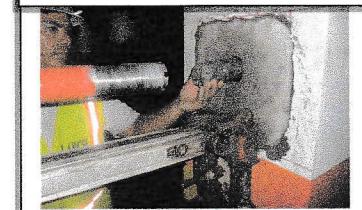


Urbanización Manuel Quintero Villarreal**David, Chiriquí****Teléfonos: (507) 730-1926 / (507) 6419-1991****Correo****controldecalidad@erlabcса.com****Ruc. 2031313-1-744938 DV 06**

*“A la vanguardia, con calidad
y profesionalismo”*





República de Panamá

**Santa Rosa, Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de
Dolega, Provincia de Chiriquí**

Proyecto:
ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

Empresa:
Petrolera Nacional S.A.

Solicitado por:
Ing. Elvis Barrantes

**ESTUDIO DE SUELOS
Capacidad de Soporte del Suelo
ASTM D-1586**

Realizado por:
Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto S.A.

Profesionales Encargados:
Ing. Ludgardo Percy T. Escobar
Téc. Jairo O. Gómez

Fecha: 3 de octubre 2024





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO, S.A.

CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACIÓN (SPT)

ASTM D 1586

PROYECTO: Estación de Combustible Terpel

EMPRESA: Petrolera Nacional S.A.

SOLICITADO POR: Ing. Elvis Barrantes

LOCALIZACIÓN: Santa Rosa, Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí

FECHA DE PRUEBA DE CAMPO: 18 al 20 de septiembre 2024

FECHA DEL INFORME: 3 de octubre de 2024

1- OBJETIVO:

El propósito de esta investigación fue determinar las condiciones del subsuelo existente en el sitio de la prueba y obtener la capacidad de soporte admisible del suelo.

2- UBICACIÓN:

El estudio de suelo fue realizado dentro de los perímetros de la Finca No. 30131320, Código de Ubicación 4609, en la comunidad de Santa Rosa, corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí. Las coordenadas de los sondeos son las siguientes:

Sondeo No.1 E-342573 N-942872

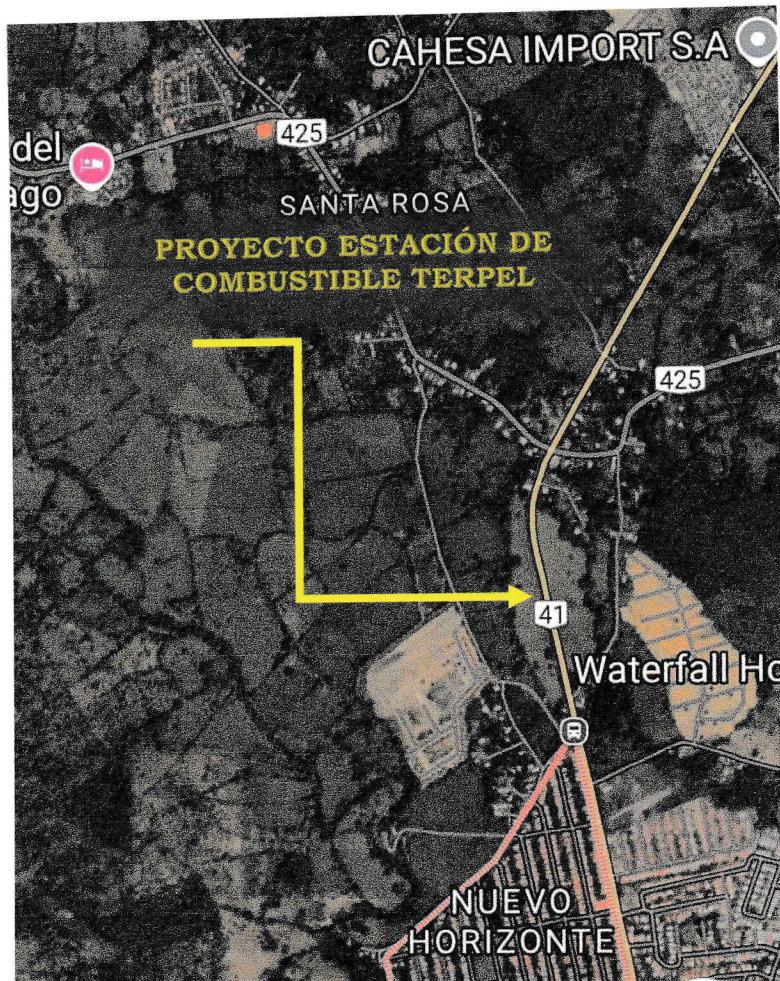
Sondeo No.2 E-342593 N-942866

Sondeo No.3 E-342596 N-942840



1

Localización de estudio de suelo:



Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí

ESTUDIO DE SUELO

Realizado entre los días 18 y 20 de septiembre de 2024

3- TRABAJO REALIZADO:

La investigación consistió en hacer tres (3) perforación con equipo manual y mecánico en los puntos indicados por el cliente. Se efectuaron ensayos de penetración estándar, mediante penetrómetro de 1 3/8" de diámetro y martillo de 63.5 Kg (140 lb) de peso, con una caída libre de 0.76 m (30 pulgadas).

