Cliente:

PRONOBIS

Proyecto:

"PROYECTO INTEGRAL: AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS – ENGABAO FASE 1 TRAMO 1, CANTÓN PLAYAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS".

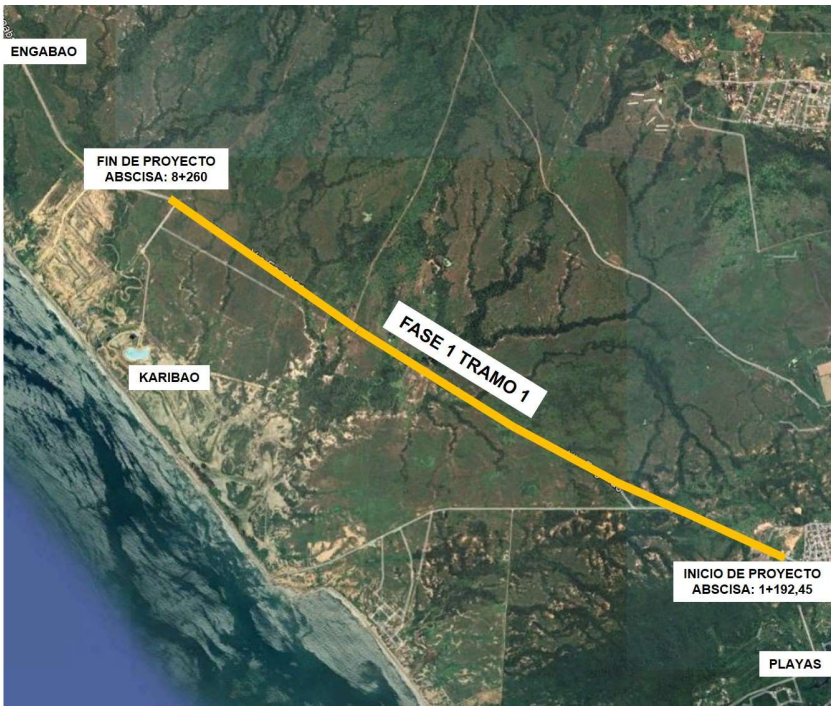
Documento:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PUENTE LONGITUD 20 METROS FASE 1 TRAMO 1 (1+192.45 a 8+260)

Tipo de Documento: *Memoria Técnica Descriptiva*

CVA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO, LA REPRODUCCIÓN, MODIFICACIÓN O TRANSFERENCIA A OTRA COMPAÑÍA O INDIVIDUOS ESTÁ PROHIBIDA, YA SEA ENTERO O PARCIALMENTE, A MENOS DE TENER PREVIO CONSENTIMIENTO ESCRITO DE CVA.-

REVISIÓN *3*



NÚMERO DE REVISIÓN	*3*	*FECHA:*	*SEPTIEMBRE 2025*

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 3
3. TRABAJOS REALIZADOS 4
3.1. Trabajos de campo 4
3.2. Ubicación de perforación y ensayos geofísicos 6
3.3. Trabajos de laboratorio 8
4. RESULTADOS DE LAS PERFORACIONES Y ENSAYOS 9
5. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS EXISTENTES 9
5.1. Perforación 5+404.50 cota: 7.00 msnm 9
5.2. Estribo derecho 10
5.3. Estribo izquierdo 11
6. CIMENTACIÓN 12
6.1. Capacidad de carga admisible 14
6.2. Capacidad de carga factorada 16
6.3. Análisis de capacidad lateral de cimentación profunda 16
6.4. Análisis lateral y por efecto de grupo de pilotes en Group 20
6.5. Sección transversal y protección hidráulica Puente L= 20 m 23
7. ZONA SÍSIMICA 24
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 27
9. ANEXOS: RESULTADOS DE CAMPO 28
9.1. PERFORACIÓN P2 28
9.2. RESULTADOS DE ENSAYOS GEOFÍSICOS 42

1. ANTECEDENTES

Inicialmente se había proyectado la colocación de dos ductos cajón en la abscisa 5+415, sin embargo, durante el proceso de diseño se optó por una solución mediante la construcción de un Puente. Las características geomecánicas de los suelos en el sitio han sido definidas a partir de la perforación y de los ensayos geofísicos realizados en los estribos derecho e izquierdo.

Se debe indicar que, para la determinación y ubicación de la cimentación de los estribos, adicional a las condiciones geotécnicas definidas en el estudio, se deberá tomar en consideración el perfil de socavación definido en el Estudio hidráulico, el que ha sido proporcionada por el contratante.

El programa de investigación geotécnica comprende trabajo de campo, ensayos, laboratorio y gabinete.

Para el análisis se cuenta con una perforación de 15 m de profundidad, con toma de muestras alteradas y/o inalteradas según la naturaleza de los suelos.

Las muestras fueron sometidas a un programa de laboratorio que permite su caracterización y determinación de resistencia.

Adicionalmente, la implementación de ensayos geofísicos basados en la propagación de ondas superficiales se lleva a cabo para la estimación de velocidad de onda de corte (Vs).

Con los resultados de campo y laboratorio se definirán los parámetros de resistencia necesarios para la definición del tipo de cimentación, así como el nivel de esta y el cálculo de la capacidad de carga para los estribos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Caracterización de los suelos
- Clasificación del Tipo de Perfil de sitio
- Definición de cimentación y capacidad de carga

- Recomendaciones Geotécnicas pertinentes al proyecto

Con los resultados de campo y laboratorio se ha definido las propiedades índices de cada una de las muestras, clasificándolas en base al Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS). Dadas las características de los suelos del lugar la determinación de la resistencia se lo ha realizado en función del ensayo de SPT y de los ensayos geofísicos.

El diseño de adquisición y las longitudes de los ensayos geofísicos realizados se planificó en función de obtener información del subsuelo hasta al menos 30 metros de profundidad, en orden de poder garantizar el cálculo del parámetro Vs30.

Se ha realizado un gráfico denominado de definiciones donde se han ploteado los valores de SPT para cada muestra y la variación del esfuerzo efectivo hasta la profundidad de exploración del sondeo, así como estimaciones del número de golpes (N) en función de la velocidad de onda de corte para las profundidades inferiores al sondeo.

Se presenta una sección transversal correspondiente al puente donde se ha ubicado éste, la perforación realizada, la ubicación de los ensayos geofísicos, el perfil de socavación determinado en el estudio hidráulico y la cota de cimentación de la zapata proporcionado por el área estructural, así como los pilotes.

En base al perfil de socavación y el tipo de suelo presente en cada estribo se definió el tipo de cimentación y la cota de fundación.

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. Trabajos de campo

Con la finalidad de determinar las características geomecánicas de los suelos donde se proyecta la construcción del Puente, se cuenta con los resultados de una perforación P2 de 15.00 m, de profundidad donde se encontró un estrato de arena limosa de compacta con un número de golpes SPT de 37 golpes.

La perforación fue realizada con máquina por el método de percusión y lavado con toma de muestras cada metro. Las muestras fueron obtenidas con muestreador estándar tipo cuchara partida, donde se realizó el ensayo de SPT (STANDARD PENETRATION TEST), de acuerdo con la Norma ASTM D-1586, por la naturaleza de los suelos no se obtuvieron muestras inalteradas, con muestreador tipo Shelby.
Las muestras obtenidas, debidamente embaladas, etiquetadas y protegidas fueron llevadas al laboratorio para la ejecución de los ensayos programados.

Para la realización de los 2 ensayos geofísicos de MAM+MASW, uno en cada estribo, como herramientas de apoyo a los estudios correspondientes para la construcción del Puente, fue necesario emplear Sismógrafo, cables y geófonos con sensibilidad de (2-4.5) Hz., donde se determinó diferentes espesores de geomateriales que van desde estratos blandos, rígidos y densos. El perfil 1D que se obtiene a partir de estos ensayos, se ubica un poco alejado del propio estribo, debido a que la línea de geófonos no se puede colocar encima de la estructura que sirve de elemento de conducción de las aguas de escurrimiento que pasa por debajo de la Vía (Ductos cajón), el primer geófono se colocó cerca de cada estribo, donde es el último sitio con perfil estratigráfico continuo en la vertical.

Los métodos geofísicos de MAM , MASW y Sísmica de Refracción, se encuentran normalizados en (NORMA ASTM - D 5777) "Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation", (Guía estándar para Utilizando el método de refracción sísmica para la investigación del subsuelo).

Método Geofísico MAM

Medición de Microtrepidaciones en Arreglos Multicanales (MAM), en inglés (Microtremor Array Measurements, este método se basa en la medición directa de las vibraciones ambientales, que generalmente son vibraciones de bajas frecuencias y altos periodos fundamentales. Este ensayo se realizó usando un arreglo bidimensional, acorde con las facilidades que proporciono el área de estudio y la geometría de la misma, se colocó una línea de geófonos paralelo a la vía y una línea de geófonos perpendicular a la vía, con el uso de geófonos de baja frecuencia (2-4.5) Hz, los cuales se distribuirán en el terreno de forma equidistantes. La fuente de vibraciones empleadas fue la captación los microtremores que genera la actividad medioambiental (Paso de Vehículos, vibraciones ambientales, etc.).

Método Geofísico MASW

Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) en inglés (Multichannel Analysis of Surface Waves), este método se basa en las mediciones de las ondas superficiales que generan grandes fuentes de energía de altas frecuencias y bajos periodos, ubicados lejos del punto de medición de interés. Los geófonos empleados para realizar este ensayo son los mismos que para el ensayo MAM, la diferencia con el MAM es que la distribución espacial de los geófonos es siempre lineal, en este caso se realizó una línea al borde de la Vía, y la fuente de energía fue un martillo, con el cual se realizaron impactos fuera de la línea de geófonos.

Los trabajos de campo fueron registrados en un formato, donde además de la información general del Proyecto, ubicación, fecha, perforador, se ha incluido la descripción visual de cada una de las muestras, número, tipo y ubicación de estas, resultados del ensayo de SPT.

3.2. Ubicación de perforación y ensayos geofísicos

A continuación, la tabla #1 muestras las coordenadas, cotas y profundidad alcanzada del sondeo P2,así como la ubicación de los ensayos geofísicos correspondientes a cada estribo.

Tabla 1: *Ubicación de perforaciones y ensayos geofísicos.*

#	Abscisa	Coordenadas		Cota (msnm)		Longitud
		N	E	inicio	término	m
P-2	5+404.50	9´711445.48	562.420.32	+7.00	-8.00	15.00
Ensayo geofísico estribo derecho		9´711465.00	562.397.00			30.94
Ensayo geofísico estribo izquierdo		9´711427.00	562.439.00			30.10

A continuación, se presentan las imágenes con la ubicación de la perforación y ensayos.



Figura 1. Sondeo realizado



Figura 2. Ensayos realizados

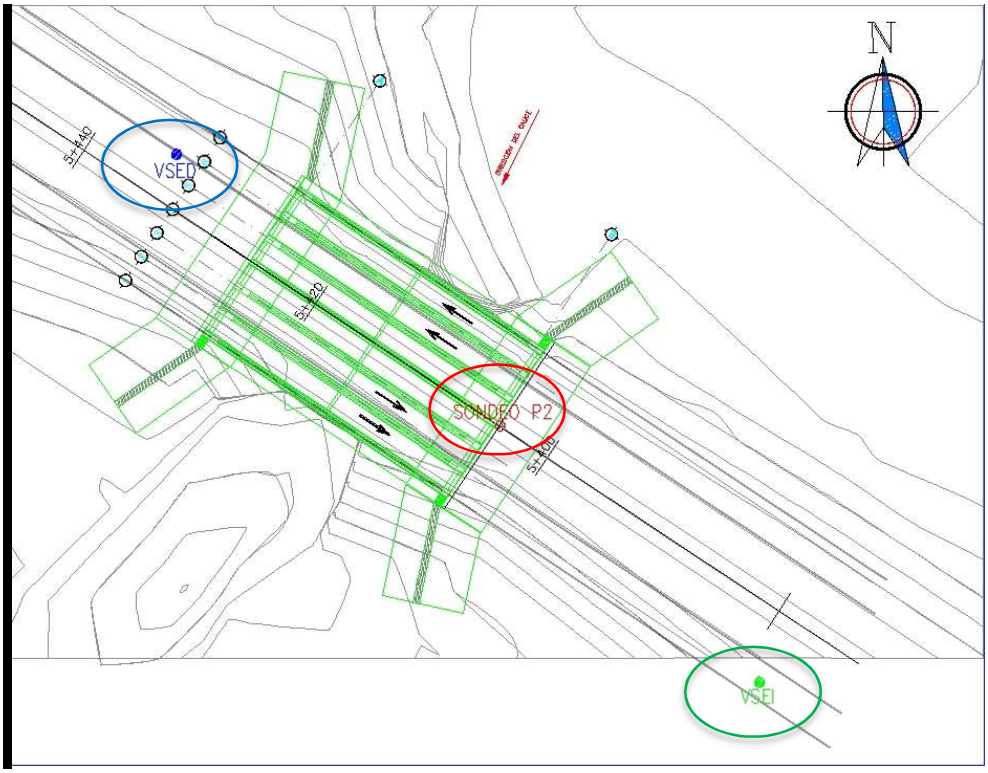


Figura 3. Ubicación de ensayos de velocidad de onda de corte

3.3. Trabajos de laboratorio

Con la finalidad de caracterizar los suelos, en cada una de las muestras se realizaron los ensayos de clasificación correspondientes, en función de cuyos resultados se han clasificado conforme al Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS).

