

ESTUDIO GEOTÉCNICO



PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SOLICITANTE:

ALCALDÍA DE CERETÉ

MONTERÍA – CÓRDOBA

MAYO DE 2026

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	2
ÍNDICE DE TABLAS	2
1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	5
3. EXPLORACIÓN Y ENSAYOS DE LABORATORIO	8
4. GEOLOGIA Y CLIMATOLOGÍA	10
4.1 Geología regional	10
4.2 Geomorfología	10
4.3 Climatología	10
5. SISIMICIDAD	12
6. ESTRATIGRAFÍA	13
6.1 Perfil Estratigráfico	13
6.2 Nivel freático	14
7. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	15
7.1 Corrección del número de golpes	15
7.2 Parámetros del suelo	16
7.3 Empujes de tierra sobre cárcamo o pozo de succión	17
8. CIMENTACIÓN RECOMENDADA	19
8.1. Capacidad de carga para cimentación superficial	19
8.2. Consideraciones para el cálculo de los Asentamientos	21
9. CONDICIONES ESPECIALES	24
9.1 Análisis de expansión	24
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
10.1 Conclusiones	25
10.2 Recomendaciones	25
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28
12. LIMITACIONES	29
13. REGISTRO FOTOGRÁFICO	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista en planta del proyecto	5
Figura 2. Vista corte longitudinal del proyecto	5
Figura 3. Vista corte transversal del proyecto	6
Figura 4. Localización de los sondeos realizados.	9
Figura 5. Esquema explicativo para análisis de asentamientos inmediatos	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programa de exploración y ensayos.	8
Tabla 2. Coordenadas de los sondeos realizados	8
Tabla 3. Clasificación de los perfiles de suelo. Fuente NSR-10 Tabla 2.4-1	12
Tabla 4. Coeficientes de aceleración para diseño, NSR-10.	12
Tabla 5. Resumen de resultados de Laboratorio.	14
Tabla 6. Determinación del N60 y N160	16
Tabla 7. Parámetros geotécnicos	17

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

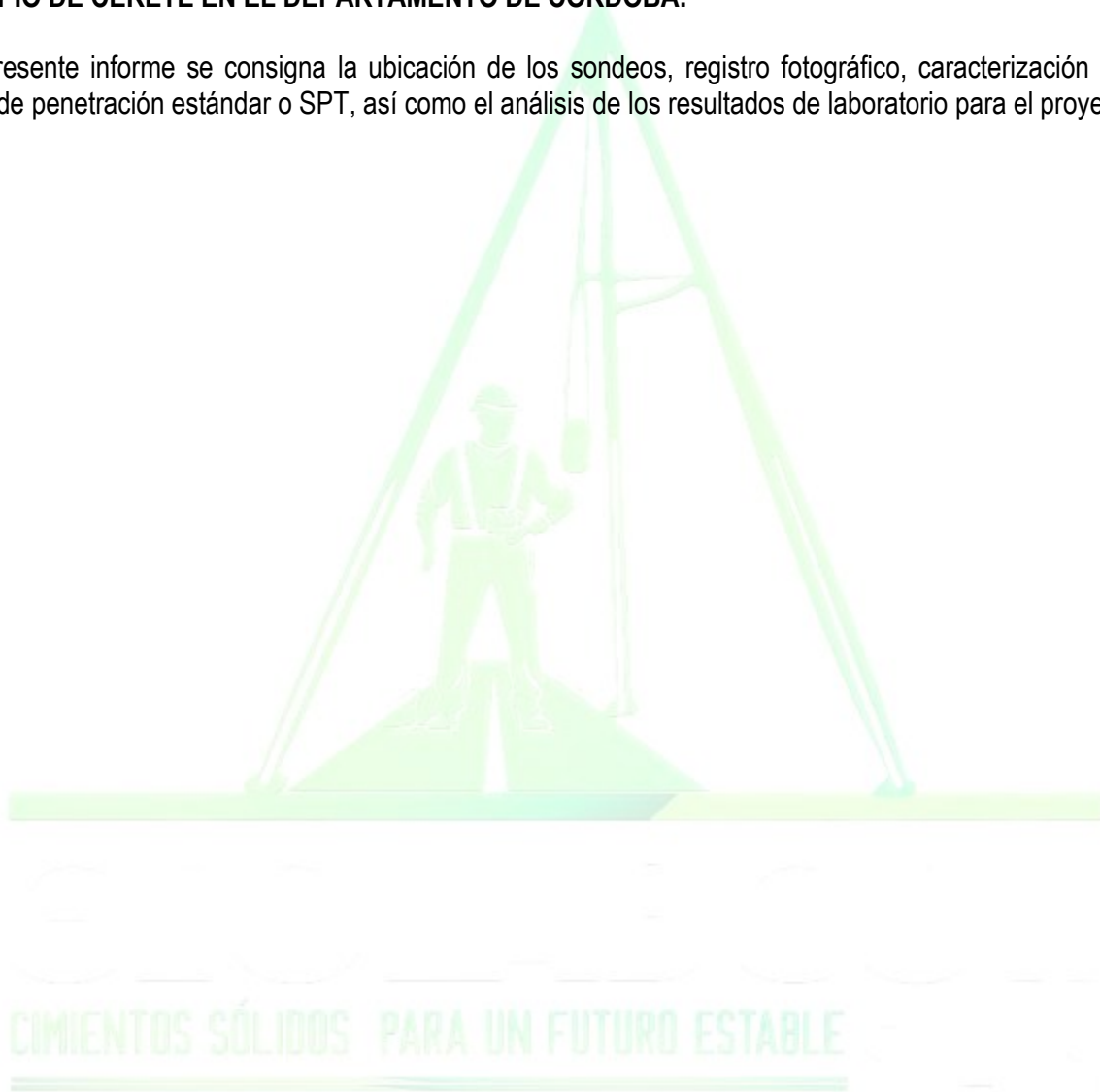
Tabla 8. Empujes de tierras.....	18
Tabla 9. Parámetros del material de fundación para el cálculo de la cimentación	20
Tabla 10. Capacidad portante para diferentes profundidades de desplantes.	20
Tabla 11. Cálculo de los asentamientos inmediatos (S_i), asentamientos por consolidación (S_c) y asentamientos totales	23
Tabla 12. Clasificación de suelos expansivos.....	24



1. RESUMEN EJECUTIVO

El estudio geotécnico comprende la exploración del subsuelo, con los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas e inalteradas para su caracterización física, mecánica y plástica, ensayos de laboratorio, análisis, cálculos, diseños geotécnicos y recomendaciones técnicas para la cimentación y materialización del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.**

En el presente informe se consigna la ubicación de los sondeos, registro fotográfico, caracterización básica y ensayo de penetración estándar o SPT, así como el análisis de los resultados de laboratorio para el proyecto.



GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**. El proyecto está conformado por dos estructuras, el cárcamo o pozo de succión y la cámara de válvulas, con áreas de 4.2x6.2 metros y 3.4x4.0 metros, respectivamente. A continuación, se presenta la vista en planta, longitudinal y transversal del proyecto:

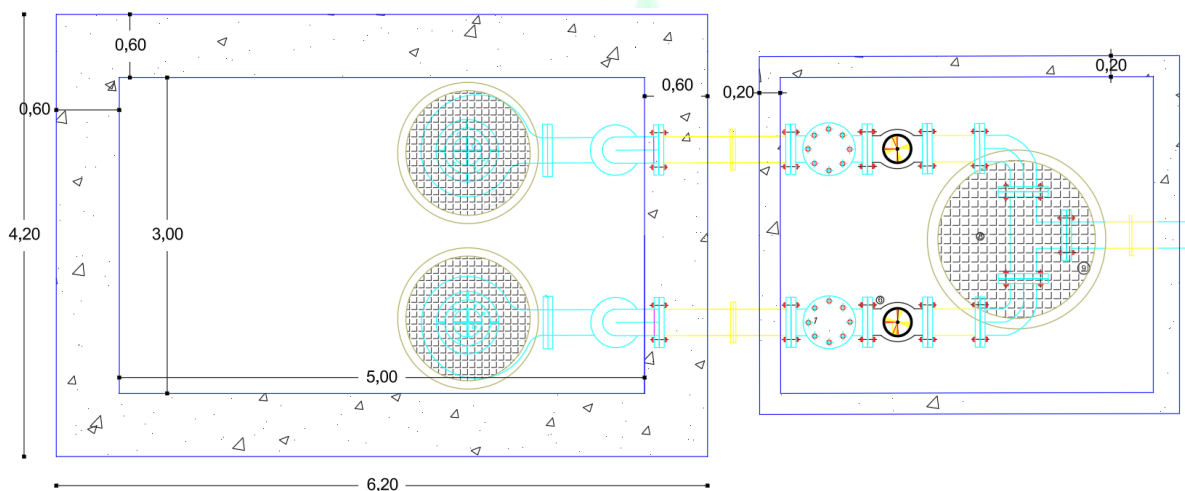


Figura 1. Vista en planta del proyecto

Fuente: Suministrada por el cliente

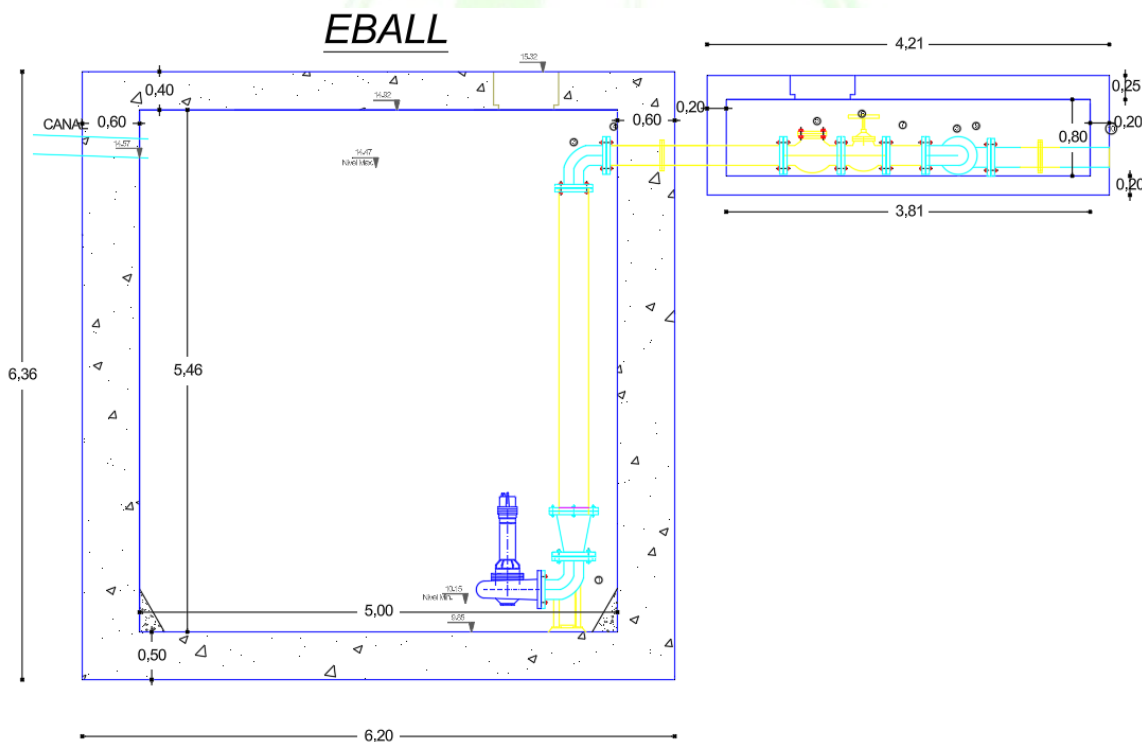


Figura 2. Vista corte longitudinal del proyecto

Fuente: Suministrada por el cliente

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

EBALL

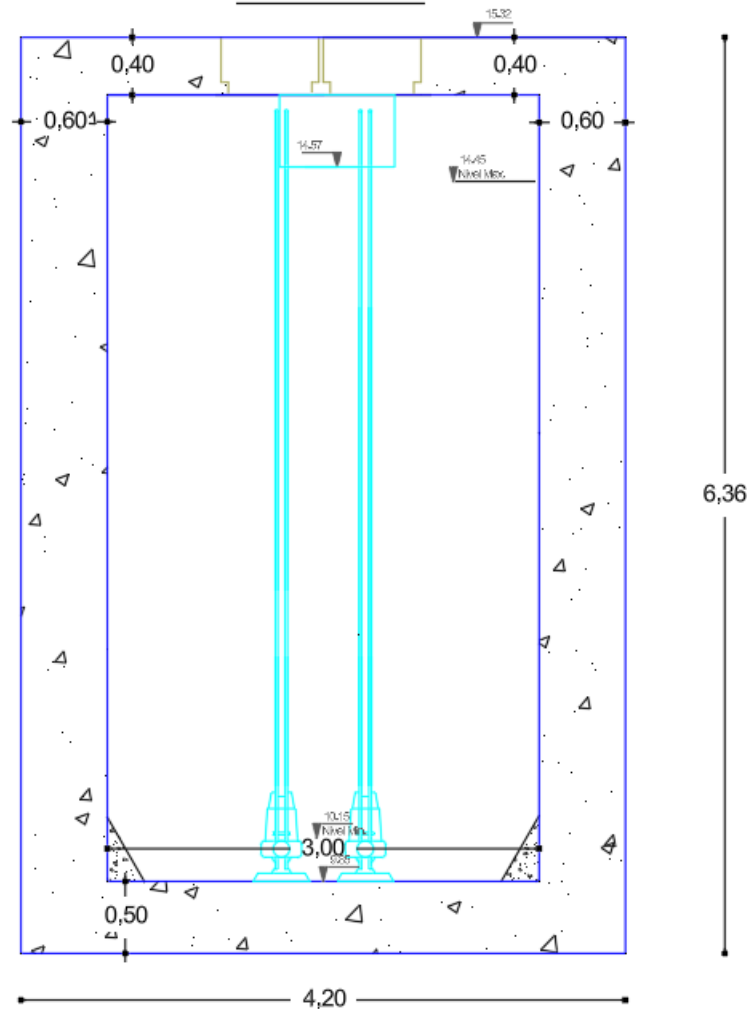
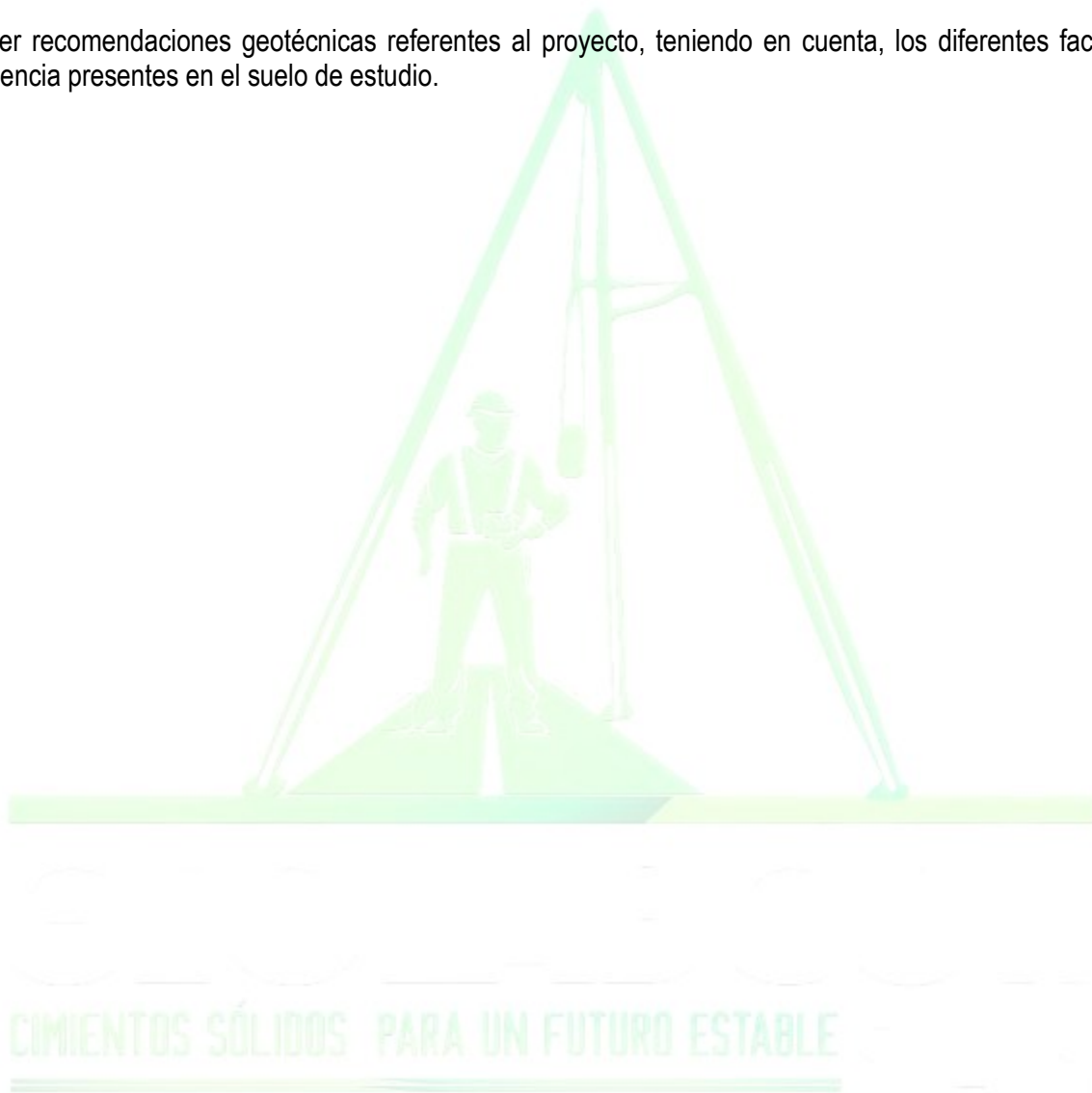


Figura 3. Vista corte transversal del proyecto
Fuente: Suministrada por el cliente

Los objetivos para este proyecto son los siguientes:

- ✓ Presentar los resultados del estudio de suelos correspondiente al proyecto mencionado, con el fin de brindar información acertada sobre las características físico-mecánicas del subsuelo y sus respectivas recomendaciones.
- ✓ Definir la información geotécnica necesaria y suficiente, que permita establecer los parámetros de diseño, para el dimensionamiento geotécnico de la fundación del presente proyecto.
- ✓ Obtener clasificaciones del suelo y los parámetros geotécnicos, para su aplicabilidad.

- ✓ Analizar de forma detallada los niveles de aguas freáticas o aguas de infiltración, con el objetivo de plantear alternativas del manejo de estas para evitar posibles problemas de carácter constructivo y de capacidad de soporte.
- ✓ Determinar el grado de expansibilidad de los suelos encontrados y dar soluciones que puedan contrarrestar dichos cambios volumétricos en el suelo de estudio.
- ✓ Hacer recomendaciones geotécnicas referentes al proyecto, teniendo en cuenta, los diferentes factores de influencia presentes en el suelo de estudio.



GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

3. EXPLORACIÓN Y ENSAYOS DE LABORATORIO

La empresa GEOLABCON, realizó un estudio de mecánica de suelos en el casco urbano de Mateo Gómez, Cereté - Córdoba.

La exploración geotécnica para la CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA consistió en la realización de dos (2) sondeos para la extracción de las muestras mediante el ensayo de penetración estándar (SPT) a profundidades de 0.00 – 12.00, como se fue solicitado. A las muestras extraídas se hizo la caracterización básica del subsuelo. El programa de exploración en campo y las pruebas de laboratorio contemplan lo siguiente:

RESULTADOS DE EXPLORACIÓN	#
Ensayos SPT	20
Humedad Natural	20
Límites de Atterberg	20
Granulometría	20
Cantidad de material que pasa el tamiz No.200	20

Tabla 1. Programa de exploración y ensayos.

Fuente: Elaboración propia.

La exploración de campo se realizó mediante la utilización de equipos de perforación y se recuperaron las muestras mediante SPT. De las perforaciones realizadas en campo, se obtuvieron muestras representativas del terreno con el fin de llevarlas al laboratorio y realizarles las pruebas necesarias para identificar las propiedades y características del suelo.

De los sondeos se obtuvieron veinte (20) muestras para el ensayo SPT, las perforaciones fueron realizadas en la zona donde se llevará a cabo el proyecto ya mencionado. La localización geográfica de la exploración geotécnica realizada para el análisis de las estructuras se presenta a continuación:

COORDENADAS	PUNTO DE ESTUDIO	
	SONDEO 1	SONDEO 2
N	8°50'32.66"	8°50'32.65"
W	75°49'44.22"	75°49'44.37"

Tabla 2. Coordenadas de los sondeos realizados.

Fuente: Elaboración propia.

La localización de las perforaciones en la zona de estudio, se muestran en la imagen a continuación:



Figura 4. Localización de los sondeos realizados¹.
Fuente: Fotografía extraída del programa Google Earth

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

¹ Imagen obtenida mediante GOOGLE EARTH (Nota: Las imágenes de Google EARTH no son en tiempo real)

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

4. GEOLOGIA Y CLIMATOLOGÍA

4.1 Geología regional

El municipio de Cereté se localiza en la región media de la cuenca del río Sinú, dentro de la llanura Caribe colombiana. Desde el punto de vista geológico, el área corresponde a una zona sedimentaria conformada principalmente por depósitos aluviales y fluviomarinos de edad Cuaternaria, originados por procesos de acumulación y transporte de sedimentos asociados a la dinámica hídrica del río Sinú.

La evolución geológica del territorio ha estado controlada por procesos de sedimentación reciente, inundaciones periódicas y variaciones en el sistema fluvial, lo que ha dado lugar a extensas llanuras de topografía plana y suelos de origen aluvial.

Litología y características de los suelos

Los materiales geológicos presentes en el municipio corresponden principalmente a sedimentos no consolidados, compuestos por:

- Arcillas limosas.
- Limos arenosos.
- Arenas finas.
- Depósitos orgánicos y materiales saturados en sectores bajos.

4.2 Geomorfología

El relieve del municipio es predominantemente plano, con pendientes suaves y alturas bajas respecto al nivel del mar. La morfología del terreno está estrechamente relacionada con la actividad fluvial del río Sinú y con la presencia de zonas cenagosas e inundables.

Dentro de las principales unidades geomorfológicas presentes en el municipio se destacan:

- Llanuras aluviales asociadas al río Sinú.
- Zonas de inundación temporal y permanente.
- Depósitos de ciénagas y humedales.
- Sectores ligeramente ondulados hacia la zona oriental del municipio.

Estas características geomorfológicas favorecen procesos de acumulación sedimentaria y condicionan el comportamiento hidrológico y geotécnico del área.

4.3 Climatología

El municipio de Cereté presenta un clima cálido tropical, característico de la región Caribe colombiana. Las condiciones climáticas están influenciadas principalmente por la baja altitud del territorio, la cercanía al mar Caribe y la dinámica atmosférica de la cuenca del río Sinú.

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

Durante la mayor parte del año predominan temperaturas elevadas, alta humedad relativa y una marcada variación entre periodos secos y lluviosos.

Temperatura

La temperatura media anual en el municipio oscila entre 27 °C y 28 °C, con variaciones poco significativas a lo largo del año debido a su ubicación en zona tropical.

Las temperaturas máximas pueden superar los 34 °C durante los meses más secos, mientras que las mínimas generalmente se mantienen entre 22 °C y 24 °C en horas de la madrugada.

Precipitación

El régimen de lluvias en Cereté es de tipo bimodal, presentándose dos temporadas lluviosas y dos periodos relativamente secos durante el año.

- **Temporadas Lluviosas**

- Abril a junio.
- Agosto a noviembre.

- **Temporadas secas**

- Diciembre a marzo.
- Un periodo seco corto entre julio y comienzos de agosto.

La precipitación media anual se encuentra aproximadamente entre 1.200 y 1.500 mm, aunque puede variar dependiendo de las condiciones climáticas regionales y fenómenos atmosféricos como El Niño y La Niña.

Humedad Relativa

La humedad relativa promedio es alta durante todo el año, con valores cercanos al 80%. Esta condición está asociada a la presencia de cuerpos de agua, zonas cenagosas y la influencia del sistema hídrico del río Sinú.

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

5. SISIMICIDAD

De acuerdo con los resultados geotécnicos y los parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR – 10 Título A, a continuación, se presenta los parámetros sísmicos que representan el comportamiento de la zona del proyecto según la NSR-10:

Se tomaron parámetros de clasificación correspondientes a las características de la zona donde se construirá la estación elevadora con un suelo **Tipo E** puesto que, en promedio los ensayos SPT arrojan un valor N_{60} promedio menor a los 15 golpes/pie y en promedio la velocidad de la onda de cortante es menor a 180 m/s.

En la Tabla 3, se presenta la clasificación de los perfiles de suelo NSR - 10 empleada para la obtención de tipos de suelos detectados en el área del proyecto.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3$ m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5$ m con Índice de Plasticidad $IP > 75$) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 36$ m)	

Tabla 3. Clasificación de los perfiles de suelo. Fuente NSR-10 Tabla 2.4-1

Zona de amenaza sísmica	Perfil de Suelo	Aa	Fa	Av	Fv
INTERMEDIA	E	0.10	2.50	0.15	3.35

Tabla 4. Coeficientes de aceleración para diseño, NSR-10.

Fuente: Propia.

Con base en los análisis anteriores, el área estructural puede establecer los parámetros necesarios para el diseño sísmico de la estructura del proyecto.

6. ESTRATIGRAFÍA

Una vez realizados los ensayos de laboratorio para los materiales encontrados mediante la exploración geotécnica, se caracterizó el material que compone el suelo de soporte sobre el cual estará apoyada la ESTACIÓN ELEVADORA. Lo anterior, basado en los ensayos de laboratorio de granulometría, humedades naturales, límites de Atterberg y ensayo de penetración estándar (SPT). En el siguiente numeral se realiza el análisis para los resultados obtenidos de los sondeos ejecutados en el proyecto.

6.1 Perfil Estratigráfico

El perfil estratigráfico obtenido en la campaña de exploración geotécnica del trazado del proyecto para la CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN ELEVADORA reporta un suelo fino tipo arcilla de plasticidad alta en la respectiva área del proyecto evaluado.

El perfil estratigráfico de los SONDEOS y SPT de campo realizado se anexan en este documento y en ellos se encuentran todos los parámetros geotécnicos necesarios, medidos, correlacionados y calculados para realizar los análisis respectivos para la cimentación de la ESTACIÓN ELEVADORA, que hacen parte del presente proyecto.