Este ensayo se realizó conforme a la norma ASTM D-1586. Durante la ejecución del SPT, se registró el número de golpes por cada 0.15 m (6 pulgadas) de penetración, encontrando una variedad de suelos a diferentes profundidades, tal como se indica en el perfil de la prueba.

A las muestras obtenidas en el ensayo se les determinó el contenido natural de agua según la norma ASTM D-2216, y se clasificaron visualmente conforme a la norma ASTM D-2488. Además, se llevaron a cabo análisis granulométricos y pruebas de límites de Atterberg para clasificar el suelo encontrado de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCCS).

Se realizaron tres perforaciones o sondeos hasta una profundidad de 6.00 metros, a partir del nivel actual del terreno, para evaluar la capacidad relativa o consistencia. El suelo se clasificó utilizando el criterio basado en el ensayo de penetración estándar (SPT), que se aplicó a diferentes profundidades.

Los tipos básicos de suelos considerados en la Tabla No. 1 - Descripción de los Suelos, de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCCS) y la norma ASTM D1586, son cohesivos (arcillas y limos) y no cohesivos (arenas y gravas). Los suelos naturales suelen ser mezclas de estos tipos.

La Tabla No. 1 proporciona términos descriptivos para la densidad del suelo, un rango relativo de valores de resistencia normal a la penetración y la resistencia a la compresión no confinada (q_u) de los tipos básicos de suelos. Los suelos se describen de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.



Tabla No. 1

Descripción de los Suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Norma ASTM D1586

TIPO BÁSICO DEL SUELO	COMPACIDAD O CONSISTENCIA	NÚMEROS DE GOLPES POR 30 cm	RANGO DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN SIN CONFINAR
NO COHESIVO	Muy suelta	Menor de 4	No es aplicable
	Suelta	4 a 10	No es aplicable
	Medianamente densa	10 a 30	No es aplicable
	Densa	30 a 50	No es aplicable
	Muy Densa	Mayor de 50	No es aplicable
TIPO BÁSICO DEL SUELO	COMPACIDAD O CONSISTENCIA	NÚMEROS DE GOLPES POR 30 cm	RANGO DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN SIN CONFINAR
COHESIVO	Muy suave	Menor de 2	Menor de 0.25
	Suave	2 a 4	0.25 a 0.5
	Medianamente	4 a 8	0.5 a 1.0
	Firme	8 a 15	1.0 a 2.0
	Muy firme	15 a 30	2.0 a 4.0
	Dura	mayor de 30	Mayor de 4.0

1. Terzaghi y Peck "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica"
2. Número de golpes del peso de 63.5 Kg (140 libras) cayendo 0.76 m (30 pulgadas) para hincar el muestreado de 1 3/8" D.I.
3. q_u también puede determinarse aproximadamente utilizando un penetrómetro de bolsillo o un aparato de cortante Torvane.

4- ENTORNO GEOLÓGICO

En referencia al mapa geológico de Panamá, la región de la provincia de Chiriquí, Gualaca, Corregimiento de Chiriquí, Dolega, Boquete, Caldera, David, Boquerón y áreas cercanas, los suelos están formados de arcillas, limos, arcillas limosas, limos arcillosos, limos arenosos, en las áreas de costas



con formaciones de gravas finas, mezclas de gravas y arenas limosas y arenas arcillosas.

Trabajos de Campo Realizados

Tipo de ensayo	Cantidad
Ensayo de SPT	3
Muestreos por estrato	1
Granulometría	3
Límites de Atterberg	3
Humedad natural	18

RESULTADOS

5- ESTRATIGRAFÍA DEL HOYO:

5.1 Coordenadas E-342573 N-942872

De 0.00 m a 0.20 m: (Capa orgánica)



- ✓ **De 0.20 m a 0.55 m:** Suelo compuesto arcilla arenosa color marrón claro de formación compacta. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 30.4% y donde se determina su clasificación, en función de la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia muy firme, con una capacidad de soporte de 2.00 kg/cm².
- ✓ **De 0.55m a 1.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de limo arcilloso de color marrón claro y grava, estrato toscoso. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 41.8%, donde se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia firme con una capacidad de soporte promedio de 1.0 kg/cm².

✓ **De 1.50 m a 2.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor promedio del 39.4% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (2 a 4 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia suave con una capacidad de soporte promedio de 0.40 kg/cm².

