



RECOMENDACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ANDADOR PEATONAL Y CICLOVÍA

Proyecto:

Construcción de andador peatonal y ciclovía 5ta. y 6ta etapa, San Ignacio – Higuierillas.

Ubicación:

Localidad de Higuierillas, Municipio de San Ignacio Cerro Gordo, Jalisco, México.

Solicitado por:

H. Ayuntamiento de San Ignacio Cerro Gordo.

Fecha:

23 de mayo de 2022.

Informe:

andaciclohiguierillas_J05-22

Contenido

1. Generalidades.....	4
2. Trabajos de campo y laboratorio.....	4
3. Ubicación de los sondeos realizados.....	5
4. Características geotécnicas del sitio.....	6
4.1 Pozo a Cielo Abierto 1	6
4.2 Pozo a Cielo Abierto 2	7
4.3 Pozo a Cielo Abierto 3.	8
5. Características físicas de calidad de los materiales.....	9
6. Infraestructura de andador peatonal y ciclovía	10
7. Conclusiones y recomendaciones	12
8. Memoria fotográfica	14
9. Índice de imágenes.....	17
10. Índice de tablas.....	17
11. Referencias.....	18

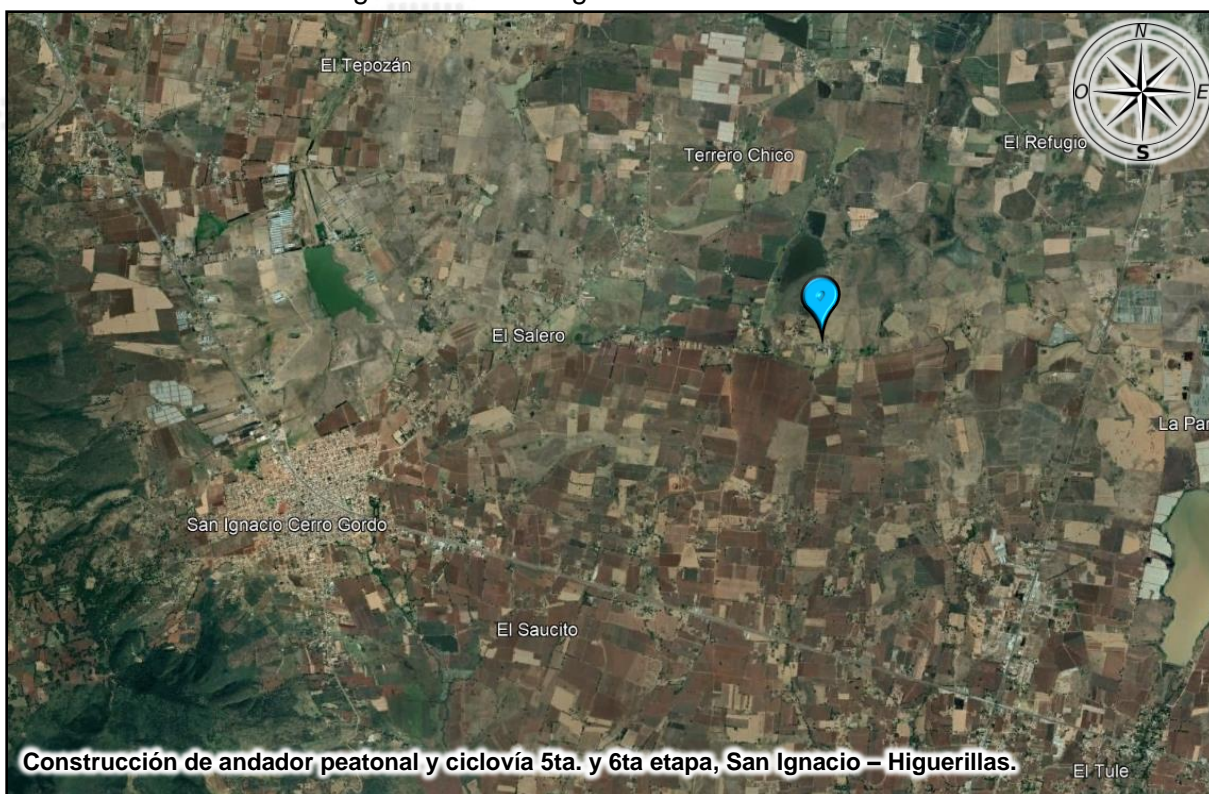
Anexo I.- Informe de resultados de las características físicas de calidad de los materiales encontrados en los PCA realizados

*Zapopan, Jalisco a lunes 23 de mayo de 2022
andaciclohiguerillas_J05-22*

H. AYUNTAMIENTO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO. PRESENTE

En atención a su amable solicitud se presenta la recomendación de infraestructura para el proyecto: Construcción de andador peatonal y ciclovía 5ta. y 6ta etapa, San Ignacio – Higuierillas, en el Municipio de San Ignacio Cerro Gordo, Jalisco, México.