El análisis de los resultados de la exploración y ensayos de laboratorio, permiten establecer los siguientes estratos de:

- ✓ Arena limosa no plástica (SM)
- ✓ Arcilla de plasticidad alta (CH)
- ✓ Arcilla arenosa de plasticidad media (CL)

A continuación, se presentan el cuadro de resumen de los sondeos, arrojando los resultados obtenidos para la caracterización del material de subrasante, límites de Atterberg, humedades naturales, granulometría y clasificación según recomendaciones del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Ensayos de Caracterización						SUCS	NAF (m)
		Inicial	Final	Media	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IL	Pasa N°200		
1	1	0,00	1,00	0,50	32,7	54,0	24,2	29,8	0,12	99,70	CH	6,00
	2	1,00	2,00	1,50	32,5	55,0	26,0	29,0	0,14	99,53	CH	
	3	2,00	3,00	2,50	32,1	57,0	27,1	29,9	0,08	96,15	CH	
	4	3,00	4,00	3,50	35,6	56,0	26,1	29,9	0,22	97,29	CH	
	5	4,00	5,00	4,50	34,4	53,0	27,4	25,6	0,32	95,20	CH	
	6	5,00	6,00	5,50	21,8	NL	NP	NP	-	34,83	SM	
	7	6,00	7,50	6,75	23,6	43,0	25,8	17,2	0,25	58,32	CL	
	8	7,50	9,00	8,25	37,5	57,0	27,1	29,9	0,28	98,44	CH	
	9	9,00	10,50	9,75	34,9	40,0	24,4	15,6	0,79	75,35	CL	
	10	10,50	12,00	11,25	40,5	64,0	31,8	32,2	0,26	98,90	CH	
2	1	0,00	1,00	0,50	32,3	54,0	25,9	28,1	0,16	99,04	CH	6,00
	2	1,00	2,00	1,50	30,3	55,0	24,6	30,4	0,00	98,16	CH	
	3	2,00	3,00	2,50	32,2	53,0	26,8	26,2	0,22	98,16	CH	

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Ensayos de Caracterización						SUCS	NAF (m)
		Inicial	Final	Media	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IL	Pasa N°200		
	4	3,00	4,00	3,50	33,2	58,0	28,0	30,0	0,11	97,32	CH	
	5	4,00	5,00	4,50	32,8	53,0	27,5	25,5	0,26	97,63	CH	
	6	5,00	6,00	5,50	21,2	NL	NP	NP	-	30,70	SM	
	7	6,00	7,50	6,75	24,2	42,0	25,9	16,1	0,31	55,92	CL	
	8	7,50	9,00	8,25	36,0	65,0	31,1	33,9	0,07	96,61	CH	
	9	9,00	10,50	9,75	34,9	40,0	24,6	15,4	0,79	69,94	CL	
	10	10,50	12,00	11,25	41,2	59,0	24,4	34,6	0,27	96,06	CH	

Tabla 5. Resumen de resultados de Laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Nivel freático

El nivel freático no es un valor constante y depende de una serie de factores que incluyen en su comportamiento, entre los cuales se destacan las precipitaciones y la época del año. En época de verano, debido a la evaporación por el calor intenso, el nivel tiende a descender mientras en épocas lluviosas, el nivel se acercará más a la superficie.

Durante la exploración realizada se encontró presencia del nivel freático a partir de 6.00 metros.

En el **Anexos**, se presenta la información del perfil estratigráfico y ensayos de laboratorios de los sondeos, ensayos SPT e infiltración de doble anillo.

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

7. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En este capítulo se presenta la formulación adoptada para la estimación de los parámetros de diseño de los materiales del perfil estratigráfico determinado para los sondeos realizados.

7.1 Corrección del número de golpes

Para obtener los parámetros mecánicos, se corrigió el número de golpes de la prueba de penetración estándar en campo, por medio de la siguiente expresión:

$$N_{60} = \frac{N * \eta_H * \eta_B * \eta_S * \eta_R}{60}$$

$$N160 = N60 * CN$$

En donde:

N60 Número de golpes corregido

N160 Número de golpes corregido (suelo granular)

N Número de golpes en campo

η_H Eficiencia de martinete (%)

η_B Corrección por el diámetro de la perforación

η_S Corrección del muestreador

η_R Corrección por longitud de barra

CN Factor de corrección de sobrecarga

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Esfuerzos (t/m2)			σ'/pa	Corrección del número de golpes							
		Inicial	Final	Media	σ	μ	σ'		N	Hh	η_B	η_S	η_R	N60	Cn	N160
1	1	0,00	1,00	0,50	1,82	0,00	1,82	0,18	7	45	1,00	1,00	0,75	3,9	1,69	6,7
	2	1,00	2,00	1,50	3,64	0,00	3,64	0,36	5	45	1,00	1,00	0,75	2,8	1,47	4,1
	3	2,00	3,00	2,50	5,46	0,00	5,46	0,55	7	45	1,00	1,00	0,75	3,9	1,29	5,1
	4	3,00	4,00	3,50	7,21	0,00	7,21	0,72	5	45	1,00	1,00	0,75	2,8	1,16	3,3
	5	4,00	5,00	4,50	9,06	0,00	9,06	0,91	8	45	1,00	1,00	0,85	5,1	1,05	5,4
	6	5,00	6,00	5,50	10,48	0,00	10,48	1,05	5	45	1,00	1,00	0,85	3,2	0,98	3,1
	7	6,00	7,50	6,75	13,35	1,50	11,85	1,18	11	45	1,00	1,00	0,95	7,8	0,92	7,2
	8	7,50	9,00	8,25	16,18	3,00	13,18	1,32	10	45	1,00	1,00	0,95	7,1	0,86	6,1
	9	9,00	10,50	9,75	19,05	4,50	14,55	1,45	11	45	1,00	1,00	0,95	7,8	0,81	6,4
	10	10,50	12,00	11,25	21,91	6,00	15,91	1,59	11	45	1,00	1,00	0,95	7,8	0,77	6,0
2	1	0,00	1,00	0,50	1,79	0,00	1,79	0,18	6	45	1,00	1,00	0,75	3,4	1,70	5,7
	2	1,00	2,00	1,50	3,58	0,00	3,58	0,36	6	45	1,00	1,00	0,75	3,4	1,47	5,0
	3	2,00	3,00	2,50	5,43	0,00	5,43	0,54	8	45	1,00	1,00	0,75	4,5	1,30	5,8
	4	3,00	4,00	3,50	7,25	0,00	7,25	0,73	7	45	1,00	1,00	0,75	3,9	1,16	4,6
	5	4,00	5,00	4,50	9,13	0,00	9,13	0,91	9	45	1,00	1,00	0,85	5,7	1,05	6,0
	6	5,00	6,00	5,50	10,60	0,00	10,60	1,06	6	45	1,00	1,00	0,85	3,8	0,97	3,7

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Esfuerzos (t/m ²)			σ'/pa	Corrección del número de golpes							
		Inicial	Final	Media	σ	μ	σ'		N	Hh	ηB	ηS	ηR	N60	Cn	N160
	7	6,00	7,50	6,75	13,44	1,50	11,94	1,19	10	45	1,00	1,00	0,95	7,1	0,91	6,5
	8	7,50	9,00	8,25	16,30	3,00	13,30	1,33	11	45	1,00	1,00	0,95	7,8	0,86	6,7
	9	9,00	10,50	9,75	19,18	4,50	14,68	1,47	12	45	1,00	1,00	0,95	8,6	0,81	6,9
	10	10,50	12,00	11,25	22,02	6,00	16,02	1,60	10	45	1,00	1,00	0,95	7,1	0,77	5,5

Tabla 6. Determinación del N60 y N160

Fuente: elaboración propia

7.2 Parámetros del suelo

El valor de N₆₀ se puede emplear para estimar la consistencia de suelos finos. Se determina la cohesión no drenada (c_u) con la fórmula propuesta por Stroud (1974):

$$C_u = K * N_{60}$$

En donde:

K constante de 0.35 t/m²

El valor de N₁₆₀ se puede emplear para estimar el ángulo de fricción de suelos granulares. Mediante la fórmula propuesta por Japan Road Bureau (1986):

$$\phi = 15 + \sqrt{9.375 * N_{160}}$$

Para determinar el módulo de elasticidad del suelo se empleó el valor promedio obtenido a partir de las siguientes expresiones:

$$E_s = 76.6 * N \text{ (Para suelos granulares)}$$

$$E_s = 375 * C_u \text{ (Para suelos finos)}$$

Con base en los resultados obtenidos anteriormente, se resumen las propiedades del suelo contempladas para el análisis de cimentaciones:

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Parámetros geotécnicos					
		Inicial	Final	Media	γ _{total} (t/m ³)	γ _{seco} (t/m ³)	E _s (t/m ²)	μ	φ	Cu (t/m ²)
1	1	0,00	1,00	0,50	1,820	1,371	517	0,40	0	1,38
	2	1,00	2,00	1,50	1,820	1,374	369	0,40	0	0,98
	3	2,00	3,00	2,50	1,820	1,378	517	0,40	0	1,38
	4	3,00	4,00	3,50	1,750	1,291	369	0,40	0	0,98
	5	4,00	5,00	4,50	1,850	1,377	669	0,40	0	1,79
	6	5,00	6,00	5,50	1,420	1,166	383	0,40	21	0,00
	7	6,00	7,50	6,75	1,910	1,546	1029	0,40	0	2,74

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

Sondeo	Muestra	Profundidad de la muestra (m)			Parámetros geotécnicos					
		Inicial	Final	Media	γ_{total} (t/m ³)	γ_{seco} (t/m ³)	E_s (t/m ²)	μ	ϕ	C_u (t/m ²)
	8	7,50	9,00	8,25	1,890	1,374	935	0,40	0	2,49
	9	9,00	10,50	9,75	1,910	1,415	1029	0,40	0	2,74
	10	10,50	12,00	11,25	1,910	1,359	1029	0,40	0	2,74
2	1	0,00	1,00	0,50	1,790	1,353	443	0,40	0	1,18
	2	1,00	2,00	1,50	1,790	1,374	443	0,40	0	1,18
	3	2,00	3,00	2,50	1,850	1,400	591	0,40	0	1,58
	4	3,00	4,00	3,50	1,820	1,366	517	0,40	0	1,38
	5	4,00	5,00	4,50	1,880	1,416	753	0,40	0	2,01
	6	5,00	6,00	5,50	1,470	1,213	460	0,40	22	0,00
	7	6,00	7,50	6,75	1,890	1,522	935	0,40	0	2,49
	8	7,50	9,00	8,25	1,910	1,405	1029	0,40	0	2,74
	9	9,00	10,50	9,75	1,920	1,423	1122	0,40	0	2,99
	6	5,00	6,00	5,50	1,890	1,338	935	0,40	0	2,49
Promedio					1,816	1,373	703,6	0,40	2	1,96

Tabla 7. Parámetros geotécnicos.

Fuente: Elaboración propia.

7.3 Empujes de tierra sobre cárcamo o pozo de succión

Las presiones de tierras sobre los muros del pozo se determinaron empleando la teoría de Rankine con un ángulo de fricción equivalente de 25.

Z (m)	α	θ	ϕ	δ	K_a	K_p	γ (t/m ³)	Presión activa (t/m)	Presión pasiva (t/m)
0,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,00	0,00
0,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,02	0,14
0,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,09	0,56
0,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,21	1,25
1,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,37	2,22
1,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,57	3,47
1,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	0,82	5,00
1,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,805	1,12	6,81
2,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,835	1,49	9,04
2,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,835	1,89	11,44
2,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,835	2,33	14,13
2,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,835	2,82	17,10
3,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,785	3,26	19,79
3,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,785	3,83	23,23

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

Z (m)	α	θ	ϕ	δ	Ka	Kp	γ (t/m ³)	Presión activa (t/m)	Presión pasiva (t/m)
3,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,785	4,44	26,94
3,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,785	5,09	30,92
4,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,865	6,06	36,76
4,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,865	6,84	41,50
4,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,865	7,66	46,53
4,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,865	8,54	51,84
5,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,445	7,33	44,50
5,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,445	8,08	49,07
5,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,445	8,87	53,85
5,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,445	9,70	58,86
6,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,900	13,88	84,27
6,25	0	0	25	17	0,41	2,46	1,900	15,06	91,43
6,50	0	0	25	17	0,41	2,46	1,900	16,29	98,90
6,75	0	0	25	17	0,41	2,46	1,900	17,57	106,65
7,00	0	0	25	17	0,41	2,46	1,900	18,89	114,70

Tabla 8. Empujes de tierras
Fuente: Elaboración propia.

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

8. CIMENTACIÓN RECOMENDADA

Para la obtención de los parámetros de diseño, se efectúan cálculos con correlaciones matemáticas, debidamente establecidas en el estado del arte, que permiten obtener órdenes de magnitud para el cálculo de la capacidad portante y su posterior validación en la información secundaria y en la literatura técnica.

8.1. Capacidad de carga para cimentación superficial

Para cimientos superficiales cimentaciones superficiales, se adopta la formulación general de capacidad portante de Terzaghi, en función de los parámetros adicionales de carga que depende única y exclusivamente del ángulo de fricción. Como criterios generales de cimentación, se tienen en cuenta:

- Carga a nivel de cimentación. Comparación esfuerzo admisible respecto al esfuerzo aplicado.
- Profundidad del perfil de socavación local y generalizada.
- Criterio económico.

Para el cálculo de la capacidad de carga admisible de las estructuras en estudio definidas para este documento, se tiene la siguiente ecuación:

$$\sigma_{adm} = \frac{C * N_c + \gamma * D_f * N_q + 1/2 * \gamma * B * N_\gamma}{F.S}$$

$$q_u = 1.3c' N_c + q N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

$$q_u = 1.3c' N_c + q N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma \quad (\text{cimentación circular})$$

En donde los factores adimensionales N_c (obtenida por Prandtl, 1921), N_q (Reussner, 1924) y N_γ (Kersiles 1953 y Vesic 1973) corresponden a:

$$N_q = \tan^2 (45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

El tipo de falla de cimentaciones se rige por la compresibilidad del suelo. En suelos pocos compresibles se desarrollará una falla general, mientras que en suelos compresibles y muy compresibles se desarrollarán fallas locales y por punzonamiento.