✓ **Se detecta el Nivel freático 1.87 m de profundidad.**

✓ **De 2.50 m a 3.50 m:**

Se mantiene el estrato anterior de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro de formación toscosa y compacta. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 40.8% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia firme con una capacidad de soporte promedio de 1.50 kg/cm².

De 3.50 m a 4.50 m:

✓ El suelo posee las características mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 44.9% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia muy firme y con capacidad de soporte de 1.70 kg/cm².



De 4.50 m a 5.50 m:

- ✓ El suelo se mantiene el estrato anterior, de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 48.8% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia firme y con capacidad de soporte de 1.90 kg/cm².

5.2 Coordenadas E-342593 N-942866

De 0.00 m a 0.20 m: (Capa orgánica)

- ✓ **De 0.20 m a 0.55 m:** Suelo compuesto arcilla color rojiza a marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 30.4% y donde se determina su clasificación, en función de la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (2 a 4 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia suave, con una capacidad de soporte de 0.20 kg/cm².
- ✓ **De 0.55m a 1.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de limo arcilloso de color marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 41.8%, donde se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (2 a 4 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia suave con una capacidad de soporte promedio de 0.20 kg/cm² .
- ✓ **De 1.50 m a 2.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor promedio del 39.4% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los

últimos 0.30 m (4 a 8 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia suave con una capacidad de soporte promedio de 0.70 kg/cm².

✓ **Se detecta el Nivel freático 1.87 m de profundidad.**

✓ **De 2.50 m a 3.50 m:**

Se mantiene el estrato anterior de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro de formación toscosa y compacta. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 44.7% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (4 a 8 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia medianamente firme con una capacidad de soporte promedio de 0.70 kg/cm².

De 3.50 m a 4.50 m:

- ✓ El suelo posee las características mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 44.9% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia muy firme y con capacidad de soporte de 1.40 kg/cm².

De 4.50 m a 5.50 m:

- ✓ El suelo se mantiene el estrato anterior, de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón.



- ✓ Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 46.4% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia firme y con capacidad de soporte de 1.80 kg/cm².

5.3 Coordenadas E-342596 N-942840

De 0.00 m a 0.05 m: (Capa orgánica)

- ✓ **De 0.05 m a 0.55 m:** Suelo compuesto arcilla color rojiza a marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 53.2% y donde se determina su clasificación, en función de la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia firme, con una capacidad de soporte de 1.20 kg/cm².
- ✓ **De 0.55m a 1.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de limo arcilloso de color marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 52.7%, donde se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (2 a 4 golpes), como un suelo cohesivo de consistencia suave con una capacidad de soporte promedio de 0.30 kg/cm².
- ✓ **De 1.50 m a 2.50 m:** El suelo posee las características de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo



un valor promedio del 41.5% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia firme con una capacidad de soporte promedio de 1.50 kg/cm².

✓ **Se detecta el Nivel freático 2.07 m de profundidad.**

✓ **De 2.50 m a 3.50 m:**

Se mantiene el estrato anterior de arcilla con arena y limo con gravas color marrón claro de formación toscosa y compacta. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 54.4% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia medianamente firme con una capacidad de soporte promedio de 1.10 kg/cm².

De 3.50 m a 4.50 m:

- ✓ El suelo posee las características mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón. Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 50.3% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (8 a 15 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia firme y con capacidad de soporte de 1.40 kg/cm².

De 4.50 m a 5.50 m:

- ✓ El suelo se mantiene el estrato anterior, de una mezcla de arcilla con arena y limo con gravas color marrón.

Se extrae material para su humedad natural en horno por 24 horas obteniendo un valor del 45.4% y donde posteriormente se determina su clasificación por la cantidad de golpes registrados para hincar los últimos 0.30 m (15 a 30 golpes), obteniendo un suelo cohesivo de consistencia muy firme y con capacidad de soporte de 1.60 kg/cm².