En la TABLA #2 se presentan los ensayos realizados con la respectiva especificación:

ENSAYO	PROCEDIMIENTO
Contenido de humedad	ASTM-D-2216
Material menor No. 200	ASTM-D-1140
Límite líquido, plástico e Índice de plasticidad	ASTM-D- 4318-95 Método B
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM-D-422
Clasificación de los suelos	ASTM- D- 2487

***Tabla 2**: Especificaciones ASTM para ensayos de laboratorio*

4. RESULTADOS DE LAS PERFORACIONES Y ENSAYOS

Con los resultados obtenidos de los ensayos realizados, se han preparado las HOJAS DE RESUMEN para las perforaciones, incluyendo la información de campo, los resultados de los ensayos de laboratorio, la secuencia estratigráfica hasta la profundidad explorada y las velocidades de onda de corte estimadas, dicha información se presenta en el anexo 1.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS EXISTENTES

Con los resultados de campo y laboratorio se ha realizado la siguiente interpretación estratigráfica:

5.1. Perforación 5+404.50 cota: 7.00 msnm

De 0.00-1.50 m +7.00 a +5.50 msnm	Arcilla café baja plasticidad consistencia muy dura SUCS= CL % PASA T.#200= 68% N(SPT)= 25 golpes. Su(SPT)= 7 T/m^2
De 1.50-2.50 m +5.50 a +4.50 msnm	Arena arcillosa de grano fino compacidad media SUCS= SC N(SPT)= 20 golpes.
De 2.50-6.00 m +4.50 a +1.00 msnm	Arena limosa café, grano fino, media a compacta. SUCS: SM N(SPT)= 12-34 golpes.
De 6.00 a 7.50 m +1.00 a -0.50 msnm	Arena arcillosa de grano fino compacidad media SUCS: SC N(SPT): 15
De 7.50 a 10.50 m -0.50 a -3.50 msnm	Arcilla arenosa café, alta plasticidad, consistencia muy dura SUCS: CH

	N(SPT): 30-47
De 10.50 a 15.00 m (fin de perforación) -3.50 a -8.00 msnm	Arena limosa de grano fino Compacidad media a compacta N(SPT): 20-37 golpes

Tabla 3: *Descripción de suelos Perforación 5+404.50*

Hasta el final de la perforación no se detectó la presencia de nivel freático.

Con los resultados de campo de los ensayos de velocidad de onda de corte se han realizado las siguientes interpretaciones estratigráficas, obteniendo adicionalmente el número de golpes (N) en función de las velocidades registradas (Jafari 2022):

5.2. Estribo derecho

Profundidad (m)	S-wave velocity (m/s)	Geomaterial Foti (2015)	Descripción	N (En función de Vs)
0.00	260	Arenas medias a densas	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la vía)	25
0.52	256			24
1.06	236			22
1.64	155	Arcillas y limos	Geomateriales Blandos	11
2.25	155			11
2.90	174			13
3.57	215	Arenas medias a densas	Geomateriales Rígidos	19
4.28	278			27
5.02	345			36
5.80	387	Gravas medias a densas	Geomateriales Densos	41
6.60	391			42
7.44	401			43
8.31	382			41
9.21	361			38
10.14	360			38
11.11	370			39
12.11	375			40

13.14	380			40
14.20	408			44
15.29	441			49
16.42	461			52
17.58	474			54
18.77	487			56
19.99	501			58
21.25	514			60
22.54	525			62
23.86	535			63
25.21	544			64
26.59	551			66
28.01	557			66
29.46	562			67
30.94	566			68

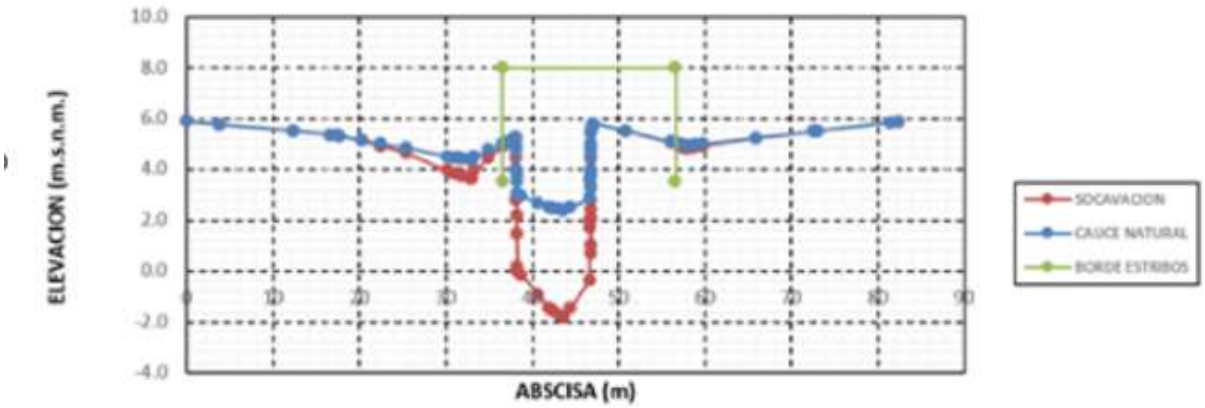
5.3. Estribo izquierdo

Depth (m)	S-wave velocity (m/s)	Geomaterial Foti (2015)	Descripción	N (En función de Vs)
0.00	299	Arenas medias a densas	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la vía)	30
0.52	295			29
1.07	277			27
1.66	183			14
2.29	178	Arcillas y limos	Geomateriales Blandos	13
2.96	179			13
3.66	256	Arenas medias a densas	Geomateriales Rígidos	24
4.40	324			33
5.17	373			39
5.99	359			38
6.83	338			35
7.72	340			35
8.65	333			34

9.61	330			34
10.60	337			35
11.64	336			34
12.71	359			38
13.82	410	Gravas medias a densas	Geomateriales Densos	45
14.96	453			51
16.15	504			58
17.36	552			66
18.62	552			66
19.91	557			66
21.24	528			62
22.61	533			63
24.01	534			63
25.46	536			63
26.93	539			64
28.45	542			64
30.10	549			65

6. CIMENTACIÓN

Para la definición de la cimentación de los estribos del puente, se ha contado con la información geotécnica obtenida a partir de la investigación realizada, con la sección transversal y el perfil de socavación proporcionado por el área hidráulica, el cual ha considerado un caudal de diseño de 100.7 m³/s correspondiente a un periodo de retorno de 100 años, habiendo obtenido los niveles de socavación detallados a continuación:



UBICACIÓN	S. General	S. Curvatura	TOTAL
	Ys (m)	Yc (m)	Y (m)
CENTRO CAUCE	4.19	1.48	5.67

Figura 4. Perfil de socavación

El tipo de cimentación ha tomado en consideración:

- Ubicación de los estribos respecto al perfil de socavación
- Estratigrafía y capacidad de carga del suelo de acuerdo a la perforación y ensayos de velocidad de onda de corte
- Para efecto del presente informe se ha calculado la capacidad de carga para pilotes en los estribos, en donde se tiene información de la perforación P2 y de los ensayos geofísicos VSEI y VSED, considerando un modelo geotécnico general involucrando la información recibida de laboratorio y de campo

El perfil de socavación indica que éste llega hasta la cota -2.00 msnm.

Por la geometría del perfil se ha optado por zapatas sobre pilotes barrenados y con ello llegar al empotramiento mínimo será necesario atravesar estrato arenoso con número de golpes mayor a 30, lo que podría dificultarse con el uso de pilotes hincados.
La profundidad de desplante debe asegurar un mínimo de longitud de empotramiento el cual estará en función del tipo de suelo, tipo de pilote y diámetro de este. Para el efecto se ha utilizado la tabla 21.20 (Typical depth to the point of fixity for pile width B) (Handbook of

geotechnical Investigation and Design Tables, página 277). Para un diámetro de 0.80 m la profundidad de empotramiento para arenas medias es de 7B= 5.60 m adoptándose 6 m a partir del nivel de socavación es decir cota -8.00 msnm.

6.1.Capacidad de carga admisible

Se presenta un cuadro resumen donde se incluye el cálculo de la capacidad de carga admisible y un gráfico de definiciones donde se presenta la variación de esfuerzos efectivos y número de golpes con la profundidad.

Perforación de referencia	Abscisa 5+404.50	
Cota de cabeza de perforación	+7.00	msnm
Cota de término de perforación	-8.00	msnm
Cota de término de ensayo VSEI	-23.10	msnm
Cota de término de ensayo VSED	-23.95	msnm
Cabeza del pilote descabezado	+2.56	msnm
Punta del pilote	-12.44	msnm
Suelo de fundación	Arena densa	
N spt	(37- 39)	golpes
Ø (ángulo de fricción)	35	°
Esfuerzo efectivo vertical en la punta del pilote	25.00	T/m^2
Tipo de pilote	Barrenado	
Diámetro	0.80	m
$Q_{última}$ = □´vo*Nq. Área (punta pilote)	377	T
Nq (factor de carga en función de Nspt)	30	
FS (factor de seguridad)	3	
Q adm.	125	T

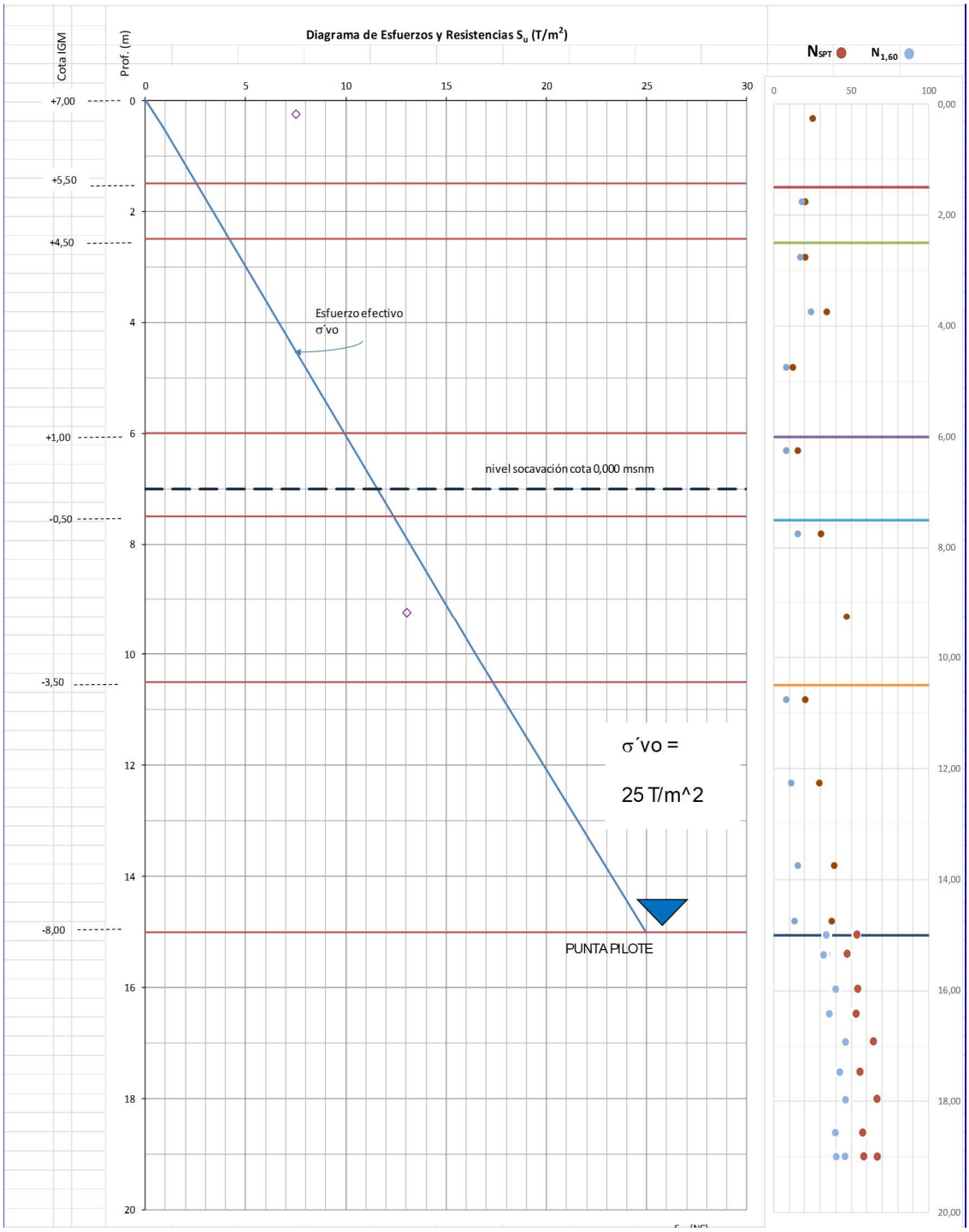


Figura 5. Diagrama de Esfuerzos y Resistencias P2

6.2.Capacidad de carga factorada

Resistencia nominal a punta, $Q_{última}$ = 377 t

Para el análisis de capacidades de carga factorada, se debe considerar los respectivos coeficientes de reducción de resistencia de la tabla 10.5.5.2.4-1, para el Estado Límite de Resistencia, y lo indicado en el artículo 11.5.8, para el Estado Límite Evento Extremo, siendo:

Øp = 0.50 Coeficiente de reducción (Estado límite de resistencia)

Øp = 0.80 Coeficiente de reducción (Estado límite de Evento Extremo)

Qr = 188.50 t - Estado límite de resistencia

Qr = 301.60 t - Estado límite de Evento Extremo

En el caso del Estado Límite de Servicio, se consideró un factor de seguridad de 3.