Imagen 1 Ubicación general del sitio de estudio



Construcción de andador peatonal y ciclovía 5ta. y 6ta etapa, San Ignacio – Higuierillas.

Fuente: Modificado de Google Earth, 2022.

1. Generalidades

Con el fin de llevar a cabo la construcción de la 5ta y 6ta etapa de un andador peatonal y una ciclovía, en el Municipio de San Ignacio Cerro Gordo, donde a la fecha se encuentra al lado izquierdo, en el derecho de vía de un camino de terracerías (ver anexo fotográfico), se realiza la presente recomendación de infraestructura, generando una serie de recomendaciones como propuesta.

2. Trabajos de campo y laboratorio

El día 06 de mayo del año en curso, personal técnico de ALSA Ingeniería efectuó una visita al sitio del proyecto, realizando 3 Pozos a Cielo Abierto (PCA) distribuidos a lo largo del camino que se pretende construir, esto para conocer las características físicas y mecánicas del material de lugar y su posible utilización en la construcción de las terracerías del proyecto.

Imagen 2 Ubicación de los sondeos PCA en el sitio.



Fuente: Modificado de Google Earth, 2022.

3. Ubicación de los sondeos realizados

A continuación, se muestra la ubicación de los PCA mediante el sistema de coordenadas *Universal Transversal de Mercator*.

Tabla 1 Ubicación de los puntos de exploración mediante coordenadas UTM

No. PCA	UTM
PCA-1	13 Q 760270.00 m E 2297875.00 m N
PCA-2	13 Q 760793.00 m E 2297781.00 m N
PCA-3	13 Q 761174.00 m E 2297762.00 m N

Fuente: ALSA, 2022.

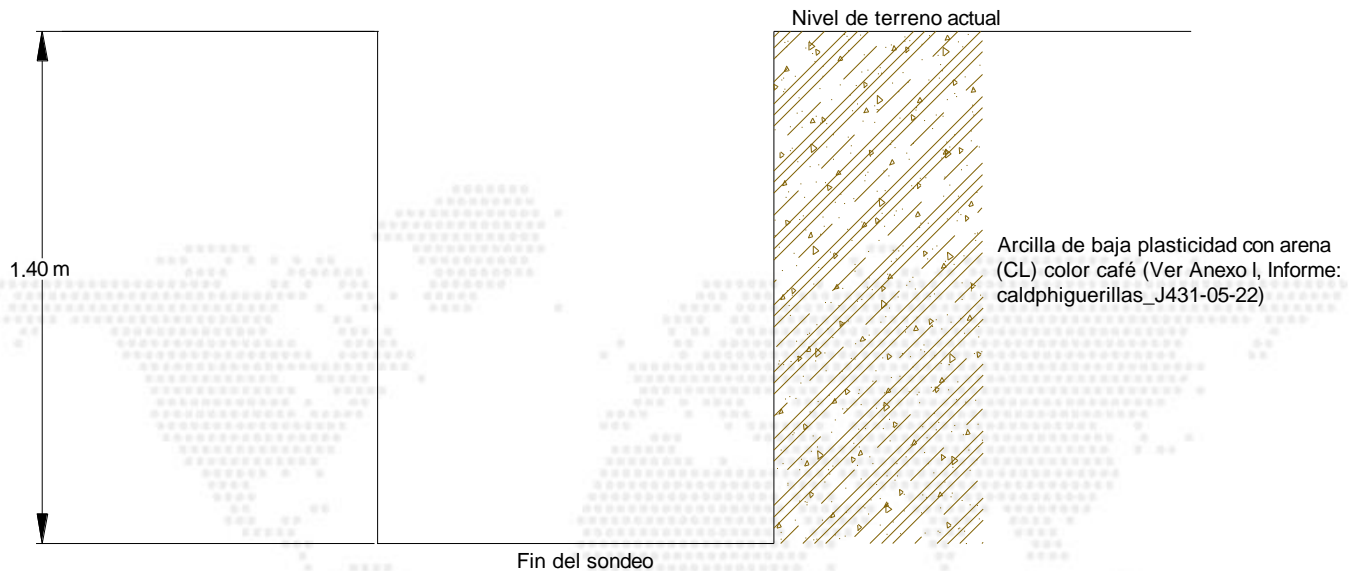
Las coordenadas UTM se obtuvieron con el equipo GPS marca GARMIN modelo eTrex®10, por lo que pueden existir variaciones en un par de metros en la localización de los PCA.

4. Características geotécnicas del sitio

4.1 Pozo a Cielo Abierto 1

De 0.00 m a 1.40 m de profundidad corresponde a una Arcilla de baja plasticidad con arena (CL) color café (Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J431-05-22).

Imagen 3 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 1 (sin escala).