Se calcula el índice de rigidez (I_r) de los estratos y se compara con el índice de rigidez crítico (I_{rcr}) para determinar el tipo de falla en cimentación, empleando el procedimiento propuesto por Vesic (1973).

$$I_{rcr} = \frac{1}{2} \{ \exp[(3.30 - 0.45B/L) \cot(45 - \phi'/2)] \}$$

$$I_r = \frac{E_s}{2(1 + \mu)(c' + q \tan \phi')}$$

A partir de los resultados de laboratorio obtenidos de los ensayos ejecutados sobre las muestras recuperadas durante la exploración geotécnica, se procede a realizar los cálculos correspondientes a capacidad portante del terreno y cálculo de asentamientos para la estructura, en función de las cargas a nivel de cimentación transmitidas al suelo de fundación.

A continuación, se presentan los parámetros del material de fundación para el cálculo de la capacidad portante del terreno sobre el cual se pretende emplazar la estructura:

Material de Fundación	
γ (ton/m ³)	1,82
q_u (ton/m ²)	3,92
S_u (ton/m ²)	1,96
ϕ (°)	0,00
K_a	1,00
K_p	1,00
N.F. (m)	6,00
Factor de Seguridad (FSICP)-NSR-10	3,00

Tabla 9. Parámetros del material de fundación para el cálculo de la cimentación

Estructura	D _r (m)	DIMENSIONES			SOBRECARGA		F. CAPACIDAD DE CARGA			CAPACIDAD PORTANTE				I _r	I _{rcr}	I _r > I _{rcr}	TIPO DE FALLA
		B (m)	L (m)	B/L	s _v (ton/m ²)	s' _v (ton/m ²)	N _q	N _c	N _g	q _n (ton/m ²)	F.R.	q _R (ton/m ²)	Q _a (ton)				
										ELS y ELEE		ELR					
Cámara de válvulas	1,00	3,40	4,00	0,85	1,82	1,82	1,00	5,14	0,00	14,91	3,00	4,97	67,60	128,1	3,028	SI	GENERAL
	1,25	3,40	4,00	0,85	2,27	2,27	1,00	5,14	0,00	15,37	3,00	5,12	69,66	128,1	3,028	SI	GENERAL
	1,50	3,40	4,00	0,85	2,72	2,72	1,00	5,14	0,00	15,82	3,00	5,27	71,72	128,1	3,028	SI	GENERAL
Cárcamo o pozo de succión	6,00	4,20	6,20	0,68	10,90	10,90	1,00	5,14	0,00	23,99	3,00	8,00	208,26	128,1	3,177	SI	GENERAL
	6,20	4,20	6,20	0,68	11,26	11,06	1,00	5,14	0,00	24,36	3,00	8,12	211,41	128,1	3,177	SI	GENERAL
	6,40	4,20	6,20	0,68	11,62	11,22	1,00	5,14	0,00	24,72	3,00	8,24	214,56	128,1	3,177	SI	GENERAL
	6,60	4,20	6,20	0,68	11,99	11,39	1,00	5,14	0,00	25,08	3,00	8,36	217,71	128,1	3,177	SI	GENERAL

Tabla 10. Capacidad portante para diferentes profundidades de desplantes.

En función de los cálculos anteriores, se le debe realizar un mejoramiento al terreno a partir de la profundidad de desplante de un espesor mínimo de 0.50 metros. Así que a partir de 1.00 metros de profundidad se recomienda desplantar la cimentación para la cámara de válvula y 6.00 metros para el pozo de succión, situación que conlleva

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

a definir la necesidad de verificar los niveles de deformación con el fin de entregar el procedimiento de mitigación de estas.

8.2. Consideraciones para el cálculo de los Asentamientos

Se efectúa el análisis del incremento de esfuerzos, se calculan los asentamientos inmediatos usando la teoría de la elasticidad y asentamientos por consolidación unidimensional de los estratos arcillosos; así las cosas, los asentamientos totales se obtienen como resultado de la suma de los inmediatos y de consolidación.

Incremento de esfuerzo

Los incrementos de esfuerzo se calcularon a partir de la teoría desarrollada por Holl (1940) para calcular incrementos bajo un área rectangular cargada uniformemente.

$$\Delta\sigma_z = q_0 \frac{1}{2\pi} \left[\tan^{-1} \frac{\ell \cdot b}{z \cdot R_3} + \frac{\ell \cdot b \cdot z}{R_3} \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2} \right) \right]_2$$

Dónde:

$\Delta\sigma_z$ = Incremento de esfuerzo (ton/m²).

q_0 = Carga uniformemente distribuida (ton/m²).

$$R_1 = (\ell^2 + z^2)^{1/2}$$

$$R_2 = (b^2 + z^2)^{1/2}$$

$$R_3 = (\ell^2 + b^2 + z^2)^{1/2}$$

Z = Profundidad (m).

b y ℓ corresponden al ancho (m) y largo de la superficie cargada (m).

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

² Holl, D.L., 1940. Stress transmission in earths. Proc. High. Res. Board, Vol. 20, pp.709-721.

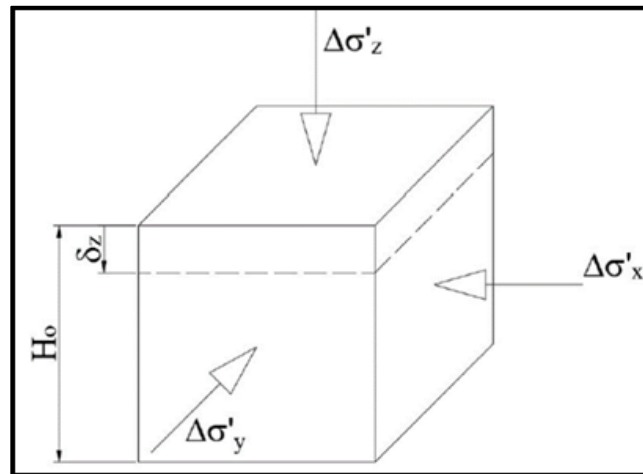


Figura 5. Esquema explicativo para análisis de asentamientos inmediatos

Finalmente, el asentamiento del suelo se establece con la siguiente ecuación:

$$\delta_z = \epsilon_z * H_0$$

Asentamientos por consolidación

Los asentamientos por consolidación se dan a lo largo del tiempo, y ocurren en suelos cohesivos (arcillas y limos) saturados cuando son sometidos a una carga que genera un aumento gradual en el esfuerzo efectivo en la medida en que se disipa el exceso de presión de poros; así las cosas, a continuación, se presenta las fórmulas empleadas para realizar el análisis:

Para arcillas normalmente consolidadas	$S_{c(p)} = \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom}}{\sigma'_0}$
Para arcillas preconsolidadas con: $\sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom} < \sigma'_c$	$S_{c(p)} = \frac{C_s H_c}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom}}{\sigma'_0}$
Para arcillas preconsolidadas con: $\sigma'_0 < \sigma'_c < \sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom}$	$S_{c(p)} = \frac{C_s H_c}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_c}{\sigma'_0} + \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom}}{\sigma'_c}$

Donde:

σ'_0 = Esfuerzo efectivo promedio sobre el estrato de arcillas antes de la construcción de la cimentación.

$\Delta\sigma'_{prom}$ = Incremento del esfuerzo efectivo sobre el estrato de arcilla causado por la construcción de la cimentación.

σ'_c = Esfuerzo de preconsolidación.

e_0 = Relación de vacíos inicial del estrato de arcilla.

C_c = Índice de compresibilidad.

C_s = Índice de expansibilidad.

H_c = Espesor del estrato de arcilla.

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

Considerando los parámetros de compresibilidad establecidos, a continuación, se presentan los asentamientos inmediatos (S_e) y los asentamientos por consolidación (S_c).

ESTRUCTURA	D_f (m)	DIMENSIONES			Asentamientos			
		B (m)	L (m)	B/L	S_i (m)	S_c (m)	S total (m)	S total (cm)
Cámara de válvulas	1,0	3,40	4,00	0,85	0,0052	0,1034	0,10858	10,86
Cárcamo o pozo de succión	6,0	4,20	6,20	0,68	0,0200	0,1900	0,21002	21,00

Tabla 11. Cálculo de los asentamientos inmediatos (S_i), asentamientos por consolidación (S_c) y asentamientos totales



GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

9. CONDICIONES ESPECIALES

De acuerdo con la caracterización realizada en el sector analizado se estableció una tipología del perfil estratigráfico con presencia de material fino de plasticidad alta. Dada la caracterización de los materiales presentes en el proyecto se analizará la presencia de suelos con potencial de expansión.

9.1 Análisis de expansión

Esta condición geotécnica especial consiste en la propiedad de los suelos de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan.

El material fino que conforma el suelo del proyecto presenta un límite líquido entre 50 y 63%, así que según el criterio de la tabla H.9.1-1 de la NSR10, cualifica al suelo con grado de expansión alto.

Tabla H.9.1-1
Clasificación de suelos expansivos

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 12. Clasificación de suelos expansivos.

Fuente: NSR-10.

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis presentado está basado en la exploración geotécnica realizada en el sector del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.**

10.1 Conclusiones

En resumen, se evidencian estratos de:

- ✓ Arena limosa no plástica (SM)
 - ✓ Arcilla de plasticidad alta (CH)
 - ✓ Arcilla arenosa de plasticidad media (CL)
- El nivel freático se encontró a partir de 6.00 metros en la zona de estudio.
 - De acuerdo a la NSR 2010 el perfil del suelo es **E**.
 - La zona de estudio presenta una amenaza sísmica intermedia.
 - Se encontró un suelo de consistencia media a firme, con base al ensayo SPT.
 - Respecto a los resultados de laboratorio reportados para las muestras evaluadas, se tiene que, se presenta un potencial de expansión alto en general.
 - Los empujes de tierra se evaluaron con la teoría de Rankine con un ángulo de fricción equivalente de 25.
 - Hasta 6.00 metros se estima un empuje activo de 13.88 t/m.

10.2 Recomendaciones

Generales:

- La realización de los trabajos de excavación debe ser realizados preferiblemente en la época de verano con el fin de simplificar las actividades del proceso constructivo.
- Las excavaciones manuales con pico y pala, se pueden realizar hasta una profundidad máxima de 1.50 con los taludes 1V:1.25H.
- A partir de 1.50 metros las excavaciones deben estar protegidas mediante entibados, no se pueden dejar libres con solo taludes, ya que el suelo es de consistencia media y puede ocasionar un colapso o pérdida des estabilidad lateral.

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

- Los estratos de cimentación deberán ser revisados y aprobados en obra por un especialista en Geotecnia, para validar las hipótesis de diseño establecidas por esta Consultoría.
- El material de mejoramiento que se deberá utilizar para el proyecto consiste en un suelo tipo subbase granular, este debe cumplir con las especificaciones del INVIAS en el **Art. 320-22**.
- Los materiales granulares se deberán compactar por capas sueltas no mayores de 0.20 m hasta alcanzar como mínimo un peso unitario seco equivalente al 95% del obtenido en el ensayo Proctor modificado.
- Se recomienda realizar controles periódicos de los asentamientos durante la construcción y enviar estos datos al Ingeniero de Suelos para su correspondiente análisis.

Cámara de válvulas:

- Se recomienda que la cimentación sea resuelta por una **losa de cimentación** para evitar asentamientos diferenciales con dimensiones de 3.4x4.0 metros y desplantada a 1.00 metros como mínimo.
- Las dimensiones finales de la cimentación y su profundidad de desplante, deben ser definidas por el Ingeniero Estructural con base a los resultados presentados en la tabla 10 y 11 del presente informe y con los planos arquitectónicos del proyecto.
- La cimentación se debe colocar sobre una capa de material de mejoramiento para mejorar la capacidad de soporte del suelo, disminuir los asentamientos y evitar posibles expansiones del suelo.
- El espesor de material de mejoramiento debe ser de mínimo 0.30 metros.
- Una vez alcanzada la profundidad de desplante, se recomienda efectuar el colado de una plantilla de concreto pobre $f'c=100$ kg/cm² de 5 cm de espesor antes de colocar la cimentación.

Cárcamo o pozo de succión:

- Se recomienda que la cimentación sea resuelta por una **losa de cimentación** para evitar asentamientos diferenciales con dimensiones de 4.2x6.2 metros y desplantada a 6.00 metros como mínimo.
- Las dimensiones finales de la cimentación y su profundidad de desplante, deben ser definidas por el Ingeniero Estructural con base a los resultados presentados en la tabla 10 y 11 del presente informe y con los planos arquitectónicos del proyecto.
- La cimentación se debe colocar sobre una capa de material de mejoramiento para mejorar la capacidad de soporte del suelo, disminuir los asentamientos y evitar posibles expansiones del suelo.
- La cimentación debe estar separada del terreno natural mediante polietileno negro para que este actúe como una barrera impermeabilizante, garantizando que la zapata no esté en contacto directo con el NF.