6.3. Análisis de capacidad lateral de cimentación profunda

Para el análisis de capacidad lateral de pilotes de longitud de 15m. con diámetro de 600mm y 800mm, mediante la herramienta LPile se obtuvo la deflexión lateral, el momento flexionante y la fuerza cortante que experimentarán dichos pilotes.

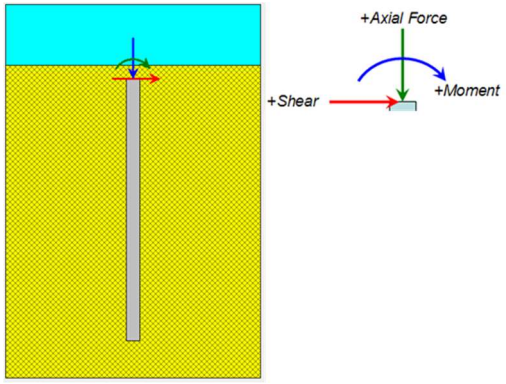


Figura 6. Esquema general de pilote sometido a fuerzas y momentos

En la Figura 6 se muestra un esquema general del pilote y las fuerzas y momentos convencionales que intervienen en el análisis.

Ingresando los datos de la descripción de los suelos existentes, se presenta el modelo de pilote junto a la estratigrafía en el software Lpile, Figura 7. Adicionalmente, la

Figura *8* muestra una vista 3D del modelo.

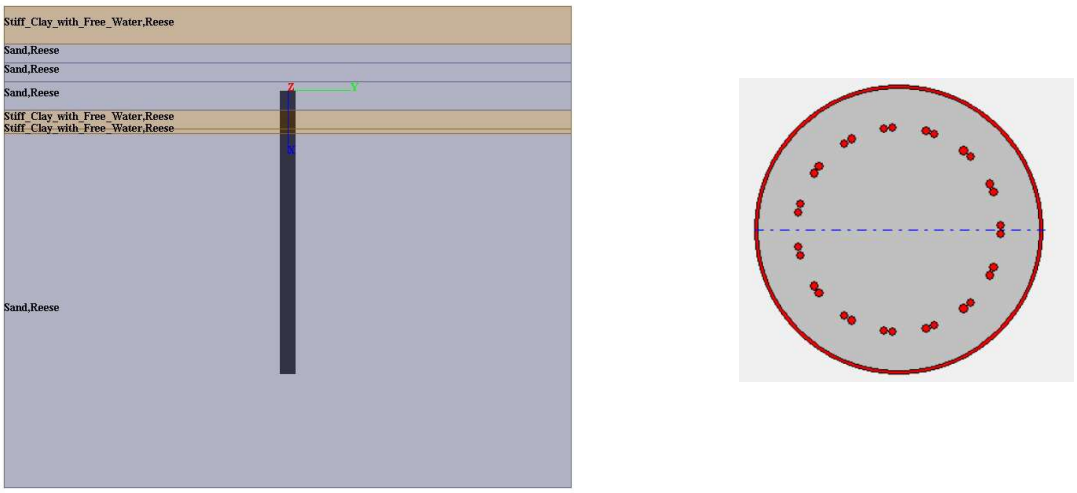


Figura 7. Modelo Geotécnico LPile (L=15m)

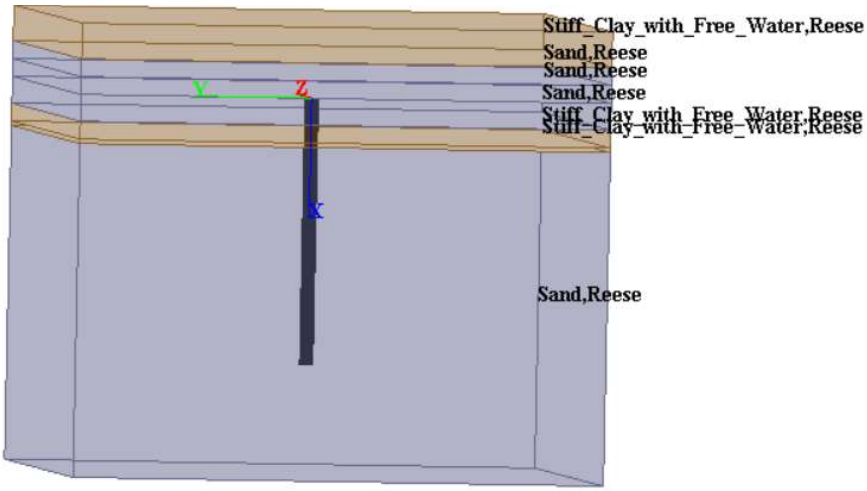


Figura 8. Modelo en vista 3D - 1 pilote

El análisis presenta la deflexión lateral, el momento flexionante y la fuerza cortante que intervienen en los pilotes de d=0.80m y d=0.60m bajo influencias del comportamiento del suelo y de las cargas de superestructura,

Figura *9* y Figura 10.

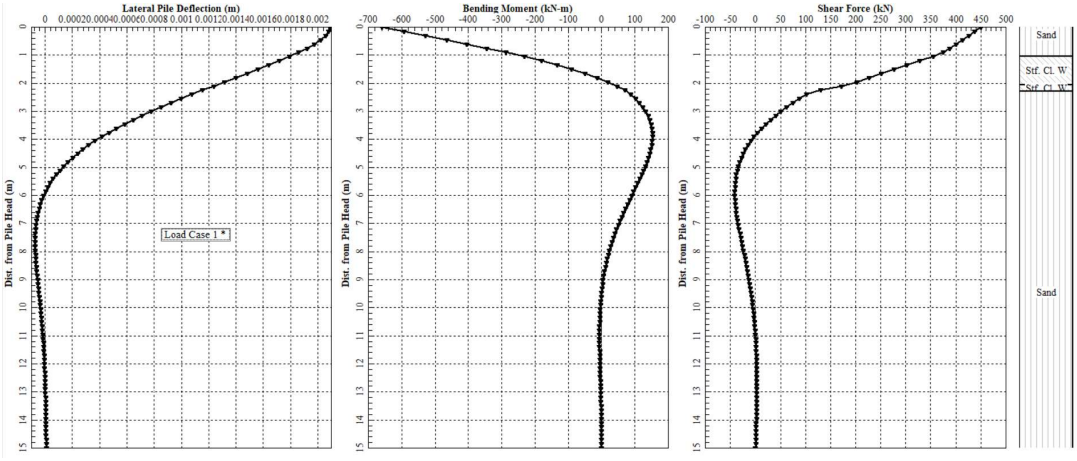


Figura 9. Diagramas pilote D= 0.80m - LPILE

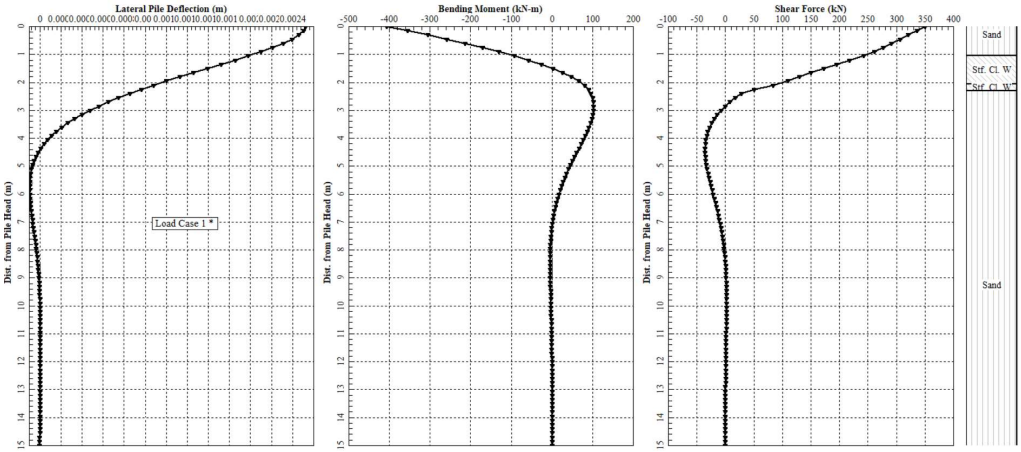


Figura 10. Diagramas pilote D= 0.60m - LPILE

Adicionalmente se empleó "NAVFAC - US FACILITIES ENGINEERING COMMAND (NAVFAC), MANUAL DESIGN 7.02 - Section 7. LATERAL LOAD CAPACITY" para otra alternativa del análisis de deformación lateral para un pilote. La información en detalle se presenta en la memoria descriptiva, la

Figura *11* y Figura 12 presenta los diagramas de deflexión y momento obtenidos.

