

M&A TELECOMUNICACIONES



ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ANTENA DE TELECOMUNICACIONES BATALLON BIVER N2 DEL MUNICIPIO DE MALAMBO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO

	INFORME DE ENSAYOS	DOCUMENTO: MV-FT-TEC-59 VERSIÓN: 2 VIGENTE DESDE: 30/04/2019 PAGINA: 2 DE 18
---	-------------------------------	---

CAPITULO 1

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados del Estudio de Suelos y Cimentaciones definitivo para la construcción de la cimentación Antena de telecomunicaciones dentro de las instalaciones del Batallón Biver N2, en el Municipio de Malambo, Departamento del Atlántico.

Para la realización de los trabajos se llevaron a cabo las siguientes actividades:

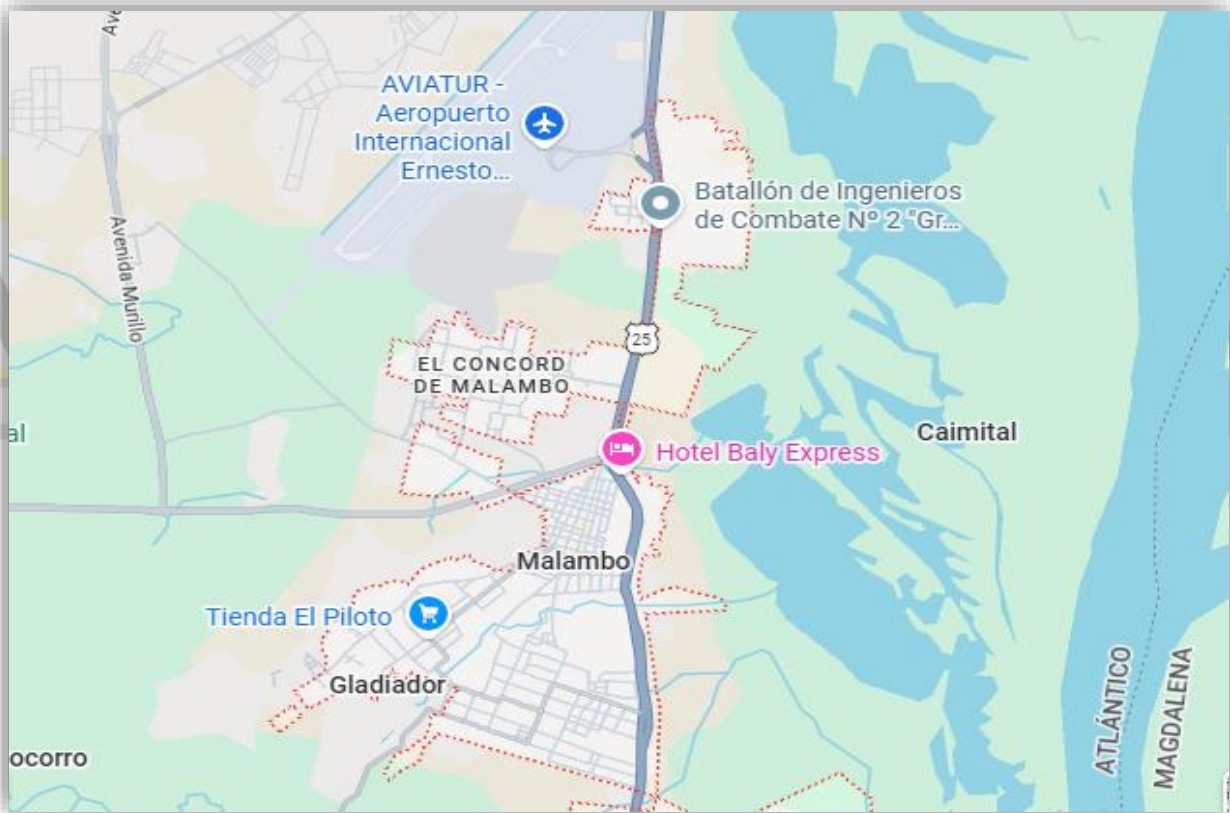
- Reunión informativa con la Entidad contratante, con el objeto de definir las características generales del proyecto.
- Visita de reconocimiento al sitio del proyecto con el fin de determinar las condiciones generales del área y determinar la localización de los puntos de perforación con Sondeos.
- Exploración del subsuelo y programa de ensayos de laboratorio para obtener las características geotécnicas del subsuelo.
- Análisis de estabilidad y deformación cimentación Antena de telecomunicaciones, y las recomendaciones generales sobre excavaciones y rellenos.
- Elaboración del presente informe, en el cual se resumen todas las actividades desarrolladas y se presentan las conclusiones y recomendaciones que lleven a garantizar un comportamiento satisfactorio del proyecto.

CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

Se proyecta la construcción cimentación Antena de telecomunicaciones dentro de las instalaciones del Batallón Biver N2, en el Municipio de Malambo, Departamento del Atlántico, con alternativa de cimentación superficial en concreto reforzado.

La topografía del terreno es plana, como se muestra en detalle en el recuento fotográfico del Anexo No. 3.



**FIG 2.1 – LOCALIZACION GENERAL DEL MUNICIPIO DE
MALAMBO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO**
(Tomado de Map data 2026 Google, página internet maps.google.com)

	INFORME DE ENSAYOS	DOCUMENTO: MV-FT-TEC-59 VERSIÓN: 2 VIGENTE DESDE: 30/04/2019 PAGINA: 4 DE 18
---	-------------------------------	---

CAPITULO 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos:

3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

Para determinar las características y propiedades geotécnicas del subsuelo, se realizaron Dos (2) perforaciones con equipo liviano de percusión y avance por lavado, con profundidad máxima de 4.0 m (consistencia firme a rechazo), cumpliendo con los requerimientos mínimos equivalentes del Título H de la Norma NSR-10, en cuanto a longitud sondeo ejecutado.

Con el propósito de hacer un muestreo detallado del subsuelo, se realizó el ensayo de penetración estándar (SPT) y la correspondiente toma de muestra alterada cohesiva con la cuchara partida (Split Spoon).

En el Anexo No. 1 “Investigación del subsuelo”, se presenta la figura No. 1 con el esquema general del proyecto y la localización de los Sondeos realizados, e incluye los perfiles estratigráficos obtenidos durante la investigación del subsuelo.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Todas las muestras obtenidas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de ellas, se realizaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificar los materiales como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.

A continuación, se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

a) Clasificación:

Límites de Atterberg

Granulometría

Tamiz 200.

b) Propiedades "In-situ":

Humedad natural.

c) Resistencia:

Ensayo de penetración estándar SPT.

Adicionalmente los parámetros de deformabilidad del subsuelo se complementaron con base en las correlaciones establecidas para determinar los módulos de elasticidad y resistencia de los suelos.

En las tablas de resultados del Anexo No. 1, se resumen los ensayos de laboratorio realizados.

CAPITULO 4

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO

Con base en los trabajos de campo ejecutados por medio de Cuatro (4) Sondeos y los resultados en el laboratorio ejecutados, se pudieron establecer los siguientes perfiles del subsuelo de fundación, los cuales se presentan de forma simplificada a continuación:

PERFIL ESTRATIGRAFICO SONDEO 1

Profundidad (m)	Espesor (m)	No. de Muestra	Tipo de muestra	Recuperación (cm)	Revestimiento	SPT			Descripción de los suelos	Observaciones
						0,15 m	0,15 m	0,15 m		
0,00 - 0,50	0,50	---	---	---	---	---	---	---	COBERTURA VEGETAL	
0,50 - 1,00	0,50	1	BOL	---	---	4	10	9	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
1,00 - 1,50	0,50	2	SPT	---	---	6	6	8	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
1,50 - 2,00	0,50	3	SPT	---	---	9	5	5	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 10. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
2,00 - 2,50	0,50	4	SPT	---	---	13	15	20	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 20. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	