GEOLABCON

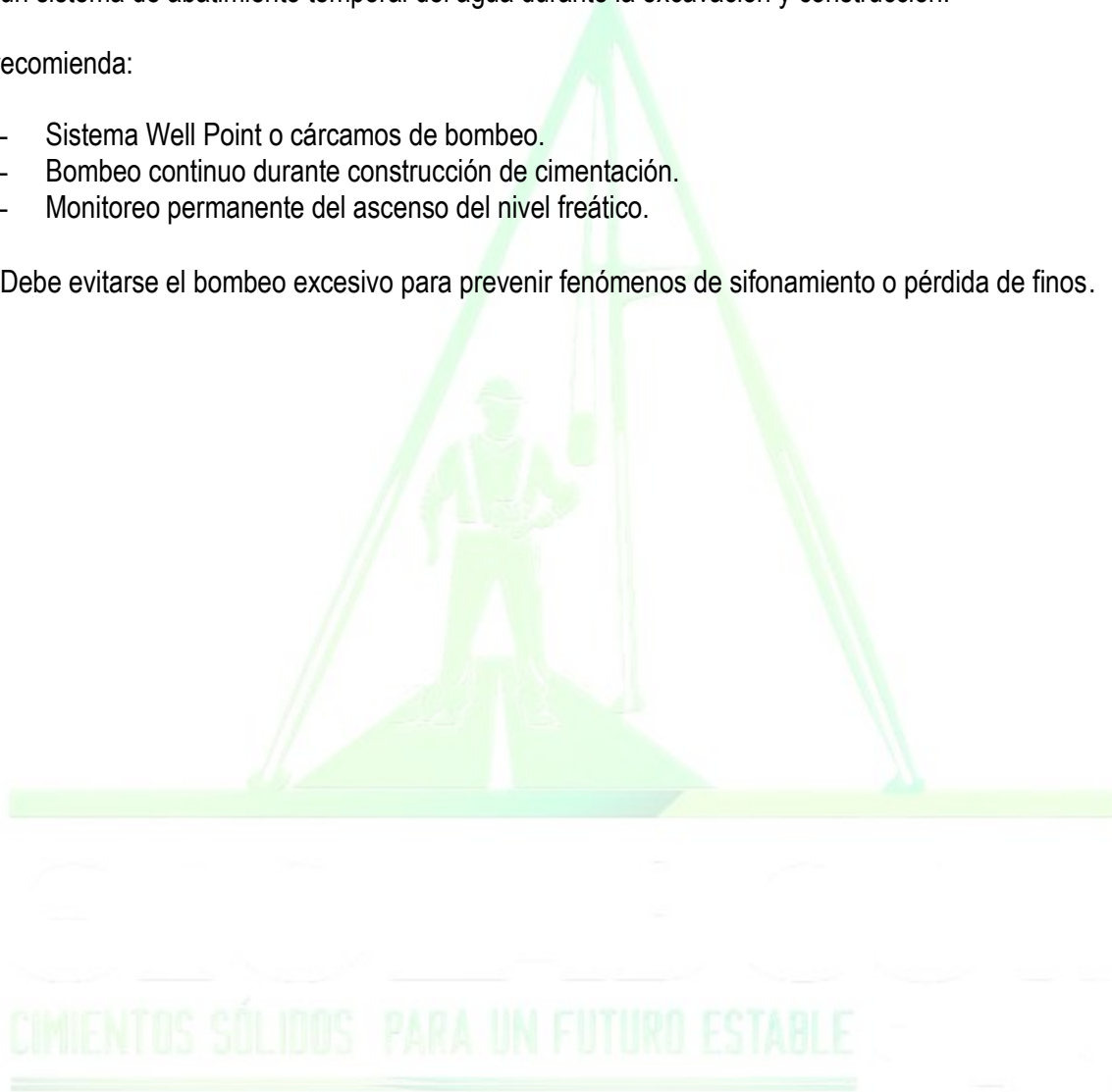
Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

- El espesor de material de mejoramiento debe ser de mínimo 0.80 metros.
- Una vez alcanzada la profundidad de desplante, se recomienda efectuar el colado de una plantilla de concreto ciclópeo impermeabilizado de 10 cm de espesor antes de colocar la cimentación.
- Debido a la presencia del NF a 6.0 m y a la capa arenosa limosa permeable, será necesario implementar un sistema de abatimiento temporal del agua durante la excavación y construcción.

Se recomienda:

- Sistema Well Point o cárcamos de bombeo.
 - Bombeo continuo durante construcción de cimentación.
 - Monitoreo permanente del ascenso del nivel freático.
- Debe evitarse el bombeo excesivo para prevenir fenómenos de sifonamiento o pérdida de finos.



GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bowles, J. (1996). Foundations Analysis and Design (Quinta edición internacional ed.). Singapore: McGrawHill.
- Bowles, J. E. (1976). Foundation analysis and design (5.a ed). Preoria: McGraw-Hill.
- Braja M. Das. Principio de Ingeniería de cimentaciones. Quinta Edición. Thomson, 2006.
- D. Braja, Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones, vol. Séptimo, México D.F: CENGAGE Learning, 2012.
- Delgado V. Ingeniería de Fundaciones. Escuela Colombiana de ingeniería. Sexta Edición. 2016. Página 149
- Holl, D.L., 1940. Stress transmission in earths. Proc. High. Res. Board, Vol. 20, pp.709-721.
- Holl, D.L., 1940. Stress transmission in earths. Proc. High. Res. Board, Vol. 20, pp.709-721.
- Holtz, R. y Kovacs, W. (1981). An introduction to Geotechnical Engineering. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Martínez-Cepeda, Correlación entre el límite líquido y el coeficiente de compresibilidad para arcillas de llanura costera, Ingenio Magno, ISSN Impreso 2145-9282, ISSN en línea 2422-2399, enero - junio 2016, Vol. 7 N°. 1.
- Nakase, T. y Boekhout, T. (1988). Emendation of the genus Bensingtonia Ingold. Journal of General and Applied Microbiology Tokyo, 34(5), 433-437.
- Naval Facilities Engineering Command, 1983. "Soils and Geology Procedures for Foundation Design of Buildings and Other Structures". TM 5-818-1/AIR FORCE AFM 88-3, CHAP 3. pp. 16-22. Washington, D.C.
- Naval Facilities Engineering Command. Foundation & Earth Structures. Design Manual 7.02, 1986.
- Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10) – Ley 400 de 1997 decreto 926 de 2010.
- Peck, Handson y Thornburn. Ingeniería de cimentaciones. Limusa, 1982.
- Peck, R. B. y Hanson W. E. y Thorburn T. H. (2009). Ingeniería de cimentaciones, Editorial Limusa, pp. 239-249
- Seed, H.B., Tokimatsu, K., Harder, L.F. and Chung, R.M. (1985). Influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluations. Journal of Geotechnical Engineering 111(12), 1425-1445
- Skempton, A. W. (1986). Standard penetration test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, aging and overconsolidation. Geotechnique, 36(3), 425-447.
- Terzaghi, K. y Peck, R. B. (1967) Soil mechanics in engineering practice (2.a ed.). Nueva York: John Wiley & Sons.
- U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. Engineering and Design. Design of Pile Foundations, 1991.
- Yilmaz, I. 2000. "Evaluation of shear strength of clayey soils by using their liquidity index". Bulletin of Engineering and Geological Environmental No. 59 pp 227-229.

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

12. LIMITACIONES

Este informe y las recomendaciones que aquí se consignan se realizan con base en la perforación realizada en campo y con las muestras obtenidas y llevadas a laboratorio, a las cuales se les practicaron los ensayos respectivos anteriormente descritos. Se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio fueron adecuados para definir las condiciones del subsuelo en los sitios del proyecto.

Si por cualquier motivo durante los trabajos de diseño y construcción surgen variaciones y se observan otras condiciones del subsuelo se solicita que se comuniquen con el consultor con el fin de realizar los ajustes que sean del caso.

Atentamente,



JORGE ELIECER MORALES PADILLA
ASESOR Y CONSULTOR GEOTECNISTA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
MAGISTER EN DISEÑO, GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTO
MP: 22202178672 COR

CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

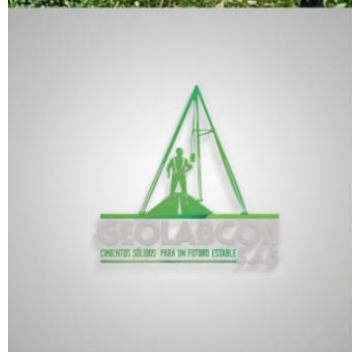
13. REGISTRO FOTOGRÁFICO



GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com



9/05/26
8°50'32,022"N 75°49'44,658"W
1-2 Carrera 4^a
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba

PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
 N: 8°50'32.658"
 W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
SONDEO: #1
MUESTRA: #1
GOLPES:
 3-3-4
TIPO DE MUESTRA (SPT)

9/05/26
 8°50'32,478"N 75°49'44,562"W
 # 1-2 Carrera 4ª
 Mateo Gomez
 Cereté
 Córdoba



PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 1.50-2.00
TIPO DE MUESTRA (SPT)

SONDEO: #1
MUESTRA: #2
GOLPES:
4-3-2

9/05/26
8°50'32,286"N 75°49'43,518"W
1-2 Carrera 4ª
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba



PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 2.50-3.00
SONDEO: #1
MUESTRA: #3
GOLPES:
4-3-4.
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'32,484"N 75°49'44,304"W
1-2 Carrera 4^a
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 3.50-4.00
SONDEO: #1
MUESTRA: #4
GOLPES:
3-3-2
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'32,364"N 75°49'43,98"W
1-2 Carrera 4^a
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba



PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
 N: 8°50'32.658"
 W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 4.50-5.00
TIPO DE MUESTRA (SPT)

SONDEO: #1
MUESTRA: #5
GD PES:
 4-4-4

9/05/26
 8°50'31,974"N 75°49'43,824"W
 # 1-2 Carrera 4ª
 Mateo Gomez
 Cereté
 Córdoba



PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 4.50-5.00
SONDEO: #1
MUESTRA: #5
GOLPES:
4-4-4
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'31,974"N 75°49'43,824"W
1-2 Carrera 4ª
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba



PROYECTO: EBAIL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 5.50-6.00
SONDEO: #1
MUESTRA: #6
GOLPES:
3-3-2
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'32,46"N 75°49'44,226"W
1-2 Carrera 4ª
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba

PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 6.00 - 7.50
SONDEO: # 1
MUESTRA: # 2
GOLPES:
6-6-5
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'32,298"N 75°49'44,148"W
1-2 Carrera 4ª
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba





PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
PROFUNDIDAD: 9.00 - 10.50
SONDEO: #1
MUESTRA: #9
GOLPES:
5-6-5
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'33,648"N 75°49'45,984"W
4-125 Calle 1
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba

PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.658"
W: 75°49'44.22"
SONDEO: #1
MUESTRA: #10
GOLPES: 6-6-5
PROFUNDIDAD: 10,50 - 12,00
TIPO DE MUESTRA (SPT)



9/05/26
8°50'32,154"N 75°49'44,412"W
4-125 Calle 1
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba





CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com



CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

PROYECTO: EBALL - MATEO GOMEZ
UBICACION: MATEO GOMEZ - CERETE
FECHA: 09-05-2026
COORDENADAS:
N: 8°50'32.654"
W: 75°49'44.574"
PROFUNDIDAD: 9.00 - 10.50
SONDEO: #2
MUESTRA: #9
GOLPES:
7-6-7
TIPO DE SONDEO (SPT)



9/05/26
8°50'32,22"N 75°49'44,28"W
1-2 Carrera 4ª
Mateo Gomez
Cereté
Córdoba





CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – Email: geolabcon@gmail.com

ANEXOS



CIMENTOS SÓLIDOS PARA UN FUTURO ESTABLE

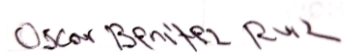
GEOLABCON

Oficina: CRA 6W #38 – 60 APTO 102, Barrio Juan XXIII – Montería –Córdoba

Cel: 3106860462 – **Email:** geolabcon@gmail.com

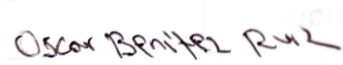
INFORMACION DEL ESTUDIO DE SUELOS



NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	
SONDEO:	1	
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	
FECHA:	9 de mayo de 2026	
MUESTRA 1	PROFUNDIDAD:	0.00 - 1.00
	COLOR:	CAFÉ
MUESTRA 2	PROFUNDIDAD:	1.00 - 2.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 3	PROFUNDIDAD:	2.00 - 3.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 4	PROFUNDIDAD:	3.00 - 4.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 5	PROFUNDIDAD:	4.00 - 5.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 6	PROFUNDIDAD:	5.00 - 6.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 7	PROFUNDIDAD:	6.00 - 7.50
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 8	PROFUNDIDAD:	7.50 - 9.00
	COLOR:	GRIS
MUESTRA 9	PROFUNDIDAD:	9.00 - 10.50
	COLOR:	GRIS
MUESTRA 10	PROFUNDIDAD:	10.50 - 12.00
	COLOR:	GRIS
OBSERVACIONES:		
 ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO JEFE DE LABORATORIO		
 ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ LABORATORISTA		

INFORMACION DEL ESTUDIO DE SUELOS



NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	
SONDEO:	2	
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	
FECHA:	9 de mayo de 2026	
MUESTRA 1	PROFUNDIDAD:	0.00 - 1.00
	COLOR:	CAFÉ
MUESTRA 2	PROFUNDIDAD:	1.00 - 2.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 3	PROFUNDIDAD:	2.00 - 3.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 4	PROFUNDIDAD:	3.00 - 4.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 5	PROFUNDIDAD:	4.00 - 5.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 6	PROFUNDIDAD:	5.00 - 6.00
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 7	FUNDIDAD:	6.00 - 7.50
	COLOR:	PARDO OSCURO
MUESTRA 8	FUNDIDAD:	7.50 - 9.00
	COLOR:	GRIS
MUESTRA 9	PROFUNDIDAD:	9.00 - 10.50
	COLOR:	GRIS
MUESTRA 10	PROFUNDIDAD:	10.50 - 12.00
	COLOR:	GRIS
OBSERVACIONES:		
		
ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO JEFE DE LABORATORIO		
		
ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ LABORATORISTA		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO



CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA																SONDEO N° 1
PROYECTO:		CÓRDOBA														
UBICACIÓN:		MATEO GÓMEZ, CERETE - CORDOBA														
SOLICITANTE:		ALCALDIA DE CERETÉ														
FECHA:		13 de mayo de 2026							NIVEL FREÁTICO: 6.00 metros							
Perfil		Tipo Muestra	Peso Unitario (cor. por SPT) (ton/m3)	Consistencia o Compacidad	Número de golpes de SPT			N (SPT)	w	LL	IP	Pasa N° 4	Pasa N° 200	SUCS	Observaciones	
					6"	12"	18"									
	0.00m - 1.00m	SPT	1,82	MEDIA	3	3	4	7	32,7%	54,0%	29,8%	100%	99,7%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	1.00m - 2.00m	SPT	1,75	MEDIA	4	3	2	5	32,5%	55,0%	29,0%	100%	99,5%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	2.00m - 3.00m	SPT	1,82	MEDIA	4	3	4	7	32,1%	57,0%	29,9%	100%	96,1%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	3.00m - 4.00m	SPT	1,75	MEDIA	3	3	2	5	35,6%	56,0%	29,9%	100%	97,3%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	4.00m - 5.00m	SPT	1,85	MEDIA	4	4	4	8	34,4%	53,0%	25,6%	100%	95,2%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	5.00m - 6.00m	SPT	1,42	SUELTA	3	3	2	5	21,8%	NL	NP	100%	34,8%	SM	ARENA LIMOSA NO PLÁSTICA	
	6.00m - 7.50m	SPT	1,91	FIRME	6	6	5	11	23,6%	43,0%	17,2%	97%	58,3%	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	
	7.50m - 9.00m	SPT	1,89	FIRME	5	5	5	10	37,5%	57,0%	29,9%	100%	98,4%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	9.00m - 10.50m	SPT	1,91	FIRME	5	6	5	11	34,9%	40,0%	15,6%	99%	75,4%	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	
	10.50m - 12.00m	SPT	1,91	FIRME	6	6	5	11	40,5%	64,0%	32,2%	100%	98,9%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	

Elías Chica H

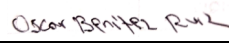
ING. ELÍAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benítez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENÍTEZ RUIZ
LABORATORISTA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO



PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA													SONDEO N° 2	
UBICACION:		MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA														
SOLICITANTE:		ALCALDÍA DE CERETÉ														
FECHA:		13 de mayo de 2026														
															NIVEL FREÁTICO: 6,00 metros	
Perfil	Tipo Muestra	Peso Unitario (cor. por SPT) (ton/m3)	Consistencia o Compacidad	Número de golpes de SPT			N (SPT)	w	LL	IP	Pasa N° 4	Pasa N° 200	SUCS	Observaciones		
				6"	12"	18"										
	0.00m - 1.00m	SPT	1,79	MEDIA	3	3	3	6	32,3%	54,0%	28,1%	100%	99,0%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	1.00m - 2.00m	SPT	1,79	MEDIA	2	3	3	6	30,3%	55,0%	30,4%	100%	98,2%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	2.00m - 3.00m	SPT	1,85	MEDIA	3	4	4	8	32,2%	53,0%	26,2%	100%	98,2%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	3.00m - 4.00m	SPT	1,82	MEDIA	3	3	4	7	33,2%	58,0%	30,0%	100%	97,3%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	4.00m - 5.00m	SPT	1,88	FIRME	3	4	5	9	32,8%	53,0%	25,5%	100%	97,6%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	5.00m - 6.00m	SPT	1,47	SUELTA	4	3	3	6	21,2%	NL	NP	100%	30,7%	SM	ARENA LIMOSA NO PLÁSTICA	
	6.00m - 7.50m	SPT	1,89	FIRME	5	5	5	10	24,2%	42,0%	16,1%	94%	55,9%	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	
	7.50m - 9.00m	SPT	1,91	FIRME	5	6	5	11	36,0%	65,0%	33,9%	100%	96,6%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
	9.00m - 10.50m	SPT	1,92	FIRME	5	6	6	12	34,9%	40,0%	15,4%	98%	69,9%	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	
	10.50m - 12.00m	SPT	1,89	FIRME	5	5	5	10	41,2%	59,0%	34,6%	100%	96,1%	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA	
 ING. ELÍAS JOSE CHICA MACHADO JEFE DE LABORATORIO  ING. OSCAR NEY BENÍTEZ RUIZ LABORATORISTA																

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA		
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	MUESTRA	1
FECHA:	12 de mayo de 2026	PROF. (m)	0.00 - 1.00

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	36,24	35,89	38,00	20,54	21,20		316,90	
Peso recip. + suelo seco (gr)	26,40	25,50	26,50	17,58	18,15		253,00	
Peso del agua (gr)	9,84	10,39	11,50	2,96	3,05		63,90	
Peso del recipiente (gr)	6,87	6,10	6,25	5,41	5,50		57,70	
Peso del suelo seco (gr)	19,53	19,40	20,25	12,17	12,65		195,30	
Contenido de Humedad	50,38%	53,56%	56,79%	24,32%	24,11%		32,72%	
ESTIMACION O PROMEDIO	54%			24%			33%	

GRANULOMETRÍA

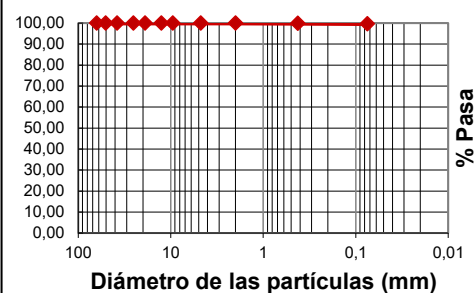
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	195,30
Peso Seco Neto Final (gr):	0,59
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	194,71

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,25	0,3	0,13	0,13	99,87
N ° 200	0,08	0,34	0,3	0,17	0,30	99,70
Fondo	0,00	0,00	194,7	99,70	100,00	0,00
Total		0,59	195,30			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	54%
PASA #10	100,00	LP	24%
PASA #200	99,70	IP	30%

CLASIFICACIÓN

SUCS CH ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



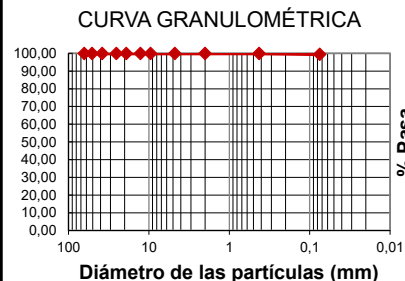
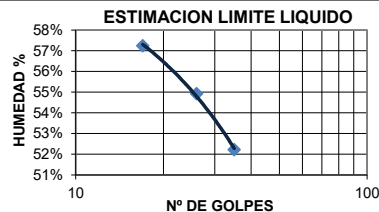
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	2
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	PROF. (m)	1.00 - 2.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	26	17					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	31,50	24,70	28,50	14,70	12,50		229,30	
Peso recip. + suelo seco (gr)	22,80	18,00	23,60	13,04	11,07		191,70	
Peso del agua (gr)	8,70	6,70	4,90	1,66	1,43		37,60	
Peso del recipiente (gr)	6,14	5,80	15,04	6,70	5,55		76,00	
Peso del suelo seco (gr)	16,66	12,20	8,56	6,34	5,52		115,70	
Contenido de Humedad	52,22%	54,92%	57,24%	26,18%	25,91%		32,50%	
ESTIMACION O PROMEDIO	55%			26%			32%	

GRANULOMETRÍA

Peso Seco Neto Inicial (grs) :	115,70
Peso Seco Neto Final (gr):	0,54
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	115,16

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	0,54	0,5	0,47	0,47	99,53
Fondo	0,00	0,00	115,2	99,53	100,00	0,00
Total		0,54	115,70			



PASA #4	100,00	LL	55%
PASA #10	100,00	LP	26%
PASA #200	99,53	IP	29%

CLASIFICACIÓN

SUCS	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA
-------------	----	-----------------------------

OBSERVACIONES

Elías Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benítez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	3
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	2.00 - 3.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	33	23	14					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	31,40	25,35	27,58	17,86	18,14		297,10	
Peso recip. + suelo seco (gr)	24,30	20,10	21,50	16,00	16,30		243,70	
Peso del agua (gr)	7,10	5,25	6,08	1,86	1,84		53,40	
Peso del recipiente (gr)	11,25	10,88	11,25	9,21	9,44		77,10	
Peso del suelo seco (gr)	13,05	9,22	10,25	6,79	6,86		166,60	
Contenido de Humedad=	54,41%	56,94%	59,32%	27,39%	26,82%		32,05%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	57%			27%			32%	

GRANULOMETRÍA

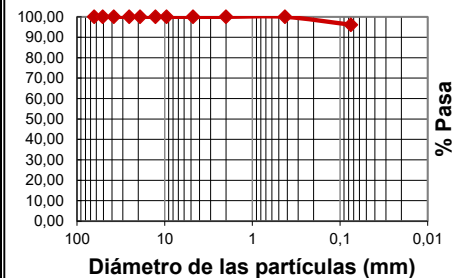
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	166,60
Peso Seco Neto Final (gr):	6,42
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	160,18

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	6,42	6,4	3,85	3,85	96,15
Fondo	0,00	0,00	160,2	96,15	100,00	0,00
Total		6,42	166,60	100,00		

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	57%
PASA #10	100,00	LP	27%
PASA #200	96,15	IP	30%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	4
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	3.00 - 4.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	31,56	30,40	27,14	11,80	11,80		307,20	
Peso recip. + suelo seco (gr)	25,20	23,80	21,30	10,50	10,50		240,40	
Peso del agua (gr)	6,36	6,60	5,84	1,30	1,30		66,80	
Peso del recipiente (gr)	13,24	12,12	11,45	5,58	5,46		52,60	
Peso del suelo seco (gr)	11,96	11,68	9,85	4,92	5,04		187,80	
Contenido de Humedad=	53,18%	56,51%	59,29%	26,42%	25,79%		35,57%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	56%			26%			36%	

GRANULOMETRÍA

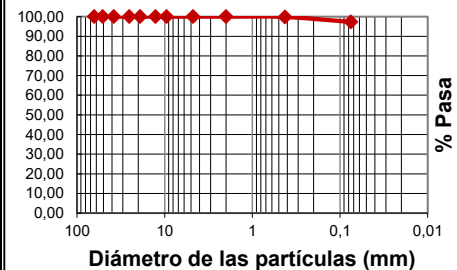
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	187,80
Peso Seco Neto Final (gr):	3,78
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	184,02

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,32	0,3	0,17	0,17	99,83
N ° 200	0,08	3,46	4,8	2,54	2,71	97,29
Fondo	0,00	0,00	184,0	97,29	100,00	0,00
Total		3,78	189,14			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	56%
PASA #10	100,00	LP	26%
PASA #200	97,29	IP	30%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	5
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	4.00 - 5.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	29,10	29,15	25,20	14,25	15,33		343,80	
Peso recip. + suelo seco (gr)	23,12	24,00	21,60	12,54	13,56		268,80	
Peso del agua (gr)	5,98	5,15	3,60	1,71	1,77		75,00	
Peso del recipiente (gr)	11,23	14,25	15,11	6,25	7,14		50,60	
Peso del suelo seco (gr)	11,89	9,75	6,49	6,29	6,42		218,20	
Contenido de Humedad=	50,29%	52,82%	55,47%	27,19%	27,57%		34,37%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	53%			27%			34%	

GRANULOMETRÍA

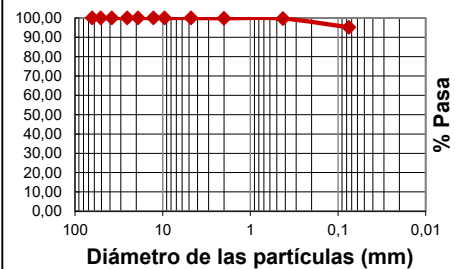
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	218,20
Peso Seco Neto Final (gr):	10,47
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	207,73

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,31	0,3	0,14	0,14	99,86
N°40	0,43	0,34	0,3	0,16	0,30	99,70
N ° 200	0,08	9,82	9,8	4,50	4,80	95,20
Fondo	0,00	0,00	207,7	95,20	100,00	0,00
Total		10,47	218,20			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	53%
PASA #10	99,86	LP	27%
PASA #200	95,20	IP	26%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	6
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	PROF. (m)	5.00 - 6.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

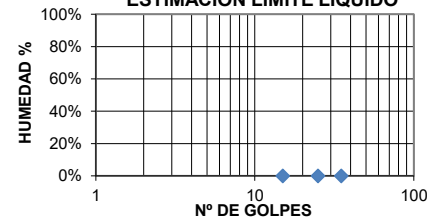
	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	HUMEDAD NATURAL
N° Golpes			
Recipiente N°			A
Peso recip. + suelo humedo (gr)			261,60
Peso recip. + suelo seco (gr)			223,80
Peso del agua (gr)			37,80
Peso del recipiente (gr)			50,40
Peso del suelo seco (gr)			173,40
Contenido de Humedad			21,80%
ESTIMACION O PROMEDIO	NL	NP	22%