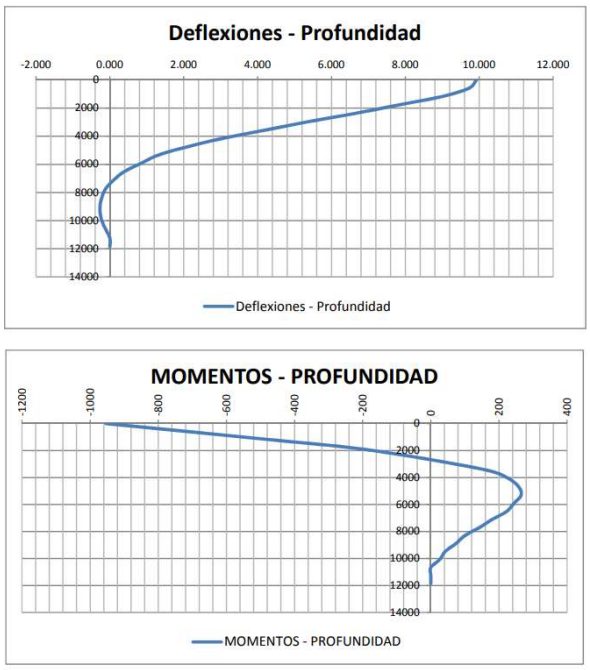


Figura 11. Diagramas pilote D= 0.80m – NAVFAC

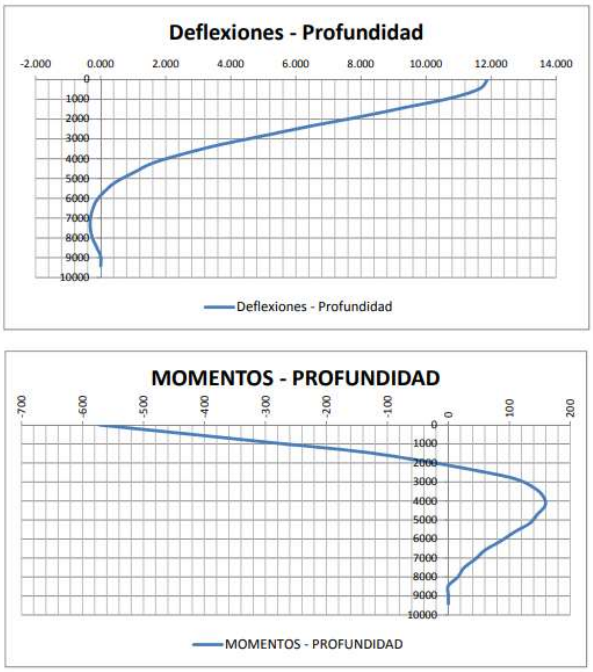


Figura 12. Diagramas pilote D= 0.60m – NAVFAC

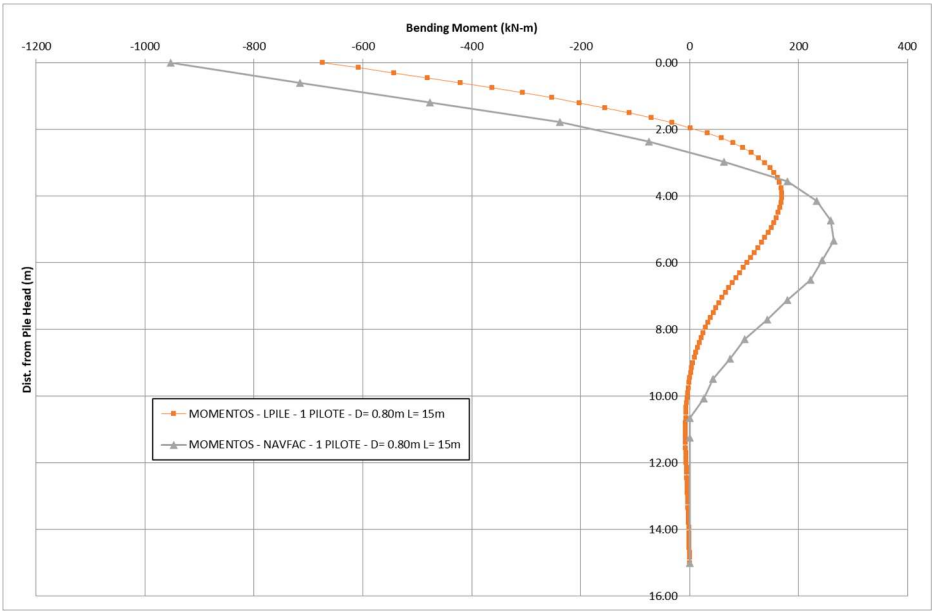


Figura 13. Curvas de Momento para diseño de pilote D= 0.80m

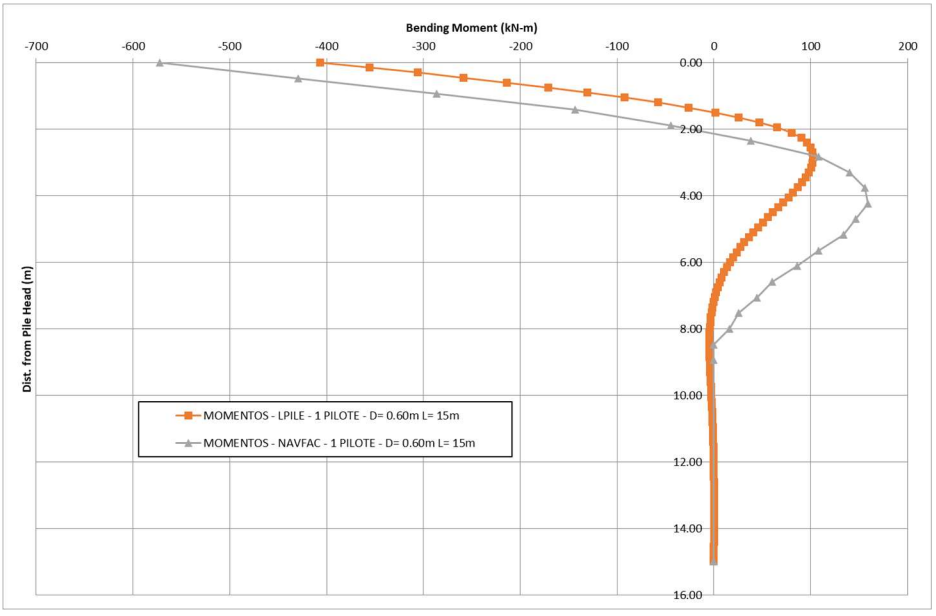


Figura 14. Curvas de Momento para diseño de pilote D= 0.60m

6.4.Análisis lateral y por efecto de grupo de pilotes en Group

Continuando con el análisis lateral, dada las distribuciones de los pilotes en los cabezales, se empleó el software Group, que permite realizar un análisis lateral teniendo en cuenta el efecto sombra originado por la superposición de esfuerzos del grupo de pilotes y su separación dentro de un cabezal. En la Figura 15 se observan algunos parámetros a considerase en el modelamiento y análisis de Group.

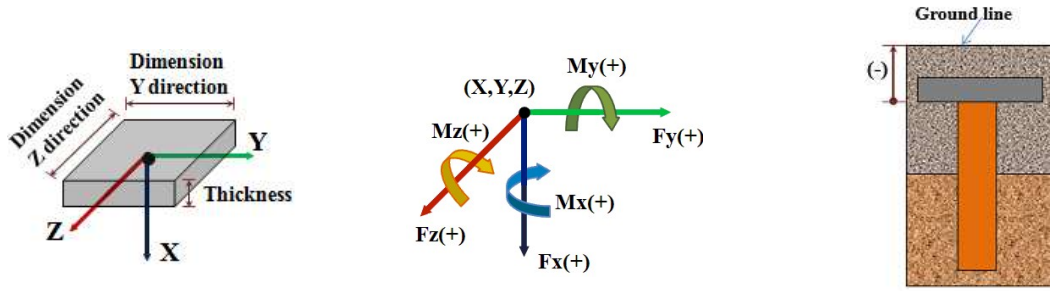


Figura 15. Condiciones de análisis en Group

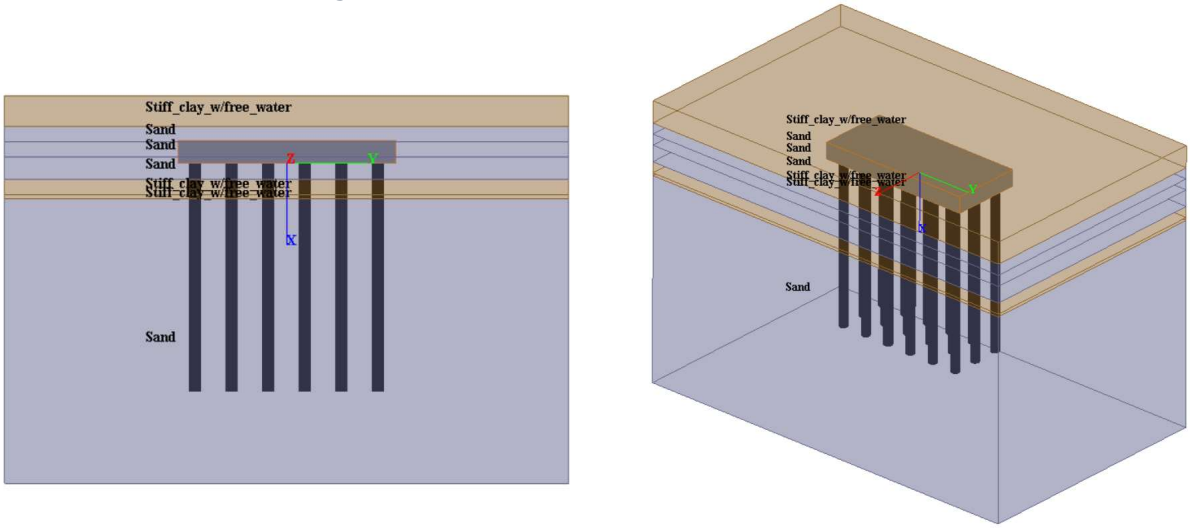


Figura 16. Modelo Geotécnico en Group

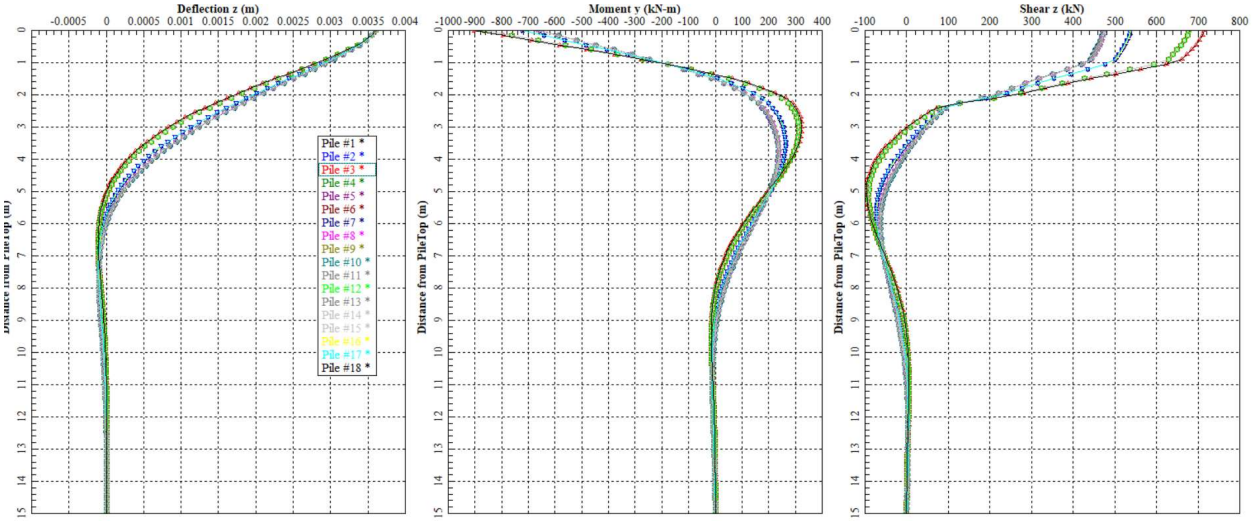


Figura 17. Diagramas pilote D= 0.80m – GROUP

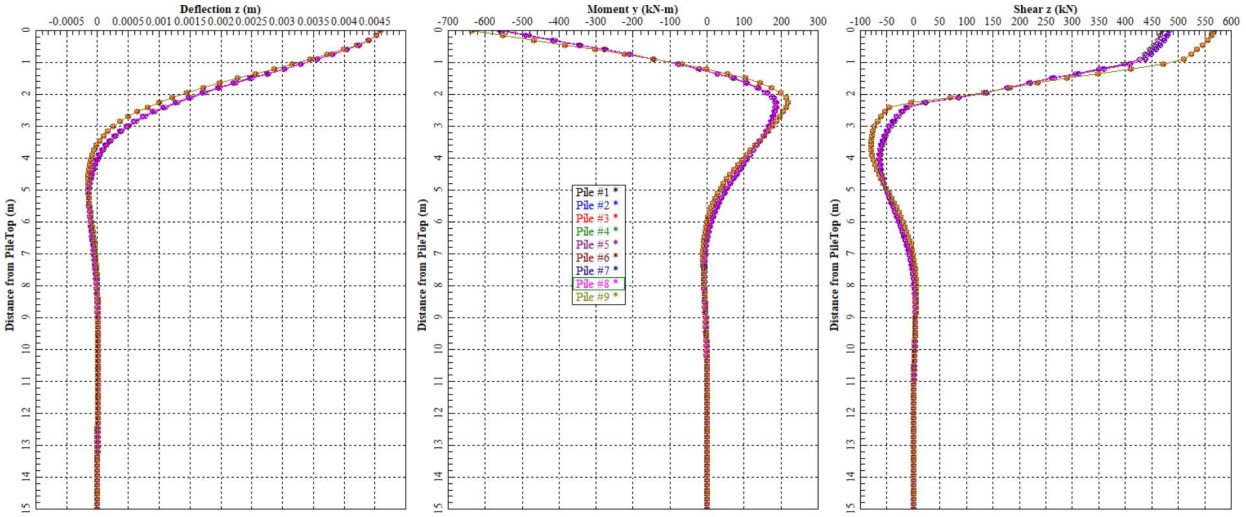


Figura 18. Diagramas pilote D= 0.60m – GROUP

6.5. Sección transversal y protección hidráulica Puente L= 20 m

Se presenta perfil geotécnico en donde se ha dibujado los niveles de zapata, socavación, cabeza y punta de pilote.