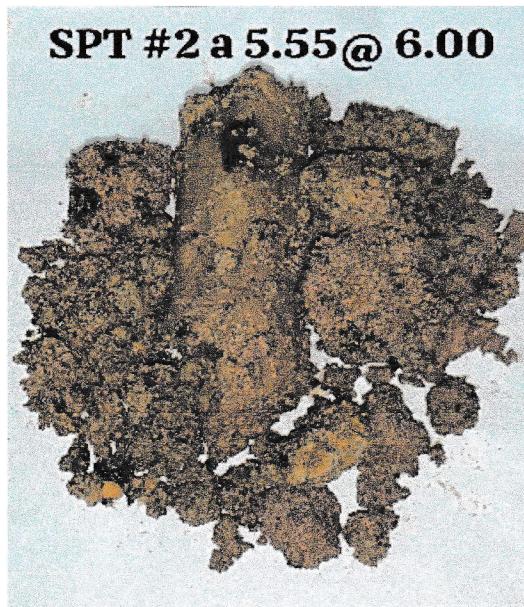
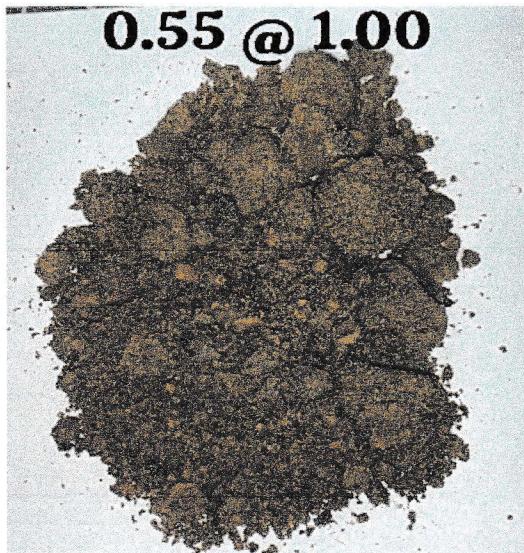
6- REGISTRO FOTOGRÁFICO Y MUESTRAS DE SUELOS:

Estudio de suelo realizado entre los días 18 y 20 de septiembre de 2024.



Muestras de suelo:

Limo arenoso de color marrón claro con gravas



Tipo de suelo existente:

- Arcilla y Limo arenoso de color marrón claro con gravas

Ensayos para clasificación de suelos:



Contenido de humedad natural, análisis granulométrico, límites de Atterberg.



7- OBSERVACIONES:

- a) Según el estudio realizado, se encontró que entre **0.05 m y 1.50 m** de profundidad, los valores de capacidad de soporte oscilaron entre **0.20 y 0.70 kg/cm²**.
- b) Se detecta el **nivel freático entre 1.87 m @ 2.07 m** de profundidad.
- c) Entre **1.50 m @ 5.50 m** de profundidad, los valores de capacidad de soporte variaron entre **0.70 @ 1.90 kg/cm²**.

Es importante considerar la profundidad de desplante que el diseñador estructural elija, en función del tipo de construcción que se vaya a realizar.

- d) Análisis de clasificación sísmica del suelo, según el REP-2021:

Suelo "E"



e) Condición geológica:

TIPO “G” VALOR 1.0 algo variable

Cabe destacar que, para el estudio realizado hasta una profundidad de 5.00 m, **“NO SE ENCONTRÓ ROCA O MANTO ROCOSO”**.

8- CONCLUSIONES:

Con base en los resultados del estudio de suelo realizado, podemos indicar que la capacidad de soporte admisible de los estratos encontrados en el terreno destinado a la construcción de la **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLES TERPEL** presenta valores entre **0.40 y 1.90 kg/cm²**.

Corresponderá al diseñador o ingeniero estructural analizar dicha capacidad, utilizando el estudio o sondeo realizado, a fin de determinar un diseño estructural óptimo que se ajuste a las necesidades del proyecto.



ANEXOS



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.
CONTROL DE CALIDAD
PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)
NORMA ASTM D-1586-84

No.REF. SPT-#24-019

ESTACION DE COMBUSTIBLE TERPEL

PROYECTO: CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROV. DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACIÓN: PETROLERA NACIONAL S.A.

EMPRESA: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2024

SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

FECHA: COORDENADAS: X-342573 Y-942872

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA N°	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN					
0.00	VISUAL/SUCS			Nº (Golpes)	P (cm)	q _a (kg/cm ²)	REC (%)	W (%)	OBSERVACIONES
0.20	Material Orgánico								
0.50	Arcilla arenosa de color marron claro de formación toscosa		1	4.00	15.00	2.00	60.0%	30.4	
				10.00	15.00				
				10.00	15.00				
1.50	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color café		2	9.00	15.00	1.00	40.0%	41.8	
				7.00	15.00				
				3.00	15.00				
2.50	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro		3	2.00	15.00	0.40	5.0%	39.4	
				2.00	15.00				
				2.00	15.00				
3.50	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro		4	4.00	15.00	1.50	20.0%	40.8	
				7.00	15.00				
				8.00	15.00				
4.50	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro		5	11.00	15.00	1.70	35.0%	44.9	
				9.00	15.00				
				8.00	15.00				
5.50	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro		6	10.00	15.00	1.90	35.0%	46.4	
				9.00	15.00				
				10.00	15.00				

REALIZADO POR: *Fábio Grong*

ÁLVARO HERNÁNDEZ, JAIRO O. GÓMEZ ,

EDGAR CIANCA M.