Profundidad (m)	Espesor (m)	No. de Muestra	Tipo de muestra	Recuperación (cm)	Revestimiento	SPT			Descripción de los suelos	Observaciones
						0,15 m	0,15 m	0,15 m		
2,50 - 3,00	0,50	5	SPT	---	---	20	24	30	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN HÚMEDA.	
3,00 - 3,50	0,50	6	SPT	---	---	32	36	R	ARENA ARCILLO LIMOSA DE GRANO MEDIO. TAMAÑO MÁXIMO No. 10. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD NULA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TENACIDAD BAJA. CONDICIÓN DE HUMEDAD SATURADA.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO SONDEO 2

Profundidad (m)	Espesor (m)	No. de Muestra	Tipo de muestra	Recuperación (cm)	Revestimiento	SPT			Descripción de los suelos	Observaciones
						0,15 m	0,15 m	0,15 m		
0,00 - 0,50	0,50	---	---	---	---	---	---	---	COBERTURA VEGETAL	
0,50 - 1,00	0,50	1	BOL	---	---	7	5	7	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
1,00 - 1,50	0,50	2	SPT	---	---	10	7	9	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
1,50 - 2,00	0,50	3	SPT	---	---	10	7	6	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
2,00 - 2,50	0,50	4	SPT	---	---	15	12	9	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 20. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	

Profundidad (m)	Espesor (m)	No. de Muestra	Tipo de muestra	Recuperación (cm)	Revestimiento	SPT			Descripción de los suelos	Observaciones
						0,15 m	0,15 m	0,15 m		
2,50 - 3,00	0,50	5	SPT	---	---	14	18	19	ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD BAJA. TENACIDAD MEDIANA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TAMAÑO MÁXIMO No. 4. CONDICIÓN DE HUMEDAD SECA.	
3,00 - 3,50	0,50	6	SPT	---	---	17	23	24	ARENA ARCILLO LIMOSA DE GRANO MEDIO. TAMAÑO MÁXIMO No. 20. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD NULA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TENACIDAD BAJA. CONDICIÓN DE HUMEDAD SATURADA.	
3,50 - 4,00	0,50	7	SPT	---	---	30	40	R	ARENA ARCILLO LIMOSA DE GRANO MEDIO. TAMAÑO MÁXIMO No. 10. COLOR MARRON CLARO. PLASTICIDAD NULA. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. CEMENTACIÓN MODERADA. TENACIDAD BAJA. CONDICIÓN DE HUMEDAD SATURADA.	

DURANTE LA INVESTIGACION DEL SUBSUELO NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO.

El valor promedio del Peso unitario total (γ_t) fue obtenido mediante la correlación geotécnica con el ensayo de penetración estándar SPT, como se muestra a continuación en la siguiente tabla resumen correlaciones:

ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)**CORRELACIONES**

Está la más antigua que relaciona los resultados del SPT y la resistencia a la compresión simple dada en la tabla siguiente:

N	CONSISTENCIA	IDENTIFICACION EN EL CAMPO	Psat (Kn/m ³)	qu (KPA)
<2	Muy blanda	Penetrable fácilmente varios centímetros con el puño	16-19	<25
2-4	Blanda	Penetra fácilmente el pulgar varios cm	16-19	25-50
4-8	Media	Se requiere un esfuerzo moderado para penetrar varios cm con el pulgar	17-20	50-100
8-16	Rigido	Se identifica fácilmente con el pulgar	19-22	100-200
16-32	Muy Rigido	Se identifica con la uña del pulgar	19-22	200-400
>32	Duro	Difícil de rayar con la uña del pulgar	19-22	>400