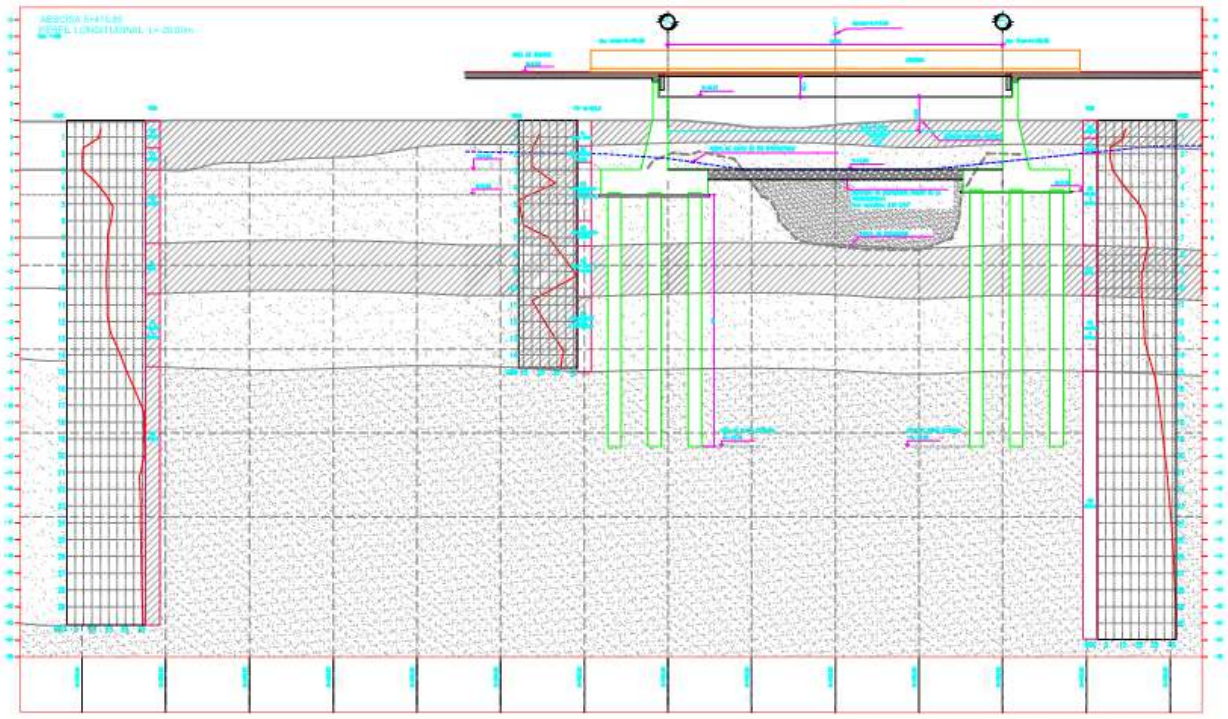


Figura 19. Perfil geotécnico

7. ZONA SÍSIMICA

La zona sísmica se establece del plano elaborado por NEC-2011, en función de lo cual se establece el factor Z. El tipo de perfil ha sido definido de la tabla #7 NEC-2011, en función de las características de los suelos del sitio determinado a partir del estudio de suelo realizado. Adicionalmente, se ha verificado la clasificación sísmica mediante las velocidades de onda promedio Vs (30) proveniente de los resultados de los ensayos geofísicos.

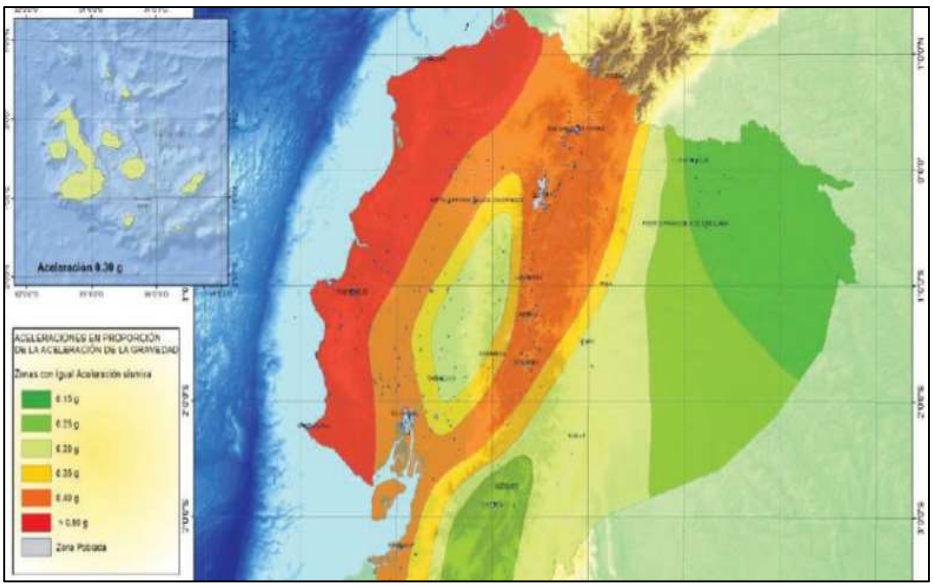
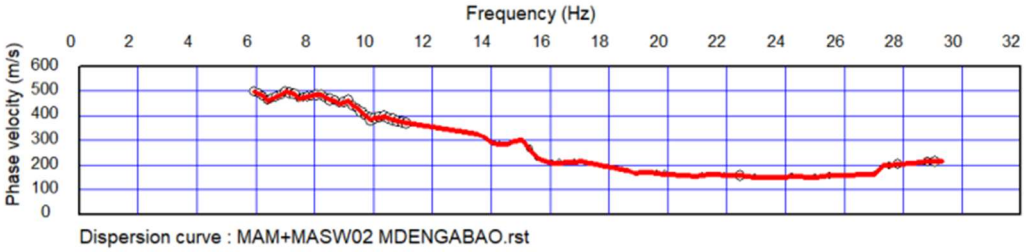


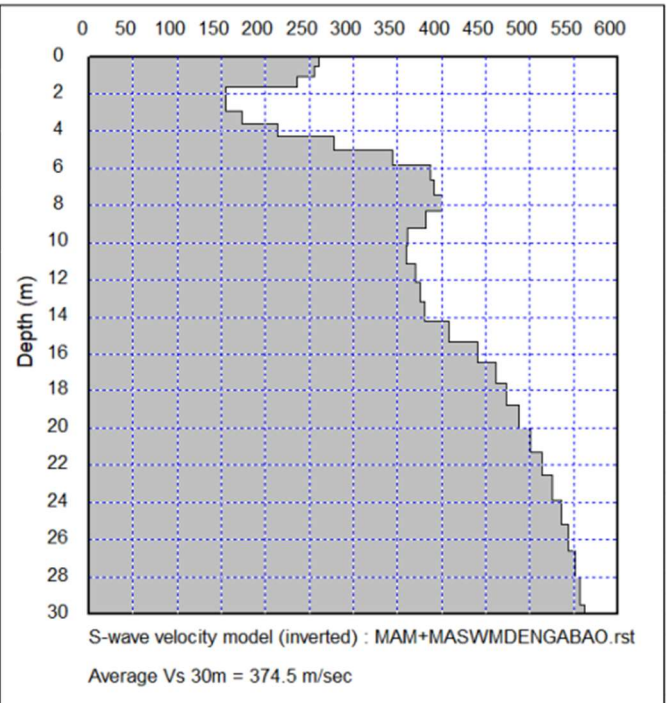
Figura 20. Mapa de zonificación sísmica

ZONA SÍSMICA: Determinado a partir del mapa para diseño sismo NEC2011	VI
VALOR FACTOR Z	> 0.50
CARACTERIZACIÓN DE LA AMENAZA SÍSMICA	MUY ALTA
TIPO DE PERFIL	**C**

ESTRIBO DERECHO. 562397.00-9711465.00



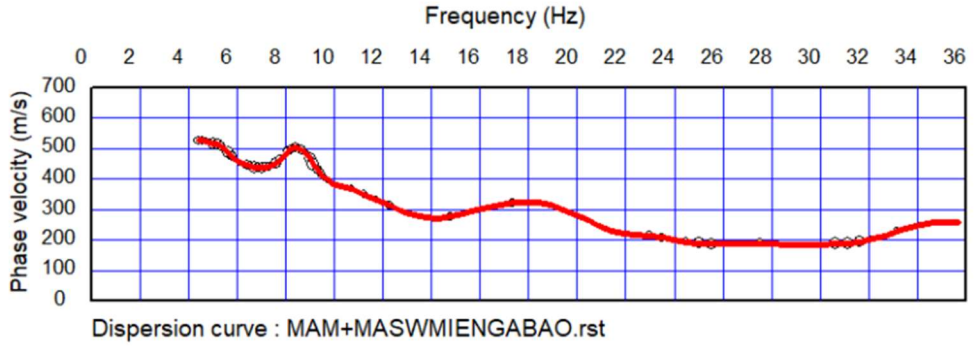
Depth (m)	S-wave velocity (m/s)	DESCRIPCION
0.00	260	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la Vía)
0.52	256	
1.06	236	
1.64	155	Geomateriales Blandos
2.25	155	
2.90	174	
3.57	215	Geomateriales rígidos
4.28	278	
5.02	345	
5.80	387	Geomateriales Densos
6.60	391	
7.44	401	
8.31	382	
9.21	361	
10.14	360	
11.11	370	
12.11	375	
13.14	380	
14.20	408	
15.29	441	
16.42	461	
17.58	474	
18.77	487	
19.99	501	
21.25	514	
22.54	525	
23.86	535	
25.21	544	
26.59	551	
28.01	557	
29.46	562	
30.94	566	



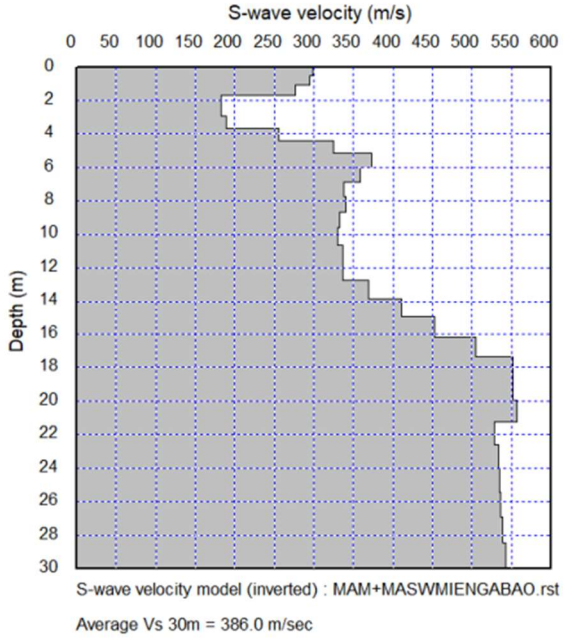
PERFIL TIPO-C-NEC 2015 **360m/s < Vs(30) < 760 m/s**

Figura 21. Resultados de ensayo de velocidad de onda de corte en estribo derecho

ESTRIBO IZQUIERDO: 562439.00 -9711427.00



Depth (m)	S-wave velocity (m/s)	DESCRIPCION
0.00	299	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la Vía)
0.52	295	
1.07	277	
1.66	183	
2.29	178	Geomateriales Blandos
2.96	179	
3.66	256	Geomateriales Rígidos
4.40	324	
5.17	373	
5.99	359	
6.83	338	
7.72	340	
8.65	333	
9.61	330	
10.60	337	
11.64	336	
12.71	359	
13.82	410	Geomateriales Densos
14.96	453	
16.15	504	
17.36	552	
18.62	552	
19.91	557	
21.24	528	
22.61	533	
24.01	534	
25.46	536	
26.93	539	
28.45	542	
30.10	549	



PERFIL TIPO-C-NEC 2015 360m/s < Vs(30) < 760 m/s

Figura 22. Resultados de ensayo de velocidad de onda de corte en estribo izquierdo

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El puente se encuentra localizado en una zona aluvial, con predominancia de suelos arenosos con características erodables.

El tipo y profundidad de la cimentación ha tomado en consideración el perfil de socavación, la cota de cimentación de la zapata y el tipo de suelos, adicionalmente se ha calculado el empotramiento mínimo en función del diámetro del pilote.

El empotramiento mínimo calculado es de 7B (7*0.8 m = 5.60m) adoptándose 6.00 m a partir de la cota de la cabeza del pilote. Por lo antes indicado se optó por zapatas apoyadas en pilotes barrenados de diámetro 0.80 m para ambos estribos.

El uso de pilotes barrenados garantiza pasar los estratos arenosos compactos y llegar al estrato de cimentación.

Como medida de validación del perfil estratigráfico y de la longitud final de los pilotes en los estribos, se llevó a cabo una campaña de exploración, la cual consistió en la ejecución de 2 ensayos geofísicos de medición de velocidad de onda de corte, aportando parámetros que justifican la selección del tipo de Perfil "C" de acuerdo a NEC-2015; 375m/s para el VSEI y 386m/s para el VSED. Adicionalmente, mediante correlaciones se estimó el número de golpes (N) para los estratos con niveles inferiores a los registrados por el sondeo P2; parámetro de diseño necesario para el ajuste de la longitud final y la verificación de la capacidad admisible de los pilotes barrenados. Se determinó una longitud final de pilotes de 15m. para ambos estribos.

El perfil estratigráfico actualizado con la información recibida y los parámetros geotécnicos estimados representan un nivel de exploración representativo del suelo en general y de los diferentes geomateriales existentes en la zona. La punta del pilote con cota (N.-12.44) descansa sobre un estrato de espesor considerable de un geometarial con estado de empaquetamiento denso (arena o grava).

