encontrada en los sondeos para el ensayo SPT, no se encontró nivel freático.
- El proyecto se encuentra localizado en zona de amenaza sísmica baja
- Se define un perfil de suelo D de acuerdo con los valores de velocidad de onda de cortante de 229 m/s y numero de golpes del SPT de 17 golpes. Se definen los coeficientes para el espectro como, Aa= 0.10; Av = 0.10, Fa= 1.60, Fv= 2.40.
- Se define grupo de uso I, coeficiente I=1.00

3. Condiciones especiales del subsuelo

- El subsuelo tiene un potencial expansivo **BAJO**, en contraste con esto la geotecnia presenta las estratigrafías encontradas y los límites de Attemberg con lo que evalúa la consistencia del perfil de subsuelo.
- El subsuelo presenta un **BAJO** potencial de licuación debido a que: 1) no se encontró el nivel freático; 2)los materiales predominantes corresponden a gravas limosas y arenas limosas; 3) los valores SPT obtenidos presentan densidades medias a densas; y 4)el proyecto se localiza en zona de amenaza sísmica baja.
- En cuanto a la evaluación de suelos colapsables y erodables se hace menester precisar lo siguiente:
    - De acuerdo con la definición de suelos colapsables; es importante destacar que durante las exploraciones de campo y análisis de laboratorio no se identificaron suelos con comportamiento colapsable.
    - En cuanto a los suelos erodables: Los materiales superficiales presentan susceptibilidad moderada a erosión superficial en caso de exposición directa a escorrentías concentradas. No obstante, debido a la topografía moderada y a la ausencia de corrientes permanentes

cercanas, no se considera que exista riesgo significativo de erosión que comprometa la estabilidad de la cimentación.

4. Cimentación propuesta y recomendaciones de losa contrapiso

Para la cimentación de la estructura, se recomienda una cimentación de tipo superficial, mediante zapatas cuadradas aisladas de 1.00m x 1.00m y/o corridas desplantadas a -1.50m de profundidad, con una capacidad portante 16.9 ton/m^2 conectadas mediante vigas de amarre o losas de cimentación para evitar los asentamiento diferenciales. Por debajo de la profundidad de desplante de la cimentación se recomienda compactar a mas de un 95% del Proctor modificado.

Para una estructura liviana en madera, es posible reducir la profundidad de desplante de -1,50 m a -1,00 m, siempre que se realice una adecuación del suelo de apoyo mediante una capa de recebo compactado al 100% del Proctor modificado con espesor mínimo de 30 cm, y verificando la capacidad portante a esa profundidad (Tabla 10: 12,5 t/m² a -1,00 m). Si se requiere un desplante aún menor (ej. -0,50 m), se deberá emplear una placa de cimentación superficial con concreto ciclópeo de 0,40 m de espesor.

Se plantea de igual la alternativa de realizar excavaciones hasta una profundidad mínima de 0.80m con mejoramiento en conceto ciclópeo de 30 a 50 cm

Tabla 10. Resumen capacidad Portante

Profundidad de desplante (m)	Capacidad de carga t/m^2
0.0	3.7
0.5	8.1
1.0	12.5
1.5	16.9
2.0	21.3
2.5	25.7

5. Cálculo de asentamientos

- Se presenta el análisis de estado límite de servicio, indicando un asentamiento inmediato máximo de 10.95mm.
- **Es importante mencionar que, en el proceso de diseño estructural, se retroalimentara a geotecnia con las reacciones de diseño para evaluar los asentamientos diferenciales**

L (m)	=	1,00
B (m)	=	1,00
D (m)	=	1,50
γ (g/cm^3)	=	1,76
H (m)	=	5,00
N spt		17,00
q (kg/cm^2)	=	1,69
Asentamiento	=	S

$Si_{50\%}$	=	3,26	mm
$Si_{67\%}$	=	5,98	mm
$Si_{98\%}$	=	10,95	mm

6. Empujes laterales para diseño de contenciones

- Se presenta el cálculo de los empujes pasivos y activos del terreno para el posible diseño de contenciones en el proyecto. Se estima un coeficiente activo de empuje Ka = 0.308 y un coeficiente pasivo de Kp = 4.143

Tabla 15. Coeficientes de empuje activo (Ka) y pasivo (Kp)

Parámetro		Valor
OCR		1,0
β	beta	90
$\varnothing'$	fi	30
δ_a	delta activo	10
i	i	0

Cálculos parciales	
$\delta_{p\,(°)}$	10
cosec beta	1,000
seno(beta-fi)	0,866
seno(beta+delta)	0,985
seno(delta+fi)	0,643
seno(fi-i)	0,500
seno(beta-i)	1,000
seno(beta+fi)	0,866
seno(beta-delta)	0,985
seno(fi+i)	0,500

Coulomb	Ka=	0,308
	Kp=	4,143
Rankine	Ka=	0,333
	Kp=	3,000
Reposo	K_0=	0,5

7. Coeficiente de Balasto

- Se realiza el cálculo del módulo o coeficiente de balasto. Se obtiene que bajo el modelo de Winkler se obtuvo un coeficiente de 1020 ton/m^3

8. Recomendaciones constructivas

- **Cimentación:**
  - Se recomienda para la cimentación de la estructura, se recomienda una cimentación de tipo superficial, mediante zapatas cuadradas aisladas de 1.00m x 1.00m y/o corridas desplantadas a -1.50m de profundidad, con una capacidad portante 16.9 ton/m^2 conectadas mediante vigas de amarre o losas de cimentación para evitar los asentamiento diferenciales. Por debajo de la profundidad de desplante de la cimentación se recomienda compactar a mas de un 95% del Proctor modificado.