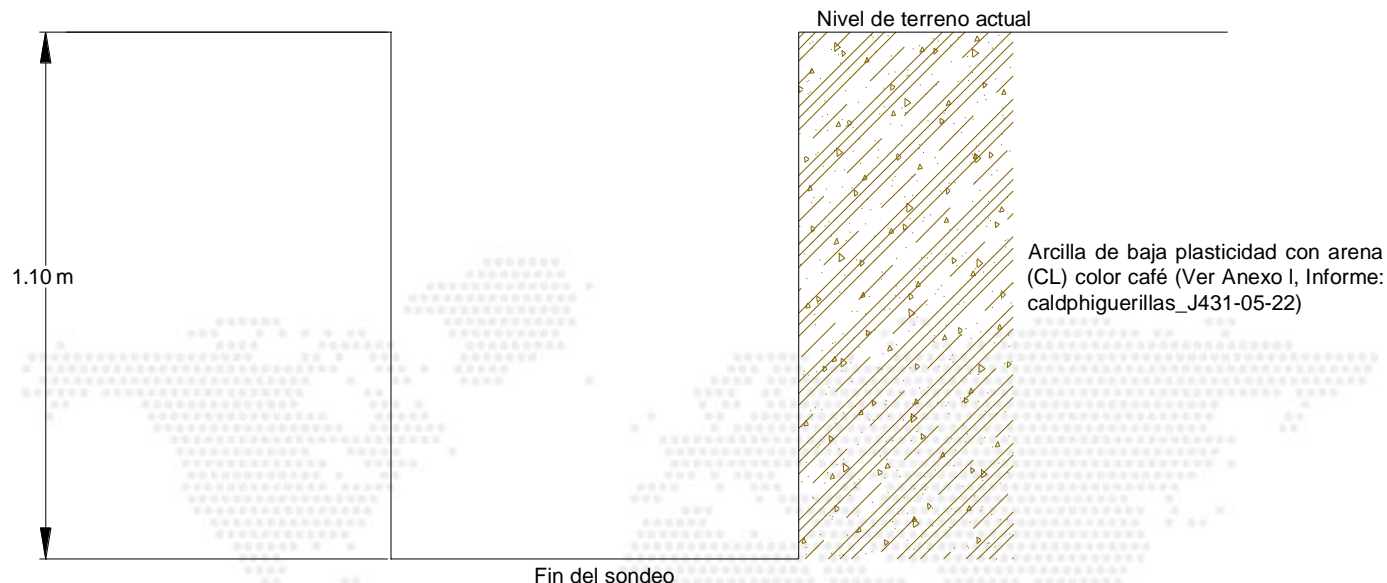
Fuente: ALSA, 2022.



4.2 Pozo a Cielo Abierto 2

De 0.00 m a 1.10 m de profundidad corresponde a una Arcilla de baja plasticidad con arena (CL) color café (Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J431-05-22).

Imagen 4 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 2 (sin escala).

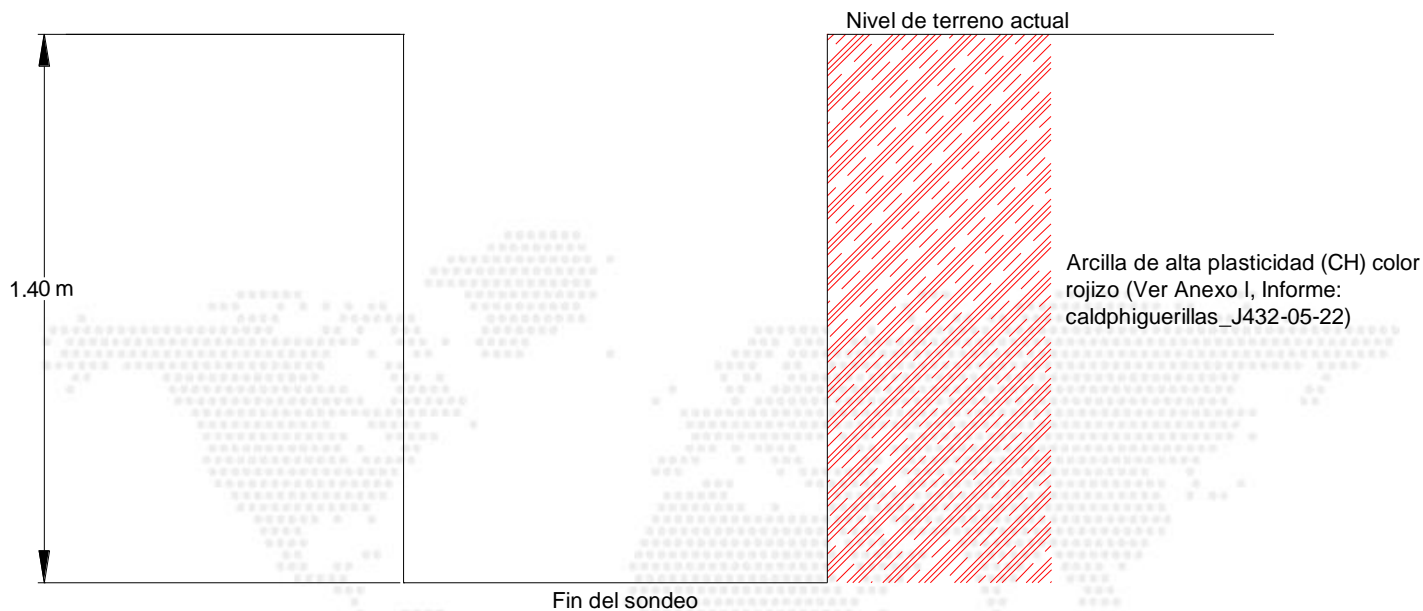


Fuente: ALSA, 2022.