REVISADO
POR:

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-006-033

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

FIRMA
15 del 26 de Enero de 1959
Tecnica de Ingeniería y Arquitectura



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.
CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE HUMEDAD NATURAL DE PRUEBAS
ASTM D-2216

No.REF. CHN- #24-085

PROYECTO:
LOCALIZACIÓN:
EMPRESA:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL
CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
PETROLERA NACIONAL S.A. SOLICITADO POR: **ING. ELVIS BARRANTES** FECHA: **18-sep-24**

PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
PROF. DE PRUEBA (m)	0.20 @ 0.55	0.55 @ 1.50	1.50 @ 2.50	2.50 @ 3.50	3.50 @ 4.50	4.50 @ 5.50
TIPO DE MATERIAL VISUAL	Arcilla arenosa de color marrón claro de formación tocosa	Mezcla limo arcilloso y grava tocosa color café	Mezcla limo arcilloso y grava tocosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava tocosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava tocosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava tocosa color marrón claro
PESO DEL MATERIAL HÚMEDO + TARA	282.3	300.0	281.3	275.3	285.0	312.5
PESO DEL MATERIAL SECO +TARA	221.1	217.4	207.4	201.3	202.7	219.7
PESO DE AGUA	61.2	82.6	73.9	74.0	82.3	92.8
PESO DE TARA	19.6	19.9	19.8	19.8	19.6	19.6
PESO SECO	201.5	197.5	187.6	181.5	183.1	200.1
% HUMEDAD	30.4	41.8	39.4	40.8	44.9	46.4

OBSERVACIÓN:

HUMEDAD NATURAL.
SECADA AL HORNO POR 24 HORAS.

JAIRO O. GÓMEZ
REALIZADO POR :
FECHA: **18-sep-24**

JESÚS GONZÁLEZ
REVISADO POR:
FECHA: **19-sep-24**

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-06-033

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR:
ING. L. PERCY ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

209

CONTROL DE CALIDAD
LÍMITES DE ATTERBERG

ASTM D 4318-05

No. Ref. GS-#24-138

PROYECTO:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

LOCALIZACIÓN:

CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

EMPRESA:

PETROLERA NACIONAL S.A.

No. ENSAYO: LA-#24-057

MUESTRA No.

1

SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

MUESTREADO POR:

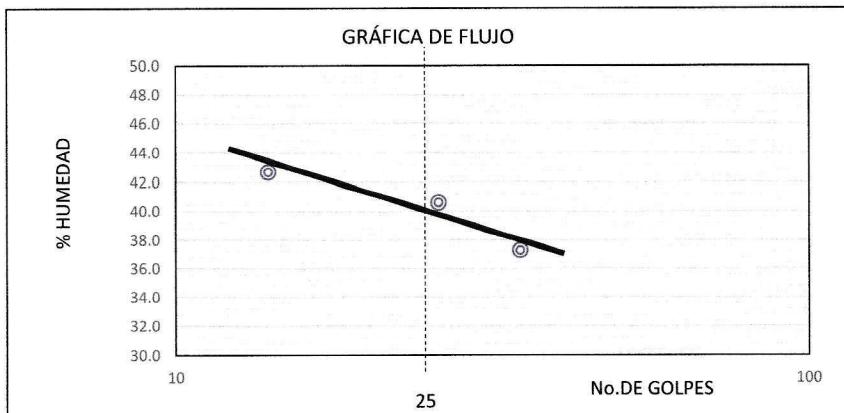
TEC. JAIRO O. GOMÉZ

FECHA DE MUESTREO: 18-Sep-24

DESCRIPCIÓN:

MEZCLA DE ARCILLA CON ARENA Y LIMO CON GRAVAS COLOR MARRÓN CLARO

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Nº DE PRUEBAS	1	2	3	No. DE PRUEBAS	1	2	
TARA Nº	7	9	16	TARA Nº	17	22	PROMEDIO
Nº DE GOLPES	14	25	35				%
TARA + SUELO HÚMEDO (g)	28.2	29.7	31.6	TARA + SUELO HÚMEDO (g)	24.1	27.0	
TARA + SUELO SECO (g)	24.4	25.6	27.2	TARA+ SUELO SECO (g)	22.0	24.2	
PESO DE AGUA (g)	3.8	4.1	4.4	PESO DE AGUA (g)	2.1	2.8	
PESO DE TARA (g)	15.5	15.5	15.4	PESO DE TARA (g)	15.6	15.6	
PESO DE SUELO SECO (g)	8.9	10.1	11.8	PESO SECO (g)	6.4	8.6	
% DE HUMEDAD	42.7	40.6	37.3	% DE HUMEDAD	32.8	32.6	32.7



RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO 40.0

LÍMITE PLÁSTICO 32.7

ÍNDICE DE PLASTICIDAD 7.3

OBSERVACIONES:

SUELDO DE CLASIFICACIÓN (ML) LIMO ARCILLOSO DE MEDIA A BAJA PLASTICIDAD.REALIZADO POR:
FECHA:

JUAN B. MONTES T.