GRANULOMETRÍA

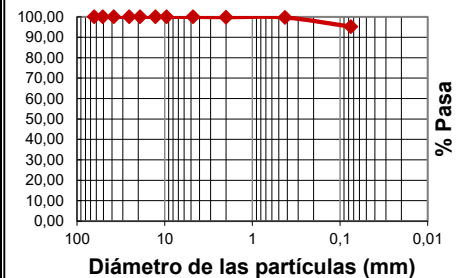
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	173,40
Peso Seco Neto Final (gr):	113,01
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	60,39

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,58	0,6	0,33	0,33	99,67
N°10	2,00	0,61	0,6	0,35	0,69	99,31
N°40	0,43	0,62	0,6	0,36	1,04	98,96
N ° 200	0,08	111,20	111,2	64,13	65,17	34,83
Fondo	0,00	0,00	60,4	34,83	100,00	0,00
Total		113,01	173,40			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	99,67	LL	NL
PASA #10	99,31	LP	NP
PASA #200	34,83	IP	NP

CLASIFICACIÓN

SUCS

SM

ARENA LIMOSA NO PLÁSTICA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	7
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	PROF. (m)	6.00 - 7.50
FECHA:	12 de mayo de 2026		

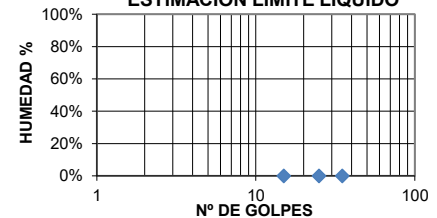
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		1	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	35,00	35,00	34,70	18,60	20,20		326,60	
Peso recip. + suelo seco (gr)	28,50	29,00	27,60	16,70	17,20		274,90	
Peso del agua (gr)	6,50	6,00	7,10	1,90	3,00		51,70	
Peso del recipiente (gr)	12,10	14,97	12,13	9,25	5,74		55,60	
Peso del suelo seco (gr)	16,40	14,03	15,47	7,45	11,46		219,30	
Contenido de Humedad	39,63%	42,77%	45,90%	25,50%	26,18%		23,58%	
ESTIMACION O PROMEDIO	43%			26%			24%	

GRANULOMETRÍA

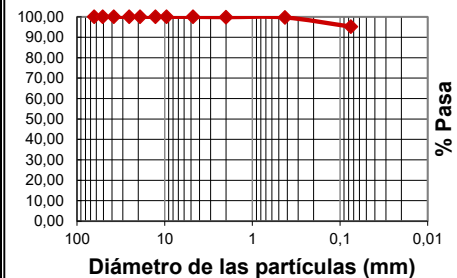
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	219,30
Peso Seco Neto Final (gr):	72,27
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	147,03

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
3 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	2,17	2,2	1,25	1,25	98,75
N°4	4,75	3,02	3,0	1,74	2,99	97,01
N°10	2,00	2,42	2,4	1,40	4,39	95,61
N°40	0,43	2,24	2,2	1,29	5,68	94,32
N ° 200	0,08	62,42	62,4	36,00	41,68	58,32
Fondo	0,00	0,00	147,0	67,05	108,72	58,32
Total		72,27	219,30			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	97,01	LL	43%
PASA #10	95,61	LP	26%
PASA #200	58,32	IP	17%

CLASIFICACIÓN

SUCS	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA
------	----	--------------------------------------

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA		
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	MUESTRA	8
FECHA:	12 de mayo de 2026	PROF. (m)	7.50 - 9.00

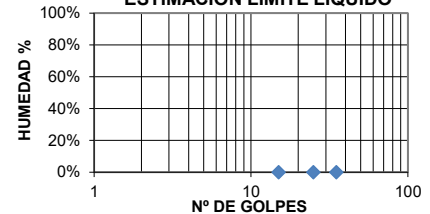
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		1	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	39,50	39,20	40,00	18,10	18,50		299,70	
Peso recip. + suelo seco (gr)	29,74	30,40	29,60	16,20	15,80		232,90	
Peso del agua (gr)	9,76	8,80	10,40	1,90	2,70		66,80	
Peso del recipiente (gr)	12,10	14,97	12,13	9,25	5,74		54,90	
Peso del suelo seco (gr)	17,64	15,43	17,47	6,95	10,06		178,00	
Contenido de Humedad	55,33%	57,03%	59,53%	27,34%	26,84%		37,53%	
ESTIMACION O PROMEDIO	57%			27%			38%	

GRANULOMETRÍA

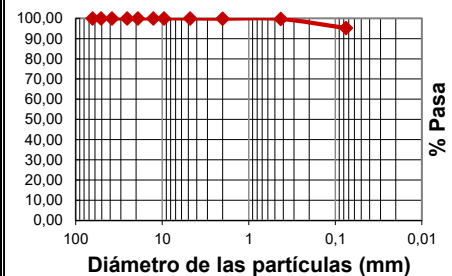
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	178,00
Peso Seco Neto Final (gr):	2,71
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	175,29

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
3 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,26	0,3	0,15	0,15	99,85
N°40	0,43	0,47	0,5	0,27	0,42	99,58
N ° 200	0,08	1,98	2,0	1,14	1,56	98,44
Fondo	0,00	0,00	175,3	98,48	100,04	98,44
Total		2,71	178,00			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	57%
PASA #10	99,85	LP	27%
PASA #200	98,44	IP	30%

CLASIFICACIONES

SUCS	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA
------	----	-----------------------------

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



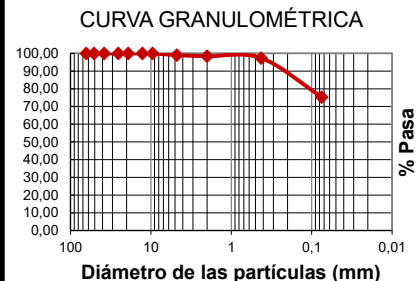
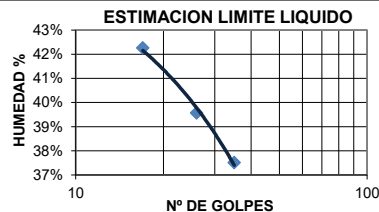
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	9
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	PROF. (m)	9.00 - 10.50
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	26	17					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	27,50	23,00	28,00	14,60	12,41		315,40	
Peso recip. + suelo seco (gr)	23,31	19,87	24,15	13,04	11,07		248,10	
Peso del agua (gr)	4,19	3,13	3,85	1,56	1,34		67,30	
Peso del recipiente (gr)	12,14	11,96	15,04	6,70	5,55		55,50	
Peso del suelo seco (gr)	11,17	7,91	9,11	6,34	5,52		192,60	
Contenido de Humedad	37,51%	39,57%	42,26%	24,61%	24,28%		34,94%	
ESTIMACIÓN O PROMEDIO	40%			24%			35%	

GRANULOMETRÍA

Peso Seco Neto Inicial (grs) :	192,60
Peso Seco Neto Final (gr):	47,47
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	145,13

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	1,97	2,0	1,02	1,02	98,98
N°10	2,00	1,18	1,2	0,61	1,64	98,36
N°40	0,43	1,88	1,9	0,98	2,61	97,39
N ° 200	0,08	42,44	42,4	22,04	24,65	75,35
Fondo	0,00	0,00	145,1	75,35	100,00	0,00
Total		47,47	192,60			



PASA #4	98,98	LL	40%
PASA #10	98,36	LP	24%
PASA #200	75,35	IP	16%

CLASIFICACIÓN

SUCS	CL	ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA
-------------	----	--------------------------------------

OBSERVACIONES

Elías Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	1
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	10
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	10.50 - 12.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	33	23	14					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	29,80	24,20	26,40	18,06	18,39		320,30	
Peso recip. + suelo seco (gr)	22,70	19,00	20,30	15,95	16,21		244,40	
Peso del agua (gr)	7,10	5,20	6,10	2,11	2,18		75,90	
Peso del recipiente (gr)	11,25	10,88	11,25	9,21	9,44		57,00	
Peso del suelo seco (gr)	11,45	8,12	9,05	6,74	6,77		187,40	
Contenido de Humedad=	62,01%	64,04%	67,40%	31,31%	32,20%		40,50%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	64%			32%			41%	

GRANULOMETRÍA

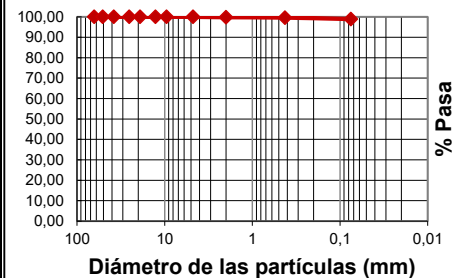
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	187,40
Peso Seco Neto Final (gr):	2,06
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	185,34

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,36	0,4	0,19	0,19	99,81
N°40	0,43	0,32	0,3	0,17	0,36	99,64
N ° 200	0,08	1,38	1,4	0,74	1,10	98,90
Fondo	0,00	0,00	185,3	98,90	100,00	0,00
Total		2,06	187,40	100,00		

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	64%
PASA #10	99,81	LP	32%
PASA #200	98,90	IP	32%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	1
SOLICITANTE:	ALCALDÍA DE CERETÉ	PROF. (m)	0.00 - 1.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	35,52	34,15	36,28	18,52	18,70		439,00	
Peso recip. + suelo seco (gr)	25,50	24,70	25,80	16,00	16,20		345,00	
Peso del agua (gr)	10,02	9,45	10,48	2,52	2,50		94,00	
Peso del recipiente (gr)	6,18	7,00	7,12	6,30	6,54		54,40	
Peso del suelo seco (gr)	19,32	17,70	18,68	9,70	9,66		290,60	
Contenido de Humedad	51,86%	53,39%	56,10%	25,98%	25,88%		32,35%	
ESTIMACION O PROMEDIO	54%			26%			32%	

GRANULOMETRÍA

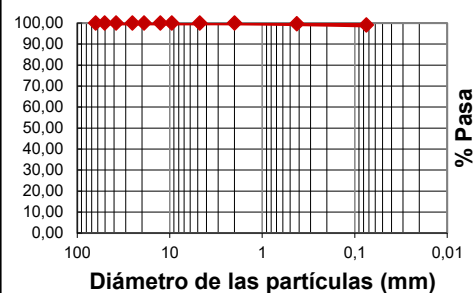
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	290,60
Peso Seco Neto Final (gr):	2,80
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	287,80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	1,00	1,0	0,34	0,34	99,66
N° 200	0,08	1,80	1,8	0,62	0,96	99,04
Fondo	0,00	0,00	287,8	99,04	100,00	0,00
Total		2,80	290,60			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	54%
PASA #10	100,00	LP	26%
PASA #200	99,04	IP	28%

CLASIFICACIÓN

SUCS CH ARILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	2
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	1.00 - 2.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	28,08	27,09	31,84	17,09	14,78		245,49	
Peso recip. + suelo seco (gr)	21,50	20,80	25,80	15,50	13,20		201,00	
Peso del agua (gr)	6,58	6,29	6,04	1,59	1,58		44,49	
Peso del recipiente (gr)	11,25	12,40	15,41	9,04	6,76		54,27	
Peso del suelo seco (gr)	12,73	11,33	10,39	6,46	6,44		146,73	
Contenido de Humedad	51,69%	55,52%	58,13%	24,61%	24,53%		30,32%	
ESTIMACION O PROMEDIO	55%			25%			30%	

GRANULOMETRÍA

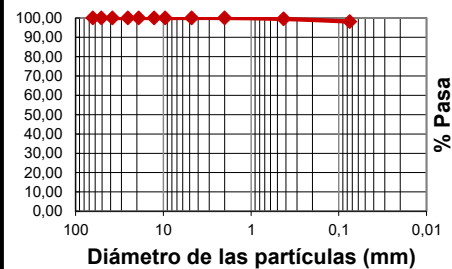
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	146,73
Peso Seco Neto Final (gr):	2,70
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	144,03

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,70	0,7	0,48	0,48	99,52
N ° 200	0,08	2,00	2,0	1,36	1,84	98,16
Fondo	0,00	0,00	144,0	98,16	100,00	0,00
Total		2,70	146,73			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	55%
PASA #10	100,00	LP	25%
PASA #200	98,16	IP	30%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	3
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	2.00 - 3.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	30,01	26,95	24,75	13,20	13,45		285,00	
Peso recip. + suelo seco (gr)	24,70	21,80	20,00	11,60	11,75		229,00	
Peso del agua (gr)	5,31	5,15	4,75	1,60	1,70		56,00	
Peso del recipiente (gr)	14,43	12,13	11,39	5,58	5,45		54,84	
Peso del suelo seco (gr)	10,27	9,67	8,61	6,02	6,30		174,16	
Contenido de Humedad=	51,70%	53,26%	55,17%	26,58%	26,98%		32,15%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	53%			27%			32%	

GRANULOMETRÍA

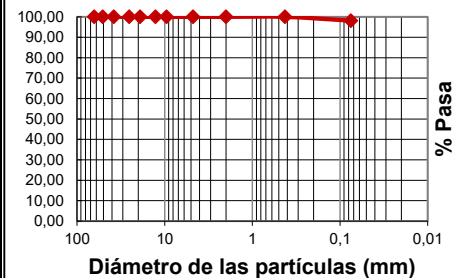
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	174,16
Peso Seco Neto Final (gr):	3,20
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	170,96

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	3,20	3,2	1,84	1,84	98,16
Fondo	0,00	0,00	171,0	98,16	100,00	0,00
Total		3,20	174,16	100,00		