4.3 Pozo a Cielo Abierto 3.

De 0.00 m a 1.40 m de profundidad corresponde a una Arcilla de alta plasticidad (CH) color rojizo (Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J432-05-22).

Imagen 5 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 3 (sin escala).



Fuente: ALSA, 2022.



5. Características físicas de calidad de los materiales

Del análisis de los trabajos de exploración, las pruebas de laboratorio y de las observaciones efectuadas en el lugar se desprende lo siguiente:

El material encontrado en el **PCA 1** de 0.00 m a 1.40 m de profundidad corresponde a una Arcilla de baja plasticidad con arena (CL) color café (*Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J431-05-22*) presentó un % en el CBR inferior al mínimo especificado en la Normativa S.C.T., para ser empleado en la construcción de las **Terracerías**, por lo que dicho material **no cumple**.

El material encontrado en el **PCA 2** de 0.00 m a 1.10 m de profundidad corresponde a una Arcilla de baja plasticidad con arena (CL) color café (*Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J431-05-22*) presentó un % en el CBR inferior al mínimo especificado en la Normativa S.C.T., para ser empleado en la construcción de las **Terracerías**, por lo que dicho material **no cumple**.

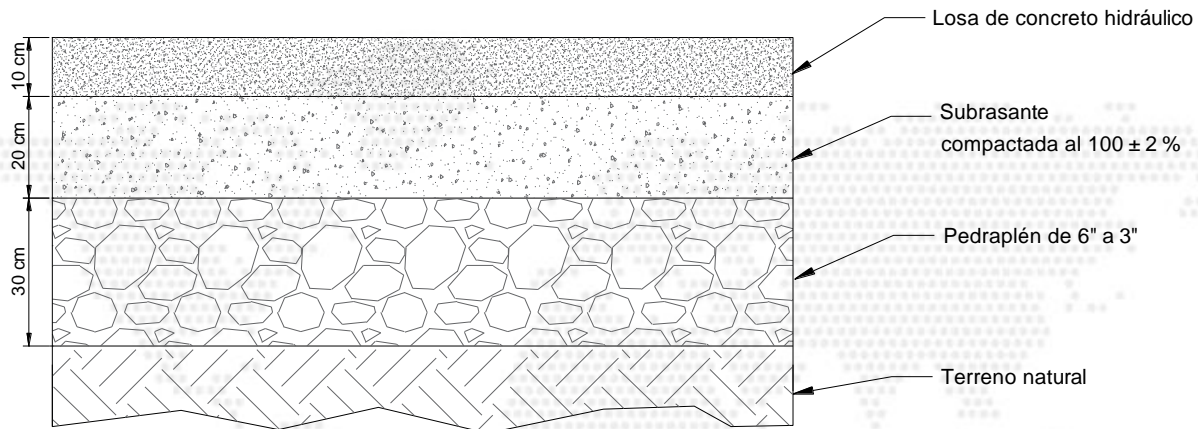
El material encontrado en el **PCA 3** de 0.00 m a 1.40 m de profundidad corresponde a una Arcilla de alta plasticidad (CH) color rojizo (*Ver Anexo I, informe: caldphiguerillas_J432-05-22*) presentó un % en el CBR inferior al mínimo especificado en la Normativa S.C.T., para ser empleado en la construcción de las **Terracerías**, además de un % en el límite líquido superior al máximo especificado en dicha normativa, por lo que dicho material **no cumple**.

6. Infraestructura de andador peatonal y ciclovía

La infraestructura de soporte del andador peatonal y ciclovía, estará compuesta por las capas que se muestran en el siguiente esquema representativo.

- Losa de concreto hidráulico
- Capa Subrasante
- Pedraplén.

Imagen 6 Infraestructura del andador peatonal y ciclovía (sin escala).



Fuente: ALSA, 2022.

Corte: Abrir cajón a la profundidad necesaria que se pueda alojar la sección del pavimento propuesto, conforme a los niveles de proyecto.

Pedraplén: Sobre el terreno natural, se colocará una capa de Pedraplén de 30 cm de espesor, para aumentar la capacidad portante que brinda el terreno natural, mitigar los cambios volumétricos que posiblemente sufrirá el terreno natural al contraerse o expandirse debido al cambio en los niveles de saturación y evitar la ascensión capilar del agua a las capas superiores, este se construirá con un material a base de fragmentos de roca de 6" a 3", procurando que las partículas más pequeñas queden en la parte superior, para evitar que los finos de la siguiente capa migren hacia el pedraplén y esta pierda su funcionalidad. En el momento de su colocación se deberá bandear para inducir el acomodo de los fragmentos de roca y lograr su incrustación en el terreno natural, esperar el asentamiento total perceptible



que tendrá en al menos unas 24 horas. El espesor de 30 cm debe ser libre, sin considerar el espesor incrustado en el fondo del corte.