24-sep-24

REVISADO POR:
FECHA:

JESÚS GONZÁLEZ

25-sep-24

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-006-033

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR: ING. L. PERCY T. ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)

NORMA ASTM D-1586-84

No.REF. SPT#24-020

PROYECTO:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROV. DE CHIRIQUÍ

EMPRESA: PETROLERA NACIONAL S.A. **SOLICITADO POR:** ING. ELVIS BARRANTES

FECHA: 19 DE SEPTIEMBRE DEL 2024 **COORDENADAS:** X-342593 Y-942866

W. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

B: PENETRACIÓN

B· RECHAZO

g = CAPACID

MI CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

W. CONTENIDO DE HOMEBRAD NACIONAL

REALIZADO POR:

ÁLVARO HERNÁNDEZ, JAIRO O. GÓMEZ ,

EDGAR CIANCA M.

REVISADO
POR:

ING. L PERCY ESCOBAR





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.
CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE HUMEDAD NATURAL DE PRUEBAS
ASTM D-2216

PROYECTO:
LOCALIZACIÓN:
EMPRESA:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL
CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
PETROLERA NACIONAL S.A. **SOLICITADO POR:** **ING. ELVIS BARRANTES** **FECHA:** **19-sep-24**

No.REF.: **CHN- #24-086**

PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
PROF. DE PRUEBA (m)	0.55 @ 1.00	1.55 @ 2.00	2.55 @ 3.00	3.55 @ 4.00	4.55 @ 5.00	5.55 @ 6.00
TIPO DE MATERIAL VISUAL	Arcilla de color rojizo a marrón claro	Arcilla de color rojizo a marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro	Mezcla limo arcilloso y grava toscosa color marrón claro
PESO DEL MATERIAL HÚMEDO + TARA	316.6	365.0	481.0	392.5	436.7	434.6
PESO DEL MATERIAL SECO +TARA	202.9	229.6	326.3	276.1	298.3	298.4
PESO DE AGUA	113.7	135.4	154.7	116.4	138.4	136.2
PESO DE TARA	40.8	41.3	41.5	41.0	63.7	64.5
PESO SECO	162.1	188.3	284.8	235.1	234.6	233.9
% HUMEDAD	70.1	71.9	54.3	49.5	59.0	58.2

OBSERVACIÓN:

HUMEDAD NATURAL.
 SECADA AL HORNO POR 24 HORAS.

Samuel González
REALIZADO POR :
FECHA: **19-sep-24**

Jesús González
REVISADO POR:
FECHA: **20-sep-24**

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-006-033
Ludgardo P. Tercero Escobar G.
FIRMA
Ludgardo P. Tercero Escobar G.
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR: **ING. L. PERCY ESCOBAR**



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

212

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS

ASTM D-422 AASHTO T-27

Nº. REF. GS-#24-139

PROYECTO:
LOCALIZACIÓN:
EMPRESA:
MUESTREADO POR:
FUENTE:
DESCRIPCIÓN:

CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

PETROLERA NACIONAL S.A.

SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

TEC. JAIRO O. GOMÉZ

19-sep-24

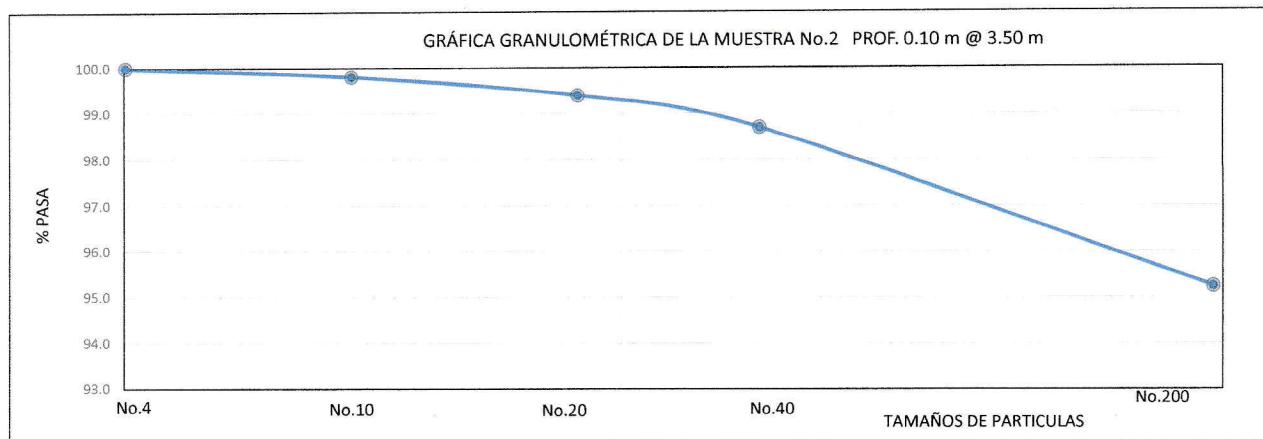
EXISTENTE PROF. 0.10M @ 3.50M

FECHA DE MUESTREO: X-342593 Y-942866

ARCILLA LIMOSA CON ARENA DE COLOR ROJIZA A MARRÓN CLARO

PARTÍCULAS GRUESAS					
TAMIZ No.	PESO RET. [g]	PESO RET. ACUM. [g]	% RET. ACUM.	% PASA ACUM.	LIMITES
250mm [10"]					
200mm [8"]					
150mm [6"]					
100mm [4"]					
75mm [3"]					
50mm [2"]					
37.5mm [1 1/2"]					
25mm [1"]					
19mm [3/4"]					
12.5mm [1/2"]					
9.5mm [3/8"]					
4.75mm [No.4]					
FONDO					
TOTAL					

PARTÍCULAS FINAS					
TAMIZ No.	PESO RET. [g]	PESO RET. ACUM. [g]	% RET. ACUM.	% PASA ACUM.	% PASA CORREG.
4.75mm [No.4]	0.0	0.0	0.0	100.0	
2.36mm [No.8]					
2.0mm [No.10]	1.0	1.0	0.2	99.8	
1.18mm [No.16]					
850μm [No.20]	2.1	3.1	0.6	99.4	
600μm [No.30]					
425μm [No.40]	3.6	6.7	1.3	98.7	
300μm [No.50]					
150μm [No.100]					
75μm [No.200]	17.7	24.4	4.8	95.2	
FONDO	0.2	0.2			
TOTAL		24.6			



OBSERVACIONES: SUELOS DE CLASIFICACIÓN "MH" LIMO ARCILLOSO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD.
 SUELO LAVADO POR LA MALLA #200.

REALIZADO POR: JUAN B. MONTES T.
 FECHA: 24-sep-24

REVISADO POR: ERICK E. CIANCA R.
 FECHA: 25-sep-24

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2012-006-033
FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR: ING. L. PERCY T. ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

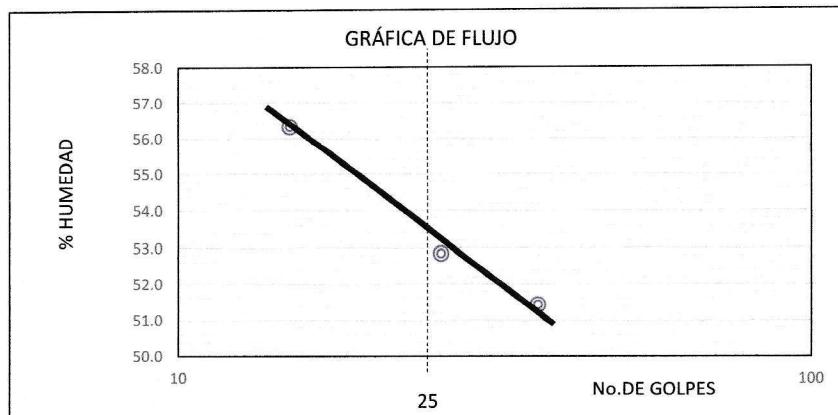
CONTROL DE CALIDAD LÍMITES DE ATTERBERG

ASTM D 4318-05

No. Ref. GS-#24-139

PROYECTO:	ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL		
LOCALIZACIÓN:	CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
EMPRESA:	PETROLERA NACIONAL S.A. No. ENSAYO: LA-#24-058		
MUESTRA No.	2	SOLICITADO POR:	ING. ELVIS BARRANTES
MUESTREADO POR:	TEC. JAIRO O. GOMÉZ	FECHA DE MUESTREO:	19-Sep-24
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA LIMOSA DE COLOR MARRÓN		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Nº DE PRUEBAS	1	2	3	No. DE PRUEBAS	1	2	PROMEDIO
TARA Nº	2	8	5	TARA Nº	3	13	%
Nº DE GOLPES	37	27	15	TARA + SUELLO HÚMEDO (g)	34.8	34.8	
TARA + SUELLO HÚMEDO (g)	42.0	34.2	40.2	TARA+ SUELLO SECO (g)	29.6	29.7	
TARA +SUELLO SECO (g)	33.0	27.7	31.3	PESO DE AGUA (g)	5.2	5.1	
PESO DE AGUA (g)	9.0	6.5	8.9	PESO DE TARA (g)	15.4	15.5	
PESO DE TARA (g)	15.5	15.4	15.5	PESO SECO (g)	14.2	14.2	
PESO DE SUELLO SECO (g)	17.5	12.3	15.8	% DE HUMEDAD	36.6	35.9	36.3
% DE HUMEDAD	51.4	52.8	56.3				



RESULTADOS:	LÍMITE LÍQUIDO	53.5
	LÍMITE PLÁSTICO	36.3
	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.2

OBSERVACIONES:

SUELLO DE CLASIFICACIÓN (MH) LIMO ARCILLOSO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD.