9. ANEXOS: RESULTADOS DE CAMPO

9.1. PERFORACIÓN P2

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	1
Profundidad:	0,50-1,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

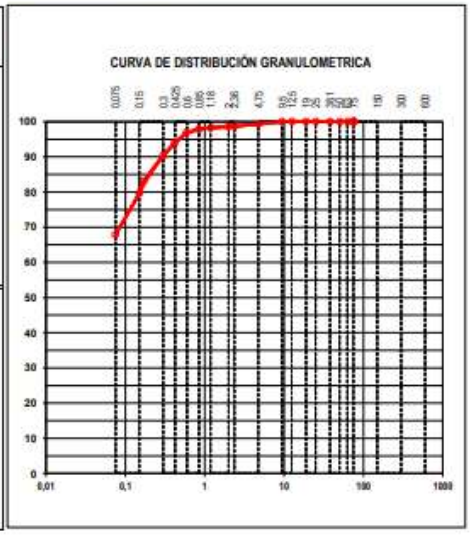
Recipiente	No	A12
Peso del recipiente	gr	20,97
Peso humedo + Recipiente	gr	194,47
Peso seco + Recipiente	gr	173,74
Contenido de humedad	%	13,57

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		CL	**IG**		15
AASTHO:		A-7-6	**CU**		-
W	%	14	**CC**		-
LL	%	46	**Gravas**	%	0,71
LP	%	23	**Arenas**	%	31,39
IP	%	23	**Finos**	%	67,91

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	1,08	0,71	0,71	99,29
Serie Fina	No 8	2,36	0,93	0,61	1,32	98,68
	No 10	2,00	0,20	0,13	1,45	98,55
	No 16	1,18	0,43	0,28	1,73	98,27
	No 20	0,85	0,68	0,45	2,17	97,83
	No 30	0,60	1,40	0,92	3,09	96,91
	No 40	0,43	4,45	2,91	6,00	94,00
	No 50	0,30	5,49	3,59	9,60	90,40
	No 80	0,18	11,20	7,33	16,93	83,07
	No 100	0,15	5,27	3,45	20,38	79,62
	No 200	0,08	17,90	11,72	32,09	67,91
	FONDO		103,74	67,91	100,00	0,00
	TOTAL		152,77	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	C57	C11
Peso humedo + Recipiente	gr	23,46	23,86
Peso seco + Recipiente	gr	19,56	19,87
Peso del recipiente	gr	11,05	11,05
Contenido de humedad	%	46,47	46,05
Número golpes		28	29

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	NP3	P35	32L
Peso humedo + Recipiente	gr	9,19	9,38	9,59
Peso seco + Recipiente	gr	8,23	8,35	8,50
Peso del recipiente	gr	3,91	3,91	3,91
Contenido de humedad	%	22,22	23,20	23,75

Descripcion

Arcilla arenosa café, de baja plasticidad.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	2
Profundidad:	1,50-2,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

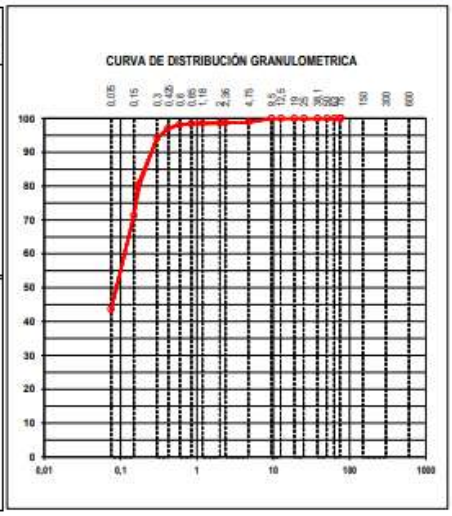
Recipiente	No	F37
Peso del recipiente	gr	20,75
Peso humedo + Recipiente	gr	189,07
Peso seco + Recipiente	gr	168,72
Contenido de humedad	%	13,75

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SC	**IG**		0
AASTHO:		A-4	**CU**		-
W	%	14	**CC**		-
LL	%	24	**Gravas**	%	1,14
LP	%	16	**Arenas**	%	55,23
IP	%	8	**Finos**	%	43,64

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	1,68	1,14	1,14	98,86
Serie Fina	No 8	2,36	0,31	0,21	1,34	98,66
	No 10	2,00	0,00	0,00	1,34	98,66
	No 16	1,18	0,13	0,09	1,43	98,57
	No 20	0,85	0,21	0,14	1,57	98,43
	No 30	0,60	0,46	0,31	1,89	98,11
	No 40	0,43	1,56	1,05	2,94	97,06
	No 50	0,30	4,37	2,95	5,89	94,11
	No 80	0,18	20,16	13,62	19,52	80,48
	No 100	0,15	13,49	9,12	28,63	71,37
	No 200	0,08	41,03	27,73	56,36	43,64
	FONDO		64,57	43,64	100,00	0,00
	TOTAL		147,97	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	T7	10
Peso humedo + Recipiente	gr	17,57	17,38
Peso seco + Recipiente	gr	15,39	15,23
Peso del recipiente	gr	6,37	6,37
Contenido de humedad	%	23,81	24,02
Número golpes		22	23

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	P27	P20	P59
Peso humedo + Recipiente	gr	8,93	8,41	8,69
Peso seco + Recipiente	gr	8,18	7,78	8,00
Peso del recipiente	gr	3,66	3,67	3,67
Contenido de humedad	%	16,59	15,33	15,94

Descripcion

Arena arcillosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	3
Profundidad:	2,50-3,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F17
Peso del recipiente	gr	19,89
Peso humedo + Recipiente	gr	207,59
Peso seco + Recipiente	gr	192,34
Contenido de humedad	%	8,84

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	9	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	3,09
LP	%	NP	**Arenas**	%	77,14
IP	%	NP	**Finos**	%	19,77

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	3,63	2,10	2,10	97,90
	No 4	4,75	1,70	0,99	3,09	96,91
Serie Fina	No 8	2,36	2,82	1,64	4,73	95,27
	No 10	2,00	0,43	0,25	4,98	95,02
	No 16	1,18	1,97	1,14	6,12	93,88
	No 20	0,85	2,77	1,61	7,72	92,28
	No 30	0,60	5,58	3,24	10,96	89,04
	No 40	0,43	16,10	9,34	20,30	79,70
	No 50	0,30	26,11	15,14	35,44	64,56
	No 80	0,18	41,33	23,97	59,40	40,60
	No 100	0,15	11,74	6,81	66,21	33,79
	No 200	0,08	24,17	14,02	80,23	19,77
	FONDO		34,10	19,77	100,00	0,00
	TOTAL		172,45	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	4
Profundidad:	3,50-4,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F4
Peso del recipiente	gr	19,43
Peso humedo + Recipiente	gr	202,20
Peso seco + Recipiente	gr	185,38
Contenido de humedad	%	10,14

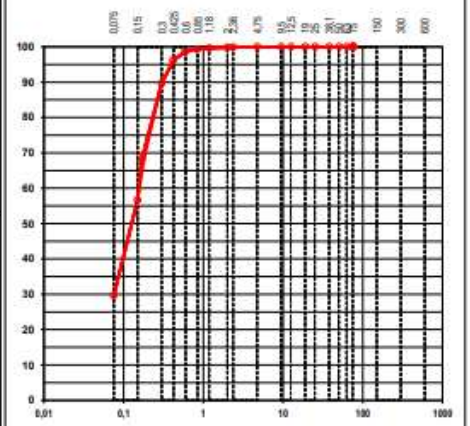
RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	10	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	70,36
IP	%	NP	**Finos**	%	29,64

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,20	0,12	0,12	99,88
	No 10	2,00	0,10	0,06	0,18	99,82
	No 16	1,18	0,36	0,22	0,40	99,60
	No 20	0,85	0,49	0,30	0,69	99,31
	No 30	0,60	1,14	0,69	1,38	98,62
	No 40	0,43	4,07	2,45	3,83	96,17
	No 50	0,30	10,76	6,48	10,32	89,68
	No 80	0,18	35,33	21,29	31,61	68,39
	No 100	0,15	19,46	11,73	43,33	56,67
	No 200	0,08	44,86	27,03	70,36	29,64
	FONDO		49,18	29,64	100,00	0,00
	TOTAL		165,95	100,00		

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Càrdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	5
Profundidad:	4,50-5,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F53
Peso del recipiente	gr	20,63
Peso humedo + Recipiente	gr	249,84
Peso seco + Recipiente	gr	212,65
Contenido de humedad	%	19,37

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	19	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	70,16
IP	%	NP	**Finos**	%	29,84

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso: Retenido %	Porcentajes en peso: Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 16	1,18	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 20	0,85	0,39	0,20	0,20	99,80
	No 30	0,60	0,52	0,27	0,47	99,53
	No 40	0,43	2,47	1,29	1,76	98,24
	No 50	0,30	8,88	4,62	6,38	93,62
	No 80	0,18	37,89	19,73	26,12	73,88
	No 100	0,15	22,42	11,68	37,79	62,21
	No 200	0,08	62,15	32,37	70,16	29,84
	FONDO		57,30	29,84	100,00	0,00
	TOTAL		192,02	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Càrdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	6
Profundidad:	6,00-6,50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F13
Peso del recipiente	gr	20,54
Peso humedo + Recipiente	gr	226,35
Peso seco + Recipiente	gr	187,44
Contenido de humedad	%	23,31

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SC	**IG**		2
AASTHO:		A-6	**CU**		-
W	%	23	**CC**		-
LL	%	36	**Gravas**	%	0,00
LP	%	21	**Arenas**	%	62,37
IP	%	15	**Finos**	%	37,63

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,47	0,28	0,28	99,72
	No 10	2,00	0,09	0,05	0,34	99,66
	No 16	1,18	0,32	0,19	0,53	99,47
	No 20	0,85	0,31	0,19	0,71	99,29
	No 30	0,60	0,39	0,23	0,95	99,05
	No 40	0,43	0,65	0,39	1,34	98,66
	No 50	0,30	1,01	0,61	1,94	98,06
	No 80	0,18	12,24	7,33	9,28	90,72
	No 100	0,15	20,44	12,25	21,52	78,48
	No 200	0,08	68,18	40,85	62,37	37,63
	FONDO		62,80	37,63	100,00	0,00
	TOTAL		166,90	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	OKI	T12
Peso humedo + Recipiente	gr	22,70	22,32
Peso seco + Recipiente	gr	19,06	18,72
Peso del recipiente	gr	8,77	8,77
Contenido de humedad	%	35,55	36,51
Número golpes		26	27

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	F21	MX	M27
Peso humedo + Recipiente	gr	9,28	9,50	9,75
Peso seco + Recipiente	gr	8,37	8,52	8,70
Peso del recipiente	gr	3,91	3,91	3,91
Contenido de humedad	%	20,40	21,26	21,92

Descripcion

Arena arcillosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista:	Luis Lainez Franco		
Calculado por:	Ing. Nory Cárdena H.	**Fecha de toma:**	19/05/2021
Verificado por:	Ing. Patricia Hidrovo B.	**Fecha de ejecucion:**	21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	7
Profundidad:	7,50-8,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F15
Peso del recipiente	gr	19,90
Peso humedo + Recipiente	gr	194,09
Peso seco + Recipiente	gr	154,98
Contenido de humedad	%	28,95

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		CH	**IG**		28
AASTHO:		A-7-6	**CU**		-
W	%	29	**CC**		-
LL	%	69	**Gravas**	%	4,19
LP	%	25	**Arenas**	%	29,91
IP	%	44	**Finos**	%	65,90

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	5,66	4,19	4,19	95,81
Serie Fina	No 8	2,36	2,61	1,93	6,12	93,88
	No 10	2,00	0,49	0,36	6,49	93,51
	No 16	1,18	0,67	0,50	6,98	93,02
	No 20	0,85	0,47	0,35	7,33	92,67
	No 30	0,60	0,76	0,56	7,89	92,11
	No 40	0,43	2,14	1,58	9,48	90,52
	No 50	0,30	3,15	2,33	11,81	88,19
	No 80	0,18	8,73	6,46	18,27	81,73
	No 100	0,15	5,89	4,36	22,63	77,37
	No 200	0,08	15,49	11,47	34,10	65,90
	FONDO		89,02	65,90	100,00	0,00
	TOTAL		135,08	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	h6	T2
Peso humedo + Recipiente	gr	16,83	16,53
Peso seco + Recipiente	gr	12,35	12,20
Peso del recipiente	gr	5,76	5,76
Contenido de humedad	%	68,93	68,45
Número golpes		28	29

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	P16	P3	P22
Peso humedo + Recipiente	gr	8,84	8,60	8,35
Peso seco + Recipiente	gr	7,79	7,62	7,43
Peso del recipiente	gr	3,67	3,68	3,68
Contenido de humedad	%	25,49	24,87	24,53

Descripcion

Arcilla arenosa café, de alta plasticidad.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	8
Profundidad:	9,00-9,50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