Subrasante: Sobre el pedraplén debidamente bandeado, se colocará un material con características físicas de calidad de Subrasante (material de banco) de acuerdo a la Normativa SCT, dicha capa tendrá un espesor compacto de 20 cm, la cual se compactará al 100 ± 2 % de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

Losa de concreto hidráulico: Sobre la capa de Subrasante, se colocará la losa de concreto hidráulico con un espesor de 10 cm (formando juntas de contracción).





7. Conclusiones y recomendaciones

Recomendaciones para la construcción de la infraestructura del andador peatonal y la ciclovía:

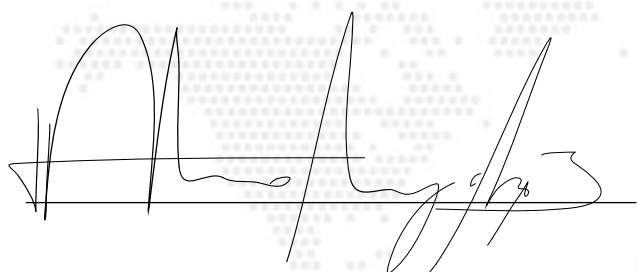
- 1) Se deberán emplear materiales en la construcción de la capa de Subrasante, que presenten características físicas que cumplan con lo indicado en la Normativa S.C.T.
- 2) Todos los equipos deberán de estar en adecuadas condiciones antes de comenzar los trabajos.
- 3) Se deberá prever la construcción del sistema de agua potable y alcantarillado sea construido con el fin de evitar que posterior a la construcción de el andador y la ciclopista, este tenga que ser levantado. También se deberá prever el drenaje pluvial y construir, si es necesario bocas de tormentas, canalizaciones, etc.
- 4) Los materiales por separado que intervendrán en la mezcla de concreto, deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las normas mexicanas:
NMX-C-414-ONNCCE-2010 “Cementos Hidráulicos - Especificaciones y Métodos de Prueba”
NMX-C-111-ONNCCE-2004 “Agregados para Concreto Hidráulico - Especificaciones y Métodos de Prueba”
NMX-C-122-ONNCCE-2004 “Agua para Concreto - Especificaciones”.
Si se trata de concreto premezclado deberá verificarse mediante lo estipulado por la norma NMX-C-155-ONNCCE-2004 “Concreto - Concreto Hidráulico Industrializado - Especificaciones”.
- 5) Durante el proceso de construcción deberá contratarse un laboratorio para llevar a cabo el control de calidad de la obra y de los materiales utilizados en la construcción de la capa de Subrasante y losa de concreto hidráulico, siguiendo las especificaciones aquí señaladas.
- 6) Si al momento de iniciar los trabajos se encuentran condiciones diferentes a las mencionadas en este estudio, se recomienda notificar lo antes posible al laboratorio para tomar las medidas pertinentes.



Los resultados que se presentan en este Informe: **andaciclohiguerillas_J05-22** son aplicables exclusivamente al sitio de estudio, en el que se consideraron las condiciones estratigráficas y características físicas de calidad de los materiales detectados en el sitio, así como las características particulares del proyecto, por lo que cualquier cambio en el proyecto podrá modificar las indicaciones y/o recomendaciones emitidas en este documento.

Esperando que esta información sea de la utilidad por usted esperada, así mismo, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración en los teléfonos abajo proporcionados.

ATENTAMENTE

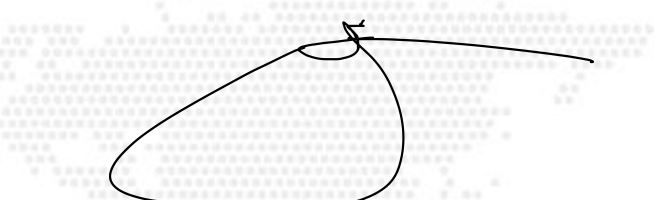


☒ **Ing. Esp. Álvaro Arriola López**
Director técnico / Proyectos Geotécnicos

☐ **Ing. José Salcedo Zúñiga**
Director técnico / Control de Calidad

☐ **Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramírez**
Jefe área de diseño

☐ **M. I. José Alejandro Salcedo Becerra**
Director general



☐ **Ing. Esp. Álvaro Arriola López**
Director técnico / Proyectos Geotécnicos

☒ **Ing. José Salcedo Zúñiga**
Director técnico / Control de Calidad

☐ **Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramírez**
Jefe área de diseño

☐ **M. I. José Alejandro Salcedo Becerra**
Director general



8. Memoria fotográfica

Imagen 7 Realización del PCA 1



Fuente: ALSA, 2022.