**Fuente: Conferencia “ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR “SPT” –
Autores Ings. Carlos Collazos, Oliver González, Carlos Ante, Diego Bravo y
Ángel Concha de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA – FACULTAD DE INGENIERIA
CIVIL – DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA – AÑO 2006**

Para la obtención de los parámetros geotécnicos de la Resistencia al corte no drenado y el módulo de elasticidad del subsuelo de fundación, se utilizaron las siguientes correlaciones geotécnicas:

Arenas					
N	4	10	30	50	>50
Cr (%)	15	35	65	85	86 - 100
Id	0,15	0,33	0,67	0,85	0,85 - 1
q _a kg/cm ²		0,7	2,5	4,5	>4,5
φ	28	30	36	41	>41
E kg/cm ²	100	250	500	1000	>1000
Compacidad	Muy floja	Floja	Media	Densa	Muy densa

N
10
35
0,33
0,70
30,0
250
Floja

**TABLA PARAMETROS GEOTECNICOS PARA DISEÑO DE
LA FUNDACION SUPERFICIAL OBRA PROYECTADA**

ESTRATO	ANGULO DE FRICCION INTERNA Ø°	PESO UNITARIO γ _s (Ton/m ³)	MODULO DE ELASTICIDAD Es (Ton/m ²)
Arna de grano medio arcillosa Marrón claro, de consistencia medianamente firme y plasticidad baja con la profundidad SPT N >= 10 aprox.	30.0°	1.80	1000

CAPITULO 5**ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO**

De acuerdo con la Norma NSR-10, el sitio del proyecto corresponde a una Zona de riesgo sísmico Bajo ($A_a = 0.10g$ y $A_v = 0.10g$), y localmente se considera como un perfil de tipo **D** y los Coeficientes sísmicos de diseño geotécnico son los siguientes: $F_a = 1.60$ y $F_v = 2.40$.

Los anteriores parámetros sísmicos se obtuvieron de las tablas incluidas en la Norma NSR-10, como se consignan a continuación:

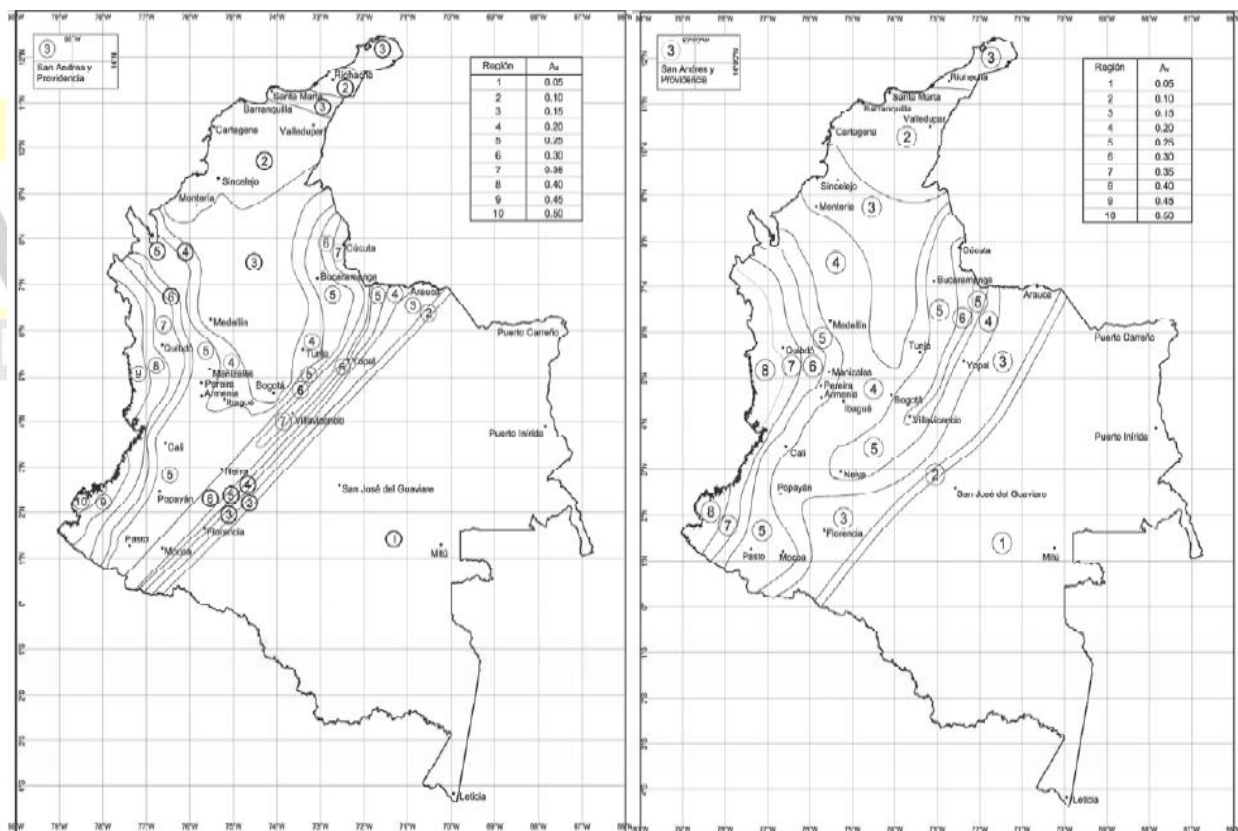


Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

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 $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{S}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
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 A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.

ALTERNATIVA CIMENTACIÓN CON ZAPATAS AISLADAS UNIDAS CON VIGAS DE AMARRE

Se recomienda una cimentación superficial con Zapatas cuadradas o rectangulares hasta el nivel de cimentación de $D_f \geq 1.50$ m, con respecto al nivel actual del terreno, en el estrato de fundación de Arna de grano medio arcillosa Marrón claro, de consistencia medianamente firme y plasticidad baja con la profundidad.

6.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica, a continuación, se entregan las ecuaciones de capacidad portante de seguridad y asentamientos en cimentación superficial para hipótesis como subsuelo granular, teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio y las correlaciones geotécnicas incluidas en cada descripción de la variable matemática a considerar, de acuerdo con lo reportado en la literatura geotécnica por Terzaghi, Peck, Hanson, Bowles y Steinbrenner:

6.2.1. Metodología de cálculo capacidad portante suelo granular.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica, a continuación, se entregan las ecuaciones de capacidad de carga de seguridad cimentación superficial para subsuelo granular:

$$\sigma_{ns} = (\gamma_s' \times D_f \times N_q + 0.5 \times B \times \gamma_s' \times N_\gamma) / FS$$

Donde:

σ_{ns} = Capacidad portante de seguridad suelo de fundación (Ton/m²)

γ_s' = Peso unitario **efectivo** subsuelo (Ton/m³) = 0.80 Ton/m³ aprox.
(este valor se obtiene de la resta Peso unitario menos el Agua)

D_f = Profundidad promedio de la cimentación (m) ≥ 1.50 m

N_q y N_γ = Factores capacidad portante (en función de ϕ normalizado)

B = ancho promedio de la cimentación (m) ≥ 1.50 m

FS = Factor de seguridad suelo granular = 2.50

6.2.2. Metodología asentamiento en suelo granular.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica a continuación se entrega la ecuación del asentamiento total para suelo granular:

$$\delta_t = C_d \times \Delta q \times B \times ((1.0 - \nu^2)/E_s)$$

Donde:

δ_t = Asentamiento total por sobrecarga (mm).

C_d = Factor de forma por la cimentación.

Δq = Sobrecarga aplicada a nivel de fundación (Ton/m²).

B = Ancho promedio de la cimentación.

ν = Coeficiente de la relación de Poisson para suelo cohesivo.