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	53%
PASA #10	100,00	LP	27%
PASA #200	98,16	IP	26%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	4
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	3.00 - 4.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	25,50	25,50	24,90	12,10	12,20		227,37	
Peso recip. + suelo seco (gr)	20,75	20,60	20,50	10,65	10,70		184,00	
Peso del agua (gr)	4,75	4,90	4,40	1,45	1,50		43,37	
Peso del recipiente (gr)	11,96	12,13	13,30	5,43	5,37		53,40	
Peso del suelo seco (gr)	8,79	8,47	7,20	5,22	5,33		130,60	
Contenido de Humedad=	54,04%	57,85%	61,11%	27,78%	28,14%		33,21%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	58%			28%			33%	

GRANULOMETRÍA

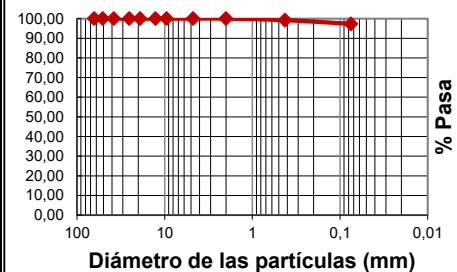
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	130,60
Peso Seco Neto Final (gr):	3,50
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	127,10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	1,00	1,0	0,77	0,77	99,23
N ° 200	0,08	2,50	2,5	1,91	2,68	97,32
Fondo	0,00	0,00	127,1	97,32	100,00	0,00
Total		3,50	130,60			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	58%
PASA #10	100,00	LP	28%
PASA #200	97,32	IP	30%

CLASIFICACIÓN

SUCS	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA
------	----	-----------------------------

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACION:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	5
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	4.00 - 5.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	29,31	30,47	26,05	12,17	13,71		221,51	
Peso recip. + suelo seco (gr)	24,20	25,30	21,00	10,70	12,20		180,00	
Peso del agua (gr)	5,11	5,17	5,05	1,47	1,51		41,51	
Peso del recipiente (gr)	14,09	15,41	11,85	5,35	6,70		53,44	
Peso del suelo seco (gr)	10,11	9,89	9,15	5,35	5,50		126,56	
Contenido de Humedad=	50,54%	52,28%	55,19%	27,48%	27,45%		32,80%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	53%			27%			33%	

GRANULOMETRÍA

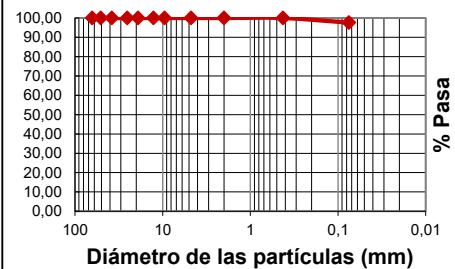
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	126,56
Peso Seco Neto Final (gr):	3,00
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	123,56

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	3,00	3,0	2,37	2,37	97,63
Fondo	0,00	0,00	123,6	97,63	100,00	0,00
Total		3,00	126,56			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	53%
PASA #10	100,00	LP	27%
PASA #200	97,63	IP	26%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	6
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	5.00 - 6.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

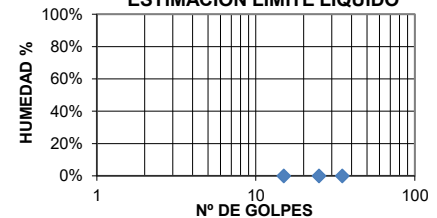
	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	HUMEDAD NATURAL
N° Golpes			
Recipiente N°			A
Peso recip. + suelo humedo (gr)			206,24
Peso recip. + suelo seco (gr)			180,00
Peso del agua (gr)			26,24
Peso del recipiente (gr)			56,05
Peso del suelo seco (gr)			123,95
Contenido de Humedad			21,17%
ESTIMACION O PROMEDIO	NL	NP	21%

GRANULOMETRÍA

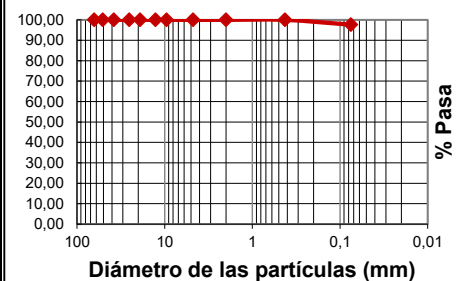
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	123,95
Peso Seco Neto Final (gr):	87,70
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	36,25

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	10,00	10,0	7,90	7,90	92,10
N°40	0,43	12,20	12,2	9,64	17,54	82,46
N ° 200	0,08	65,50	65,5	51,75	69,30	30,70
Fondo	0,00	0,00	36,3	29,25	98,54	1,46
Total		87,70	123,95			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	NL
PASA #10	92,10	LP	NP
PASA #200	30,70	IP	NP

CLASIFICACIÓN

SUCS

SM

ARENA LIMOSA NO PLÁSTICA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	7
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	6.00 - 7.50
FECHA:	12 de mayo de 2026		

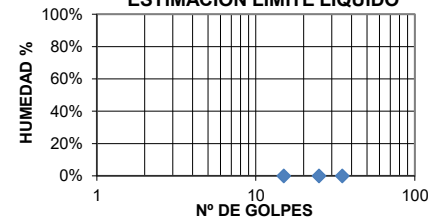
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		1	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	29,70	30,40	41,20	16,25	14,77		315,00	
Peso recip. + suelo seco (gr)	24,60	24,70	32,00	14,05	12,84		265,00	
Peso del agua (gr)	5,10	5,70	9,20	2,20	1,93		50,00	
Peso del recipiente (gr)	11,80	11,26	11,46	5,60	5,33		58,00	
Peso del suelo seco (gr)	12,80	13,44	20,54	8,45	7,51		207,00	
Contenido de Humedad	39,84%	42,41%	44,79%	26,04%	25,70%		24,15%	
ESTIMACION O PROMEDIO	42%			26%			24%	

GRANULOMETRÍA

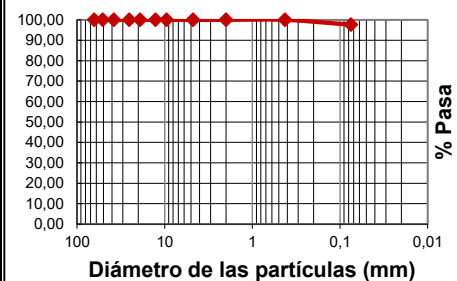
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	207,00
Peso Seco Neto Final (gr):	54,80
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	152,20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
3 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	2,00	2,0	1,58	1,58	98,42
N°4	4,75	5,80	5,8	4,58	6,16	93,84
N°10	2,00	3,10	3,1	2,50	8,66	91,34
N°40	0,43	8,40	8,4	6,78	15,44	84,56
N ° 200	0,08	35,50	35,5	28,64	44,08	55,92
Fondo	0,00	0,00	152,2	73,53	117,61	55,92
Total		54,80	207,00			

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	93,84	LL	42%
PASA #10	91,34	LP	26%
PASA #200	55,92	IP	16%

CLASIFICACIÓN

SUCS CL ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	8
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	7.50 - 9.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

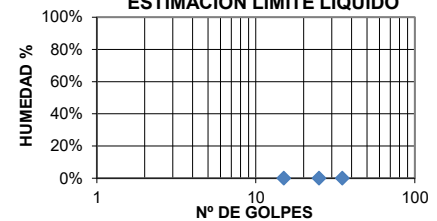
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		1	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	29,20	29,50	39,00	16,42	14,98		315,00	
Peso recip. + suelo seco (gr)	22,40	22,30	28,00	13,86	12,68		247,00	
Peso del agua (gr)	6,80	7,20	11,00	2,56	2,30		68,00	
Peso del recipiente (gr)	11,80	11,26	11,46	5,60	5,33		58,00	
Peso del suelo seco (gr)	10,60	11,04	16,54	8,26	7,35		189,00	
Contenido de Humedad	64,15%	65,22%	66,51%	30,93%	31,29%		35,98%	
ESTIMACION O PROMEDIO	65%			31%			36%	

GRANULOMETRÍA

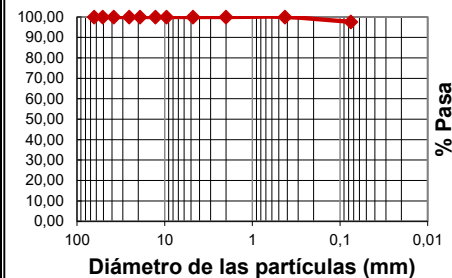
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	189,00
Peso Seco Neto Final (gr):	4,20
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	184,80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
3 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°40	0,43	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	4,20	4,2	3,39	3,39	96,61
Fondo	0,00	0,00	184,8	97,78	101,17	96,61
Total		4,20	189,00			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	65%
PASA #10	100,00	LP	31%
PASA #200	96,61	IP	34%

CLASIFICACIONES

SUCS	CH	ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA
------	----	-----------------------------

OBSERVACIONES

Elias Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	9
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	9.00 - 10.50
FECHA:	12 de mayo de 2026		

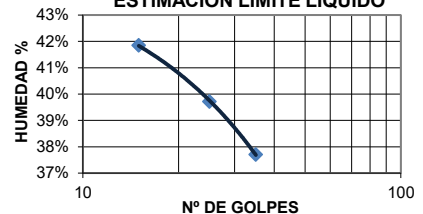
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo húmedo (gr)	30,30	28,65	32,56	17,09	14,78		245,49	
Peso recip. + suelo seco (gr)	25,50	24,15	27,50	15,50	13,20		196,00	
Peso del agua (gr)	4,80	4,50	5,06	1,59	1,58		49,49	
Peso del recipiente (gr)	11,25	12,40	15,41	9,04	6,76		54,27	
Peso del suelo seco (gr)	12,73	11,33	12,09	6,46	6,44		141,73	
Contenido de Humedad	37,71%	39,72%	41,85%	24,61%	24,53%		34,92%	
ESTIMACION O PROMEDIO	40%			25%			35%	

GRANULOMETRÍA

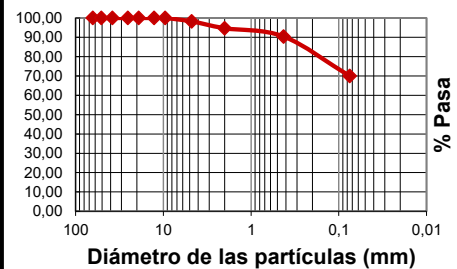
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	141,73
Peso Seco Neto Final (gr):	42,60
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	99,13

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	2,50	2,5	1,76	1,76	98,24
N°10	2,00	5,00	5,0	3,53	5,29	94,71
N°40	0,43	6,10	6,1	4,30	9,60	90,40
N° 200	0,08	29,00	29,0	20,46	30,06	69,94
Fondo	0,00	0,00	99,1	69,94	100,00	0,00
Total		42,60	141,73			

ESTIMACION LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	98,24	LL	40%
PASA #10	94,71	LP	25%
PASA #200	69,94	IP	15%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CL

ARCILLA ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA

OBSERVACIONES

Elias Chica H

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA

CLASIFICACIÓN Y HUMEDAD NATURAL



PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN ELEVADORA EN EL CASCO URBANO DE MATEO GÓMEZ EN EL MUNICIPIO DE CERETÉ EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	SONDEO N°	2
UBICACIÓN:	MATEO GÓMEZ, CERETÉ - CÓRDOBA	MUESTRA	10
SOLICITANTE:	ALCALDIA DE CERETÉ	PROF. (m)	10.50 - 12.00
FECHA:	12 de mayo de 2026		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			HUMEDAD NATURAL	
N° Golpes	35	25	15					
Recipiente N°	1	2	3	4	5		A	
Peso recip. + suelo humedo (gr)	32,00	28,80	26,00	13,40	13,59		305,00	
Peso recip. + suelo seco (gr)	25,66	22,65	20,44	11,88	11,98		232,00	
Peso del agua (gr)	6,34	6,15	5,56	1,52	1,61		73,00	
Peso del recipiente (gr)	14,43	12,13	11,39	5,58	5,45		54,84	
Peso del suelo seco (gr)	11,23	10,52	9,05	6,30	6,53		177,16	
Contenido de Humedad=	56,46%	58,46%	61,44%	24,13%	24,66%		41,21%	
ESTIMACION O PROMEDIO=	59%			24%			41%	

GRANULOMETRÍA

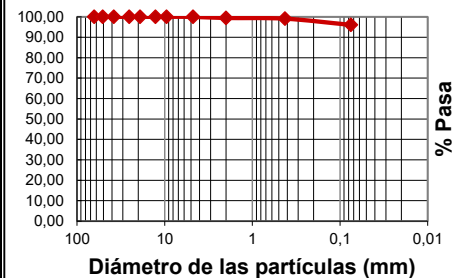
Peso Seco Neto Inicial (grs) :	177,16
Peso Seco Neto Final (gr):	6,98
Peso Pasa 200 por lavado (gr):	170,18

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2 1/2"	63,5	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	1,00	1,0	0,56	0,56	99,44
N°40	0,43	0,58	0,6	0,33	0,89	99,11
N ° 200	0,08	5,40	5,4	3,05	3,94	96,06
Fondo	0,00	0,00	170,2	96,06	100,00	0,00
Total		6,98	177,16	100,00		

ESTIMACION LIMITE LIQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



PASA #4	100,00	LL	59%
PASA #10	99,44	LP	24%
PASA #200	96,06	IP	35%

CLASIFICACIÓN

SUCS

CH

ARCILLA DE PLASTICIDAD ALTA

OBSERVACIONES

Elias Chica

ING. ELIAS JOSE CHICA MACHADO
JEFE DE LABORATORIO

Oscar Benitez Ruiz

ING. OSCAR NEY BENITEZ RUIZ
LABORATORISTA