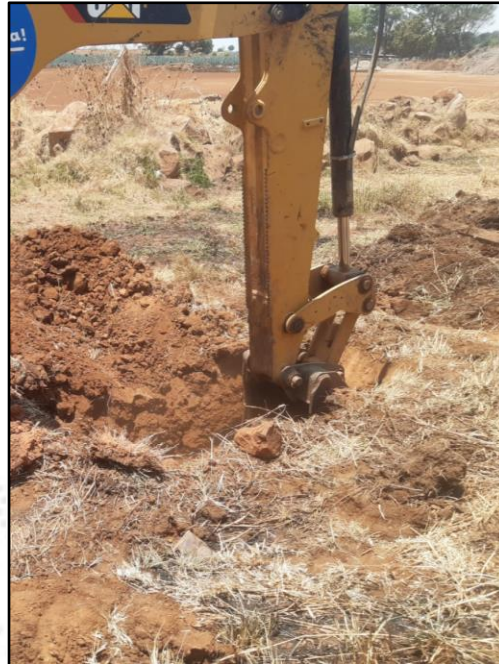
Imagen 8 Material encontrado en PCA 1



Fuente: ALSA, 2022.



Imagen 9 Realización de PCA 2



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 10 Material encontrado en PCA 2



Fuente: ALSA, 2022.



Imagen 11 Realización de PCA 3



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 12 Material encontrado en PCA 3



Fuente: ALSA, 2022.



9. Índice de imágenes

Imagen 1 Ubicación general del sitio de estudio	3
Imagen 2 Ubicación de los sondeos PCA en el sitio.	4
Imagen 3 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 1 (sin escala).	6
Imagen 4 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 2 (sin escala).	7
Imagen 5 Perfil estratigráfico del suelo encontrado en el PCA 3 (sin escala).	8
Imagen 6 Infraestructura del andador peatonal y ciclovía (sin escala).	10
Imagen 7 Realización del PCA 1	14
Imagen 8 Material encontrado en PCA 1	14
Imagen 9 Realización de PCA 2	15
Imagen 10 Material encontrado en PCA 2	15
Imagen 11 Realización de PCA 3	16
Imagen 12 Material encontrado en PCA 3	16

10. Índice de tablas

Tabla 1 Ubicación de los puntos de exploración mediante coordenadas UTM	5
---	---



11. Referencias

- SCT. (2002). Características de los Materiales (CMT), 1. Materiales para Terracerías, 03 Materiales para Subrasante. En S. d. Transportes, *N-CMT-1-03/02* (pág. 5). México: Subsecretaría de Infraestructura / Dirección General de Servicios Técnicos .
- SCT. (2016). Características de los Materiales (CMT), 1. Materiales para Terracerías, 01 Materiales para terraplén. En S. d. Transportes, *N-CMT-1-01/16* (pág. 3). México: Subsecretaría de Infraestructura / Dirección General de Servicios Técnicos .
- SCT. (2020). Características de los Materiales (CMT), 4. Materiales para Pavimentos, 02 Materiales para Subbases y Bases, 002 Materiales para Bases Hidráulicas. En S. d. Transportes, *N-CMT-4-02-002/20* (pág. 7). México: Subsecretaría de Infraestructura / Dirección General de Servicios Técnicos .



ANEXO I

MATRIZ

☎ (33) 3335 1261 ☎ (33) 3055 1260
Calle Sienita 2049, Col. Mariano Otero,
CP 45067, Zapopan, Jalisco, México.

SUCURSAL

☎ (+52) 378 1123 613
Calle Santa Faustina Kowalska 171, Col. Sta. Bárbara,
Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

 **AlsaIngenieria**
contacto@alsaingenieria.com

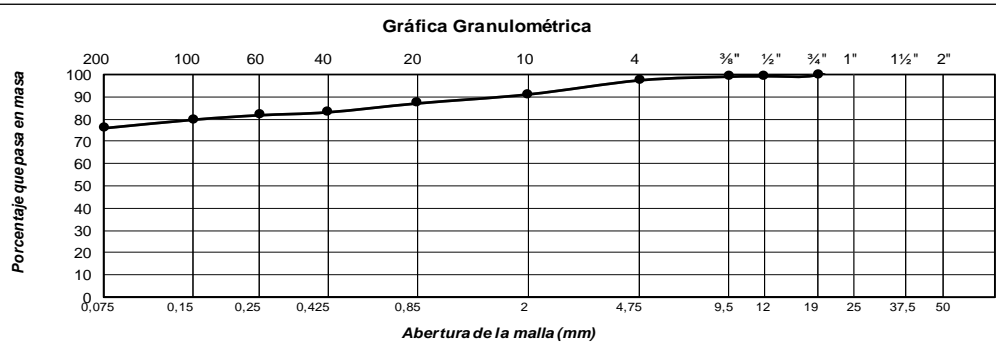

INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE MATERIALES (FT-004.1)