E_s = Módulo de deformación del suelo de fundación (Ton/m²).

A continuación, se entregan los parámetros de diseño geotécnico recomendados para ejecutar los cálculos estructurales de la cimentación para la obra proyectada:

ALTERNATIVA CIMENTACION SUPERFICIAL CON ZAPATAS UNIDAS CON VIGAS DE AMARRE

- Capacidad portante seguridad suelo fundación para la alternativa con Zapatas cuadradas: $\sigma_{ns} = 13.0 \text{ Ton/m}^2$
- Capacidad portante seguridad suelo fundación para la alternativa con Zapatas rectangulares: $\sigma_{ns} = 12.0 \text{ Ton/m}^2$
- Asentamiento total estimado Cimentación superficial : $\delta t \leq 25 \text{ mm}$
- Asentamiento diferencial Cimentación superficial : $\delta d \leq 5 \text{ mm}$

6.4. EXCAVACIONES Y RELLENOS.

El proceso de excavaciones para la construcción de la Cimentación superficial, podrán hacerse con taludes verticales (y/o con talud pronunciado de acuerdo con la consistencia del subsuelo), hasta la profundidad proyectada sin que se presente inestabilidad de la excavación por la condición de efecto de arco perimetral en las paredes.

El espesor del Relleno seleccionado como soporte de las Placas de contrapiso (si llegan a requerirse), deberá comenzar con una primera capa granular medianamente gruesa de 0.10 m de espesor para generar un piso firme, y luego colocar el material granular seleccionado que se debe compactar hasta alcanzar como mínimo un peso unitario seco equivalente al 90% del obtenido en el Ensayo Próctor modificado.

El espesor máximo en estado suelto por capa de material a compactarse deberá ser 0.25 m. El material de relleno deberá ser del tipo seleccionado, con un bajo contenido de finos y libre de materia orgánica, con un límite líquido inferior al 25%, índice de plasticidad menor al 9% y cumplir con la siguiente granulometría promedio:

TAMIZ

2 1/2"
1"
No. 4
No. 200

% PASA

75 - 100
50 - 80
20 - 55
0 - 20

6.5. OTRAS RECOMENDACIONES.

- Con el objeto de facilitar los procesos de construcción y evitar el remoldeo del suelo de fundación, se deberá mantener durante la ejecución de las excavaciones y construcción cimentación, un sistema de bombeo continuo para evacuar las aguas que puedan fluir hacia la excavación, manteniéndola seca en todo momento y evitar el aposamiento (en caso de aguas lluvias y/o nivel freático).

- Se recomienda enviar al Ingeniero de Suelos, una copia de los planos estructurales de cimentación, para su consulta y aprobación.

	INFORME DE ENSAYOS	DOCUMENTO: MV-FT-TEC-59 VERSIÓN: 2 VIGENTE DESDE: 30/04/2019 PAGINA: 17 DE 18
---	-------------------------------	--

CAPITULO 7

LIMITACIONES

Los análisis de ingeniería, conclusiones y recomendaciones que se presentan en este informe se fundamentan en la información obtenida en los trabajos de investigación del subsuelo y en la información dada por los contratantes.

Si durante la construcción del proyecto se encuentran suelos con características distintas a las planteadas en este informe como típicas, deberá informarse al Ingeniero de Suelos y Cimentaciones para llevar a cabo los estudios necesarios.

Bogotá, D.C, mayo de 2026



ING. JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA
Magíster en Geotecnia - Uniandes
MP-25202-47008 CND

	INFORME DE ENSAYOS	DOCUMENTO: MV-FT-TEC-59 VERSIÓN: 2 VIGENTE DESDE: 30/04/2019 PAGINA: 18 DE 18
---	-------------------------------	--

ANEXOS

ANEXO 1 : INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

ANEXO 2 : ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN

ANEXO 3 : REGISTRO FOTOGRÁFICO