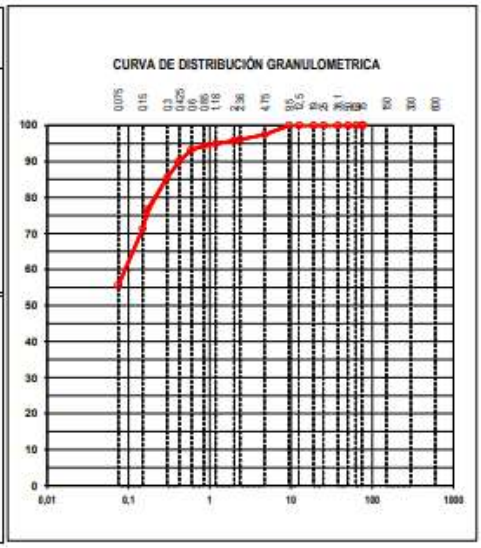
Recipiente	No	F54
Peso del recipiente	gr	20,50
Peso humedo + Recipiente	gr	188,11
Peso seco + Recipiente	gr	157,47
Contenido de humedad	%	22,37

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		CH	**IG**		14
AASTHO:		A-7-6	**CU**		-
W	%	22	**CC**		-
LL	%	54	**Gravas**	%	2,53
LP	%	24	**Arenas**	%	41,78
IP	%	30	**Finos**	%	55,70

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso: Retenido %	Porcentajes en peso: Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	3,46	2,53	2,53	97,47
Serie Fina	No 8	2,36	1,88	1,37	3,90	96,10
	No 10	2,00	0,48	0,35	4,25	95,75
	No 16	1,18	1,14	0,83	5,08	94,92
	No 20	0,85	0,90	0,66	5,74	94,26
	No 30	0,60	1,48	1,08	6,82	93,18
	No 40	0,43	4,25	3,10	9,92	90,08
	No 50	0,30	6,25	4,56	14,48	85,52
	No 80	0,18	12,14	8,86	23,35	76,65
	No 100	0,15	7,33	5,35	28,70	71,30
	No 200	0,08	21,37	15,60	44,30	55,70
	FONDO		76,29	55,70	100,00	0,00
	TOTAL		136,97	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	X	C71
Peso humedo + Recipiente	gr	24,50	24,84
Peso seco + Recipiente	gr	19,93	20,15
Peso del recipiente	gr	11,50	11,49
Contenido de humedad	%	54,21	54,43
Número golpes		25	26

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	M8	M30	MA
Peso humedo + Recipiente	gr	9,41	9,08	9,66
Peso seco + Recipiente	gr	8,34	8,07	8,53
Peso del recipiente	gr	3,90	3,90	3,90
Contenido de humedad	%	24,10	24,22	24,41

Descripcion

Arcilla arenosa café, de alta plasticidad.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista:	Luis Lainez Franco		
Calculado por:	Ing. Nory Cárdena H.	**Fecha de toma:**	19/05/2021
Verificado por:	Ing. Patricia Hidrovo B.	**Fecha de ejecucion:**	21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	9
Profundidad:	10,50-11,0 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

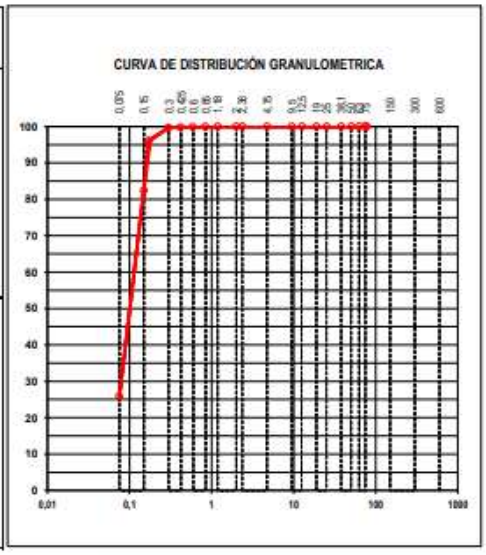
Recipiente	No	F14
Peso del recipiente	gr	21,24
Peso humedo + Recipiente	gr	248,42
Peso seco + Recipiente	gr	207,88
Contenido de humedad	%	21,72

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	22	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	74,08
IP	%	NP	**Finos**	%	25,92

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 16	1,18	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 20	0,85	0,12	0,06	0,06	99,94
	No 30	0,60	0,08	0,04	0,11	99,89
	No 40	0,43	0,17	0,09	0,20	99,80
	No 50	0,30	0,30	0,16	0,36	99,64
	No 80	0,18	6,58	3,53	3,88	96,12
	No 100	0,15	25,45	13,64	17,52	82,48
	No 200	0,08	105,57	56,56	74,08	25,92
	FONDO		48,37	25,92	100,00	0,00
	TOTAL		186,64	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	10
Profundidad:	12,00-12,50 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	A10
Peso del recipiente	gr	20,24
Peso humedo + Recipiente	gr	209,34
Peso seco + Recipiente	gr	174,92
Contenido de humedad	%	22,25

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	22	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	78,47
IP	%	NP	**Finos**	%	21,53

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 16	1,18	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 20	0,85	0,10	0,06	0,06	99,94
	No 30	0,60	0,10	0,06	0,13	99,87
	No 40	0,43	0,22	0,14	0,27	99,73
	No 50	0,30	0,35	0,23	0,50	99,50
	No 80	0,18	8,20	5,30	5,80	94,20
	No 100	0,15	28,40	18,36	24,16	75,84
	No 200	0,08	84,00	54,31	78,47	21,53
	FONDO		33,31	21,53	100,00	0,00
	TOTAL		154,68	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	11
Profundidad:	13,50-14,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	F10
Peso del recipiente	gr	20,94
Peso humedo + Recipiente	gr	216,55
Peso seco + Recipiente	gr	181,00
Contenido de humedad	%	22,21

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	22	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	76,91
IP	%	NP	**Finos**	%	23,09

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 16	1,18	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 20	0,85	0,11	0,07	0,07	99,93
	No 30	0,60	0,09	0,06	0,12	99,88
	No 40	0,43	0,30	0,19	0,31	99,69
	No 50	0,30	0,60	0,37	0,69	99,31
	No 80	0,18	7,50	4,69	5,37	94,63
	No 100	0,15	22,50	14,06	19,43	80,57
	No 200	0,08	92,00	57,48	76,91	23,09
	FONDO		36,96	23,09	100,00	0,00
	TOTAL		160,06	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO

Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PLAYAS-ENGABAO
Localización:	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
Solicitado por:	CONSULTORA VERA
Perforación:	P-2
Muestra:	12
Profundidad:	14,50-15,00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM 2216)

Recipiente	No	ER
Peso del recipiente	gr	20,20
Peso humedo + Recipiente	gr	205,90
Peso seco + Recipiente	gr	173,50
Contenido de humedad	%	21,14

RESULTADOS DE CLASIFICACION

SUCS:		SM	**IG**		0
AASTHO:		A-2-4	**CU**		-
W	%	21	**CC**		-
LL	%	NP	**Gravas**	%	0,00
LP	%	NP	**Arenas**	%	75,31
IP	%	NP	**Finos**	%	24,69

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA ASTM D-422)

	Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Parcial gr.	Porcentajes en peso Retenido %	Porcentajes en peso Acumulado %	Pasante Acumulado %
Serie Gruesa	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Serie Fina	No 8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	No 16	1,18	0,10	0,07	0,07	99,93
	No 20	0,85	0,25	0,16	0,23	99,77
	No 30	0,60	0,18	0,12	0,35	99,65
	No 40	0,43	0,43	0,28	0,63	99,37
	No 50	0,30	1,21	0,79	1,42	98,58
	No 80	0,18	8,28	5,40	6,82	93,18
	No 100	0,15	27,00	17,61	24,43	75,57
	No 200	0,08	78,00	50,88	75,31	24,69
	FONDO		37,85	24,69	100,00	0,00
	TOTAL		153,30	100,00		



DETERMINACION DE LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D 4318-95 METODO "B"

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO			
Recipiente	No	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-
Contenido de humedad	%	-	-
Número golpes		-	-

DETERMINACION LIMITE PLASTICO				
Recipiente	No	-	-	-
Peso humedo + Recipiente	gr	-	-	-
Peso seco + Recipiente	gr	-	-	-
Peso del recipiente	gr	-	-	-
Contenido de humedad	%	-	-	-

Descripcion

Arena limosa café, de grano fino.

Observaciones

Muestra Tipo

Alterada	Inalterada
X	

Laboratorista: Luis Lainez Franco
Calculado por: Ing. Nory Cárdena H.
Verificado por: Ing. Patricia Hidrovo B.

Fecha de toma: 19/05/2021
Fecha de ejecucion: 21/05/2021

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

NOMENCLATURA

W	HUMEDAD
Wl	L.LIQUIDO
Wp	L.PLASTICO
IP	INDICE PLASTICO
IL	INDICE DE LIQUIDEZ
γ	PESO UNITARIO
qu	COMPRESIÓN SIMPLE
ε	DEFORMACION
N	NUMERO DE GOLPES SPT
Su.tor	Su.TORVANE
Su.vel.	Su.VELETA

SIMBOLOGIA

RELLENO · GRAVA · ARENA · ARCILLA · LIMO · TURBA

PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS - ENGABAO

UBICACION DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
PERFORACION P-2
Coordenadas UTM 562420,323 E; 9711445,480 N
ORDENADO POR CONSULTORA VERA
CALCULADO POR Ing. Nory Cárdenas H.
VERIFICADO POR Ing. Patricia Hidrovo B.
FECHA MAYO 2021
NIVEL FREATICO PROFUNDO

Pag 1/2

PROF. M	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	AASTHO	W %	Wl %	Wp %	IP %	IL	Su por N Golpes T/m2	γ T/m3	qu T/m2	ε %	Torvane T/m2	Gs	# 4 %	# 200 %	SPT N	N_{cc}
0																						
1	1,50	Arcilla arenosa café, de baja plasticidad, **consistencia muy dura.**		1	0,50 - 1,00	CL	A-7-6	14	46	23	23	-0,4	13,3	1,96					99	68	25	25
2	2,50	Arena arcillosa café, de grano fino, **compacidad media.**		2	1,50 - 2,00	SC	A-4	14	24	16	8			1,99					99	44	20	20
3				3	2,50 - 3,00	SM	A-2-4	9	NO	PLAS	TICO			2,04					97	20	20	20
4		Arena limosa café, de grano fino, **compacidad media a compacta.**		4	3,50 - 4,00	SM	A-2-4	10	NO	PLAS	TICO			2,05					100	30	34	34
5				5	4,50 - 5,00	SM	A-2-4	19	NO	PLAS	TICO			1,90					100	30	12	12
6	6,00																					
7	7,50	Arena arcillosa café, de grano fino, **compacidad media.**		6	6,00 - 6,50	SC	A-6	23	36	21	15			1,85					100	38	15	15
8				7	7,50 - 8,00	CH	A-7-6	29	69	25	44	0,1	13,9	1,83					96	66	30	30
9		Arcilla arenosa café, de alta plasticidad, **consistencia muy dura a rigida.**		8	9,00 - 9,50	CH	A-7-6	22	54	24	30	-0,1	23,2	1,91					97	56	47	47
10	10,50																					

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

NOMENCLATURA

W	HUMEDAD
Wl	L.LIQUIDO
Wp	L.PLASTICO
IP	INDICE PLASTICO
IL	INDICE DE LIQUIDEZ
γ	PESO UNITARIO
qu	COMPRESIÓN SIMPLE
ε	DEFORMACION
N	NUMERO DE GOLPES SPT
Su.tor	Su.TORVANE
Su.vel.	Su.VELETA

SIMBOLOGIA

RELLENO · GRAVA · ARENA · ARCILLA · LIMO · TURBA

PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS - ENGABAO

UBICACION DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
PERFORACION P-2
Coordenadas UTM 562420,323 E; 9711445,480 N
ORDENADO POR CONSULTORA VERA
CALCULADO POR Ing. Nory Cárdenas H.
VERIFICADO POR Ing. Patricia Hidrovo B.
FECHA MAYO 2021
NIVEL FREATICO PROFUNDO