CLIENTE: H. AYUNTAMIENTO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO
 RESPONSABLE: H. AYUNTAMIENTO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO
 OBRA: CONSTRUCCIÓN DE ANDADOR PEATONAL Y CICLOVÍA 5TA Y 6TA ETAPA, SAN IGNACIO - HIGUERILLAS.
 UBICACIÓN: LOCALIDAD DE HIGUERILLAS, MUNICIPIO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO, JALISCO. UTM: 13 Q 760270 E, 2297875 N.
 DESCRIPCION DEL MATERIAL: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA DE COLOR CAFÉ
 TOMADA: EN PCA 1 DE 0.00 M A 1.40 M. Y EN PCA 2 DE 0.00 M A 1.10 M DE PROFUNDIDAD

FECHA INFORME: 18-may-2022
 FECHA MUESTREO: 06-may-2022
 HOJA: 1 de 1
 MUESTRA No.: caldphiguerillas_J431-05-22
 MUESTREO: A.J.V.

MATERIALES PARA UTILIZARLOS EN TERRAPLÉN

Malla	% Que pasa
50 mm (2")	100.0
37,5 mm (1 1/2")	100.0
25 mm (1")	100.0
19 mm (3/4")	100.0
12,5 mm (1/2")	99.3
9,5 mm (3/8")	99.1
4,75 mm (No 4)	97.4
2 mm (10)	91.1
0,85 mm (20)	87.1
0,425 mm (40)	83.1
0,25 mm (60)	81.7
0,15 mm (100)	79.7
0,075 mm (200)	75.9



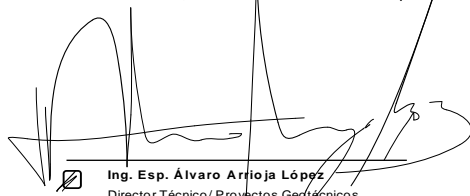
Características según Normativa	Resultados	Especificaciones SCT $\Sigma L \leq 10^6$ / $\Sigma L > 10^6$
Tamaño Máximo	19 mm (3/4")	-
Valor Soporte de California, CBR (%)	1	5 mín
Expansión, (%)	2.3	5 máx
Limite líquido método Lambe, (%)	48.8	50 máx
Limite plástico, (%)	22.4	-
Indice plástico, (%)	26.4	-
Contracción lineal, (%)	11.0	-
Masa volumétrica seca máxima (kg/m ³)	1477	-
Contenido de agua óptimo (%)	30.4	-
Masa volumétrica seca suelta (kg/m ³)	877	-
Clasificación S.U.C.S.	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena
Clasificación AASHTO	A-7-6 (20)	Suelos Arcillosos Regular a malo como subgrado

Referencias:

N-CMT-1-01/16 Características de los Materiales. Materiales para Terraplén.
 NMX-C-467-ONNCE-VIGENTE, Métodos de muestreo.
 NMX-C-468-ONNCE-VIGENTE, Métodos de preparación de muestras.
 NMX-C-503-ONNCE-VIGENTE, Contenido de agua mediante secado rápido.
 NMX-C-475-ONNCE-VIGENTE, Contenido de agua mediante horno.
 NMX-C-476-ONNCE-VIGENTE, Compactación dinámica estándar y modificada.
 NMX-C-493-ONNCE-VIGENTE, Límites de consistencia en suelos.
 NMX-C-496-ONNCE-VIGENTE, Determinación de la composición granulométrica.
 NMX-C-522-ONNCE-VIGENTE, Determinación del Valor de Soporte California de suelos y expansión en laboratorio.

Observaciones:

El material ensayado presentó un % en el CBR inferior al mínimo especificado en la Normativa S.C.T., para ser empleado en la construcción de las Terracerías.



☒ Ing. Esp. Álvaro Arrijoa López
 Director Técnico/ Proyectos Geotécnicos
☐ Ing. José Salcedo Zúñiga
 Director Técnico/ Control de Calidad
☐ Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramirez
 Jefe Área de diseño
☐ M.I. José Alejandro Salcedo Becerra
 Director General

☐ Ing. Esp. Álvaro Arrijoa López
 Director Técnico/ Proyectos Geotécnicos
☒ Ing. José Salcedo Zúñiga
 Director Técnico/ Control de Calidad
☐ Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramirez
 Jefe Área de diseño
☐ M.I. José Alejandro Salcedo Becerra
 Director General

Este informe no puede ser alterado, ni reproducido parcialmente.
 Los resultados se refieren única y exclusivamente a las muestras sometidas a prueba.