- **Estabilidad y Seguridad:**
  - En caso de que se requieran excavaciones mayores a 1.0 metro se recomienda la implementación de entibados y para efectos de un buen manejo en la seguridad de los trabajadores en tema de excavaciones se anexa la GUIA DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES del Ministerio del Trabajo

- **Manejo de Aguas:**
  - Se recomienda construcción de zanjas perimetrales provisionales.
  - Bombeo temporal en caso de acumulación de agua lluvia.
  - Protección de excavaciones mediante plásticos o coberturas temporales durante lluvias.
  - Evitar excavaciones abiertas por tiempos prolongados.
  - Ejecutar cimentaciones inmediatamente después de terminada la excavación.

- **Protección de Construcciones Vecinas:**
  - No se requieren medidas para la protección con las construcciones vecinas al consistir en una estructura aislada de construcciones existentes.

- **Material de relleno:**
  - Se recomienda que luego de remover la capa vegetal y el relleno de materiales sobrantes de construcción existente, si es indispensable utilizar material de relleno estructural estos deben cumplir con el articulo 610-22 recebo.

Tabla 6. Especificaciones artículo 610-22 para recebo

Característica	Norma de ensayo	Requisito	
		Recebo tipo 1	Recebo tipo 2
Dureza (O)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - Quinientas (500)revoluciones (%)	INV E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	INV E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	INV E-125 e INV E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	INV E-121 / UNE 103204	1,0	1,0
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota)	INV E-148	2,0	2,0
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota)	INV E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota)	INV E-148	2,0	2,0

Nota: los valores de CBR y expansión indicados en estos requisitos están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 610.5.2.2.1); el CBR y la expansión se deben medir sobre muestras sometidas previamente a cuatro días (4 d) de inmersión.

- **Losa de primer nivel**

- No se considera necesaria una solución tipo losa palafítica para el proyecto. Sin embargo, en caso de que el diseño arquitectónico contemple elevaciones sobreterreno natural por criterios funcionales o paisajísticos, podrá emplearse una solución elevada liviana independiente de la recomendación geotécnica.
- Se considera viable técnicamente la construcción de una losa de contrapiso apoyada sobre terreno mejorado. Constructivamente se recomienda:
  - Retiro de capa vegetal y material orgánico
  - Conformación y nivelación del terreno.
  - Colocación de material granular tipo recebo compactado al 95% Proctor Modificado.
  - Espesor mínimo de mejoramiento granular: 20 a 30 cm
  - Colocación de subbase granular si el diseño arquitectónico lo requiere.
  - Instalación de barreras contra humedad en caso de acabados sensibles.

9. Ensayos de laboratorio anexos

- Se anexan resultados de sondeos
- Se anexan los ensayos de caracterización del suelo como humedad, densidad, límites de plasticidad
- Se anexan ensayos de SPT y correlaciones para cálculo de capacidad portante
- Se anexan certificados de calibración de equipos de ensayos de caracterización

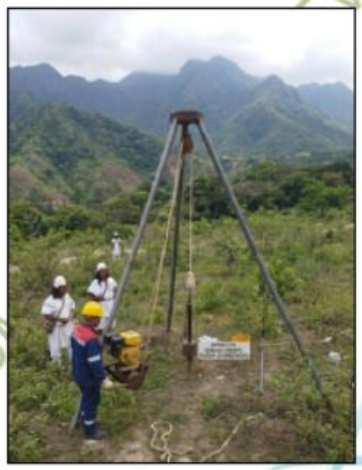
Acorde que el estudio de suelos presentado por el consultor, se subsanó todas las observaciones dadas y se considera que el documento presentado se puede dar trámite y considerar **APROBADO**. En este, se presenta la información necesaria para el diseño y construcción del proyecto. El documento aprobado en cuestión fue entregado por la firma de ingeniería y titulado como **ESTUDIO DE GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCION DE UN QUIOSCO EN EL RESGUARDO INDIGENA GUNARUWUN – SABABA CRESPO DEL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR, DEPARTAMENTO DEL CESAR.**

NOMBRE ARCHIVO: EG QUIOSCO SABANA CRESPO_V11052026

Culturas

ESTUDIO DE GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCION DE UN QUIOSCO EN EL RESGUARDO INDIGENA GUNARUWUN – SABABA CRESPO DEL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Consultor:
Ing. Civil – U. de Cartagena, Bolivar
Esp. En Vias y Transporte – U. del Norte-Barranquilla
Magister en Geotecnia – Universidad Industrial de Santander UIS



VALLEDUPAR - CESAR
ABRIL
2026

Cordialmente

Raúl Andrés LOPERA RODRÍGUEZ
Ingeniero Civil
Contratista - Ministerio de cultura