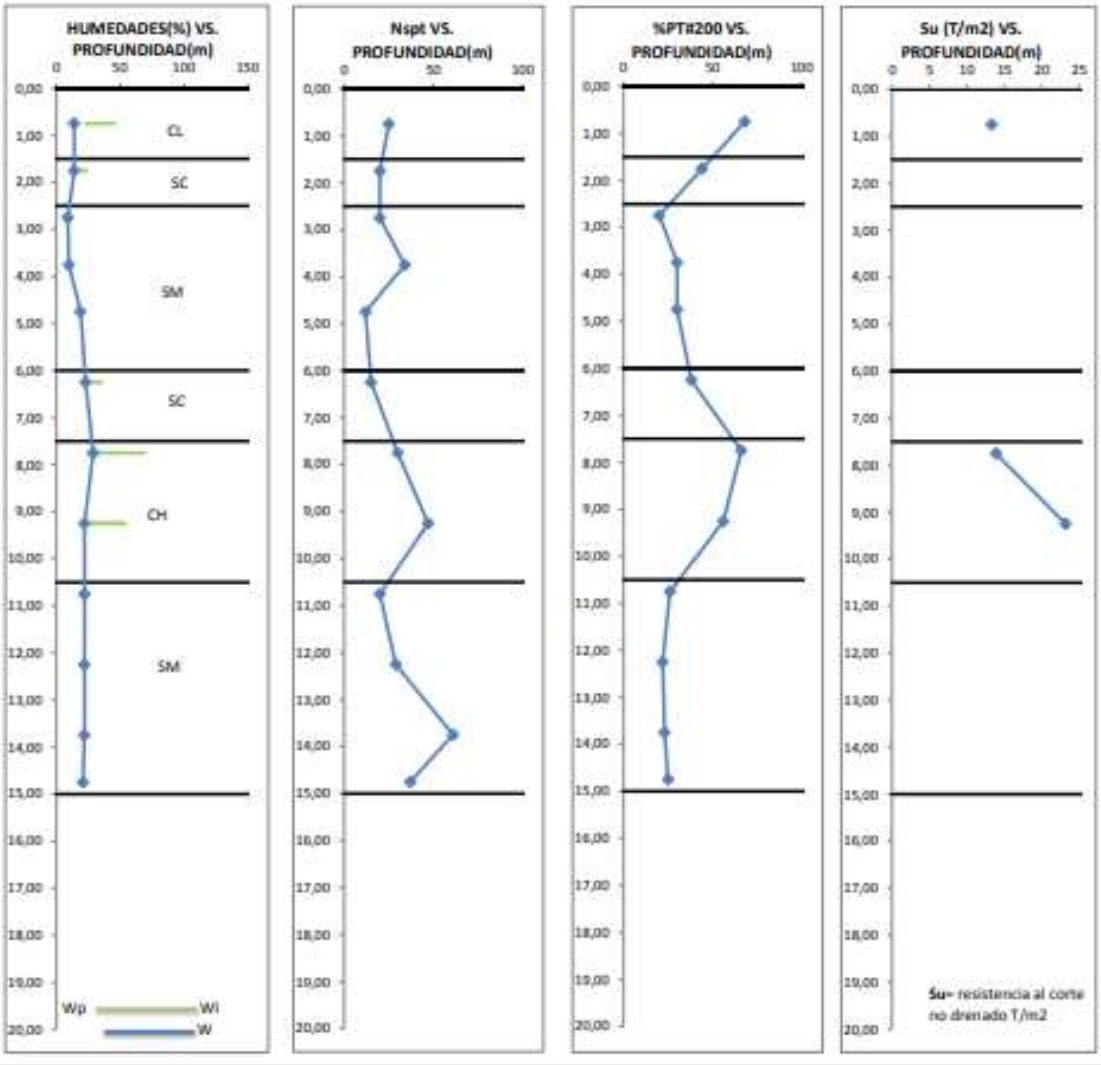
Pag 2/2

PROF. M	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	AASTHO	W %	Wl %	Wp %	IP %	IL	Su por N Golpes T/m2	γ T/m3	qu T/m2	ε %	Torvane T/m2	Gs	# 4 %	# 200 %	SPT N	N_{cc}
11				9	10,50 - 11,00	SM	A-2-4	22	NO	PLAS	TICO			1,92					100	26	20	20
12																						
13		Arena limosa café, de grano fino, **compacidad media a compacta.**		10	12,00 - 12,50	SM	A-2-4	22	NO	PLAS	TICO			1,91					100	22	29	29
14				11	13,50 - 14,00	SM	A-2-4	22	NO	PLAS	TICO			1,91					100	23	39	39
15	15,00			12	14,50 - 15,00	SM	A-2-4	21	NO	PLAS	TICO			1,93					100	25	37	37
16		**FIN DE PERFORACION 15,00 m**																				
17																						
18																						
19																						
20																						

OBRA	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS - ENGABAO
UBICACION	DUCTO CAJON ABSC 5+404,5
PERFORACION	P-2
COTA	
ORDENADO POR	CONSULTORA VERA
CALCULADO POR	Ing. Nory Cárdenas H.
VERIFICADO POR	Ing. Patricia Hidrovo B.
FECHA	Mayo 2021
NIVEL FREATICO	PROFUNDO

CEVACONSULT
GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN

PERFORACIÓN DUCTO CAJON ABSC 5+4045



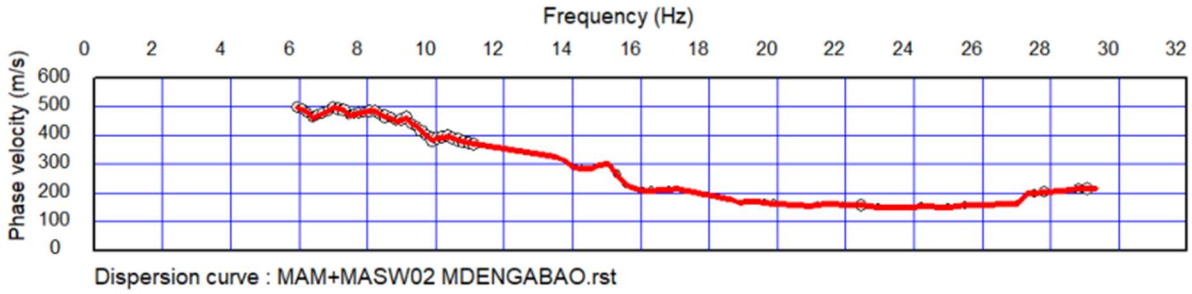
9.2.RESULTADOS DE ENSAYOS GEOFÍSICOS





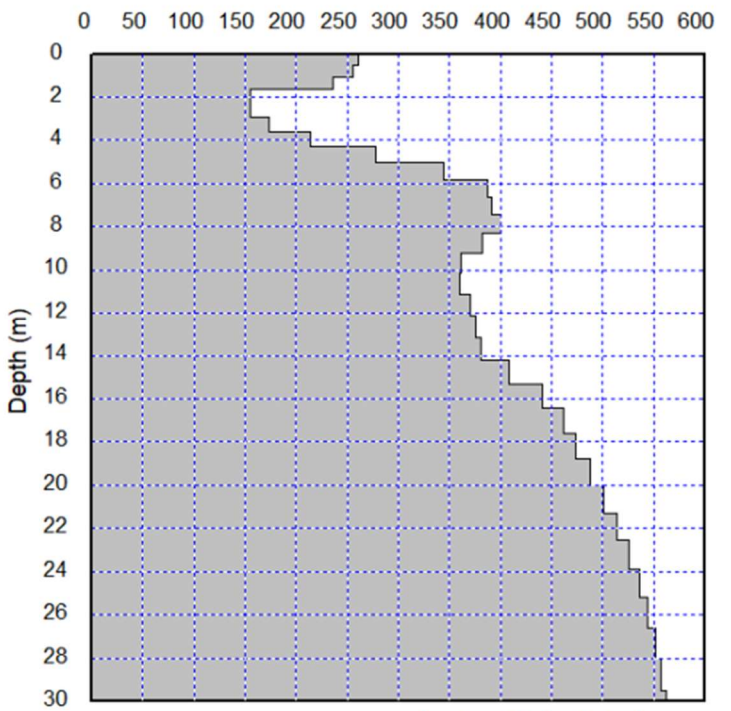
II-RESULTADOS OBTENIDOS

ESTRIBO DERECHO. 562397.00-9711465.00



Dispersion curve : MAM+MASW02 MDENGABAO.rst

Depth (m)	S-wave velocity (m/s)	DESCRIPCION
0.00	260	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la Vía)
0.52	256	
1.06	236	
1.64	155	Geomateriales Blandos
2.25	155	
2.90	174	
3.57	215	Geomateriales rígidos
4.28	278	
5.02	345	
5.80	387	Geomateriales Densos
6.60	391	
7.44	401	
8.31	382	
9.21	361	
10.14	360	
11.11	370	
12.11	375	
13.14	380	
14.20	408	
15.29	441	
16.42	461	
17.58	474	
18.77	487	
19.99	501	
21.25	514	
22.54	525	
23.86	535	
25.21	544	
26.59	551	
28.01	557	
29.46	562	
30.94	566	



S-wave velocity model (inverted) : MAM+MASWMDENGABAO.rst

Average Vs 30m = 374.5 m/sec

PERFIL TIPO-C-NEC 2015 360m/s < Vs(30) < 760 m/s



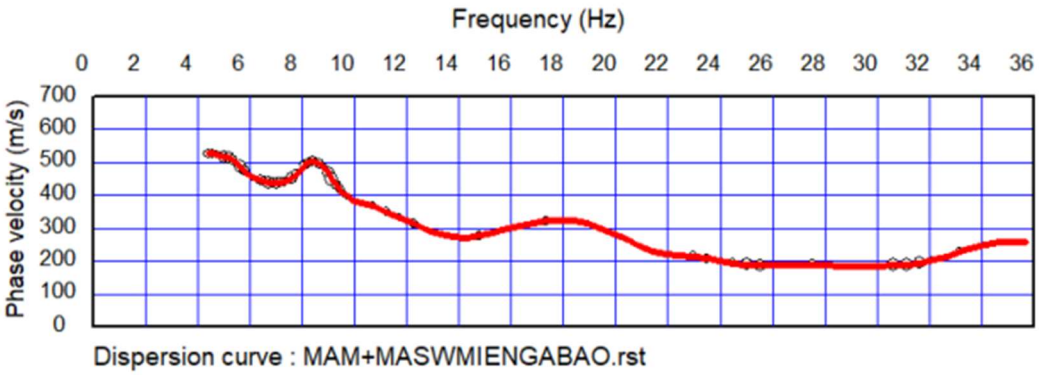




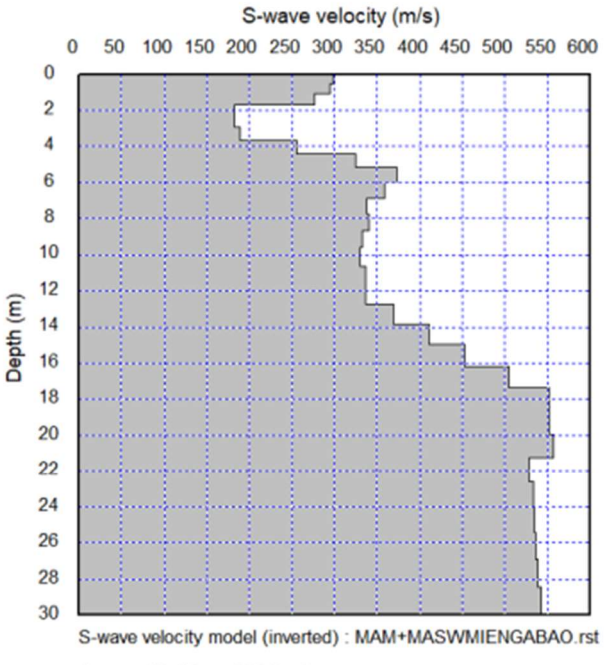




ESTRIBO IZQUIERDO: 562439.00 -9711427.00



Depth (m)	S-wave velocity (m/s)	DESCRIPCION
0.00	299	Geomateriales rígidos (Probable Terraplén de la Vía)
0.52	295	
1.07	277	
1.66	183	
2.29	178	Geomateriales Blandos
2.96	179	
3.66	256	Geomateriales Rígidos
4.40	324	
5.17	373	
5.99	359	
6.83	338	
7.72	340	
8.65	333	
9.61	330	
10.60	337	
11.64	336	
12.71	359	
13.82	410	Geomateriales Densos
14.96	453	
16.15	504	
17.36	552	
18.62	552	
19.91	557	
21.24	528	
22.61	533	
24.01	534	
25.46	536	
26.93	539	
28.45	542	
30.10	549	



PERFIL TIPO-C-NEC 2015 360m/s < Vs(30) < 760 m/s







FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:					
Firmado electrónicamente por: LUIS ENRIQUE MORAL GONZALEZ. Validar únicamente con FirmaEC		Firmado electrónicamente por: GABRIEL EDUARDO GOMEZ RUGEL. Validar únicamente con FirmaEC		Firmado electrónicamente por: JAVIER ENRIQUE CARDENAS CHILAN. Validar únicamente con FirmaEC	
Elaborado por:	Ing. Luis Enrique Moral González	**Revisado por:**	Ing. Gabriel Eduardo Gómez Rugel	**Aprobado por:**	Ing. Javier Enrique Cárdenas Chilán
Cargo:	Gerente CVA	**Cargo:**	Subdirector de Planificación de Estudios y Proyectos	**Cargo:**	Director de Estudios y Fiscalización