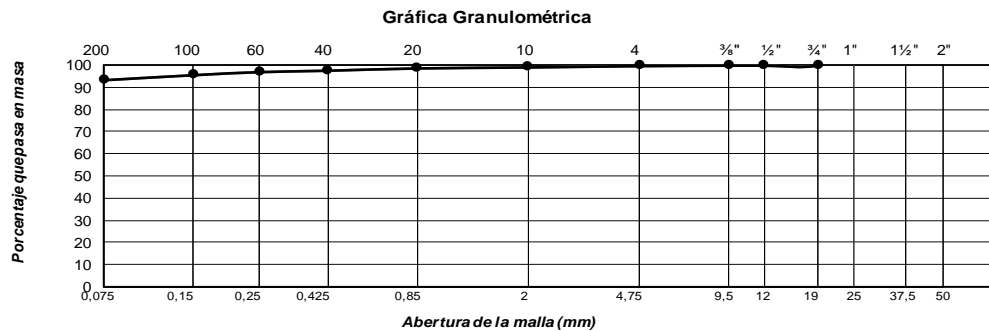
INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE MATERIALES (FT-004.1)

CLIENTE: H. AYUNTAMIENTO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO
RESPONSABLE: H. AYUNTAMIENTO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO
OBRA: CONSTRUCCIÓN DE ANDADOR PEATONAL Y CICLOVÍA 5TA Y 6TA ETAPA, SAN IGNACIO - HIGUERILLAS.
UBICACIÓN: LOCALIDAD DE HIGUERILLAS, MUNICIPIO DE SAN IGNACIO CERRO GORDO, JALISCO. UTM: 13 Q 761174 E, 2297762 N.
DESCRIPCION DEL MATERIAL: ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR ROJIZO
TOMADA: EN PCA 3 DE 0.00 M A 1.40 M. DE PROFUNDIDAD

FECHA INFORME: 18-may-2022
FECHA MUESTREO: 06-may-2022
HOJA: 1 de 1
MUESTRA No.: caldphiguerillas_J432-05-22
MUESTREO: A.J.V.

MATERIALES PARA UTILIZARLOS EN TERRAPLÉN

Malla	% Que pasa
50 mm (2")	100.0
37,5 mm (1 1/2")	100.0
25 mm (1")	100.0
19 mm (3/4")	100.0
12,5 mm (1/2")	99.8
9,5 mm (3/8")	99.8
4,75 mm (No 4)	99.6
2 mm (10)	99.0
0,85 mm (20)	98.5
0,425 mm (40)	97.5
0,25 mm (60)	96.9
0,15 mm (100)	95.5
0,075 mm (200)	93.2



Características según Normativa	Resultados	Especificaciones SCT IL ≤ 10% / ΣL > 10%
Tamaño Máximo	19 mm (3/4")	-
Valor Soporte de California, CBR (%)	3	5 mín
Expansión, (%)	1.7	5 máx
Lo que pasa Malla No. 40	Límite líquido método Lambe, (%)	50.3
	Límite plástico, (%)	23.7
	Índice plástico, (%)	26.6
	Contracción lineal, (%)	11.4
Masa volumétrica seca máxima (kg/m3)	1328	-
Contenido de agua óptimo (%)	29.0	-
Masa volumétrica seca suelta (kg/m3)	977	-
Clasificación S.U.C.S.	CH	Arcilla de alta plasticidad
Clasificación AASHTO	A-7-6 (27)	Suelos Arcillosos. Regular a malo como subgrado

Referencias:

N-CMT-1-01/16 Características de los Materiales. Materiales para Terraplén.
NMX-C-467-ONNCE-VIGENTE, Métodos de muestreo.
NMX-C-468-ONNCE-VIGENTE, Métodos de preparación de muestras.
NMX-C-503-ONNCE-VIGENTE, Contenido de agua mediante secado rápido.
NMX-C-475-ONNCE-VIGENTE, Contenido de agua mediante horno.
NMX-C-476-ONNCE-VIGENTE, Compactación dinámica estándar y modificada.
NMX-C-493-ONNCE-VIGENTE, Límites de consistencia en suelos.
NMX-C-496-ONNCE-VIGENTE, Determinación de la composición granulométrica.
NMX-C-522-ONNCE-VIGENTE, Determinación del Valor de Soporte California de suelos y expansión en laboratorio.

Observaciones:

El material ensayado presentó un % en el CBR inferior al mínimo especificado en la Normativa S.C.T., para ser empleado en la construcción de las Terracerías, además de un % en el límite líquido superior al máximo indicado en dicha normativa.

☒ Ing. Esp. Álvaro Arriola López
Director Técnico/ Proyectos Geotécnicos

☐ Ing. José Salcedo Zúñiga
Director Técnico/ Control de Calidad

☐ Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramirez
Jefe Área de diseño

☐ M.I. José Alejandro Salcedo Becerra
Director General

☐ Ing. Esp. Álvaro Arriola López
Director Técnico/ Proyectos Geotécnicos

☒ Ing. José Salcedo Zúñiga
Director Técnico/ Control de Calidad

☐ Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramirez
Jefe Área de diseño

☐ M.I. José Alejandro Salcedo Becerra
Director General

Este informe no puede ser alterado, ni reproducido parcialmente.

Los resultados se refieren única y exclusivamente a las muestras sometidas a prueba.