REALIZADO POR:
FECHA:

JUAN B. MONTES T.

24-sep-24

REVISADO POR:
FECHA:

JESÚS GONZÁLEZ

25-sep-24

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-006-033


FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR: ING. L. PERCY T. ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)

NORMA ASTM D-1586-84

No.REF. SPT-#24-021

PROYECTO:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROV. DE CHIRIQUÍ

EMPRESA: PETROLERA NACIONAL S.A. SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

FECHA: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2024 COORDENADAS: X-342596 Y-942840

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA Nº	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACION												
				Nº (Golpes)	P (cm)	q _a (kg/cm ²)	REC (%)	W (%)	OBSERVACIONES							
0.00	VISUAL/SUCS															
0.05	Material Orgánico															
0.50	Arcilla de color rojizo		1	1.00	15.00	1.20	45.0%	53.2								
				4.00	15.00											
				8.00	15.00											
1.50	Arcilla de color rojizo a marron claro		2	1.00	15.00	0.30	35.0%	52.7								
				1.00	15.00											
				2.00	15.00											
2.50	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas		3	8.00	15.00	1.50	35.0%	41.5								
				9.00	15.00											
				6.00	15.00											
3.50	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas		4	4.00	15.00	1.10	55.0%	54.4								
				5.00	15.00											
				6.00	15.00											
4.50	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas		5	7.00	15.00	1.40	30.0%	50.3								
				7.00	15.00											
				7.00	15.00											
5.50	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas		6	8.00	15.00	1.60	30.0%	45.4								
				7.00	15.00											
				9.00	15.00											
N: NÚMERO DE GOLPES				Nota: SE VISUALIZA NIVEL FRÉATICO 2.07 m.												
P: PENETRACIÓN																
R: RECHAZO																
q _a = CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE																
W: CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL																

REALIZADO POR:

ÁLVARO HERNÁNDEZ, JAIRO O. GÓMEZ ,

EDGAR CIANCA M.



REVISADO
POR:

ING. L PERCY ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.
CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE HUMEDAD NATURAL DE PRUEBAS
ASTM D-2216

No.REF. **CHN - #24-087**

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN:
EMPRESA:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

SOLICITADO POR: **ING. ELVIS BARRANTES** **FECHA:** **20-sep-24**

PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
PROF. DE PRUEBA (m)	0.55 @ 1.00	1.55 @ 2.00	2.55 @ 3.00	3.55 @ 4.00	4.55 @ 5.00	5.55 @ 6.00
TIPO DE MATERIAL VISUAL	Arcilla de color rojizo a marron claro	Arcilla de color rojizo a marron claro	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas	Mezcla limo arenoso de color marrón claro y gravas
PESO DEL MATERIAL HÚMEDO +TARA	389.9	391.9	400.5	385.0	370.0	428.0
PESO DEL MATERIAL SECO +TARA	276.6	278.6	295.0	263.9	260.0	307.0
PESO DE AGUA	113.3	113.3	105.5	121.1	110.0	121.0
PESO DE TARA	63.6	63.5	40.8	41.3	41.5	40.3
PESO SECO	213.0	215.1	254.2	222.6	218.5	266.7
% HUMEDAD	53.2	52.7	41.5	54.4	50.3	45.4

OBSERVACIÓN:

HUMEDAD NATURAL.
SECADA AL HORNO POR 24 HORAS.

Mauricio Gómez
REALIZADO POR :
FECHA:
JESÚS GONZÁLEZ

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA NO. 2012-006-033

Ludgardo P. Tercero Escobar G.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REVISADO POR:
FECHA:
ING. L. PERCY ESCOBAR

ING. L. PERCY ESCOBAR

LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS

ASTM D-422 AASHTO T-27

Nr. REF. GS-#24-140

PROYECTO:

CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRÍQUÍ

LOCALIZACIÓN:

PETROLERA NACIONAL S.A.

EMPRESA:

TEC. JAIRO O. GOMÉZ

MUESTREADO POR:

EXISTENTE PROF. 1.50M @ 5.50M

FUENTE:

LIMO ARENOSO DE COLOR MARRÓN CLARO, CON GRAVAS Y BOULDERS

DESCRIPCIÓN:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

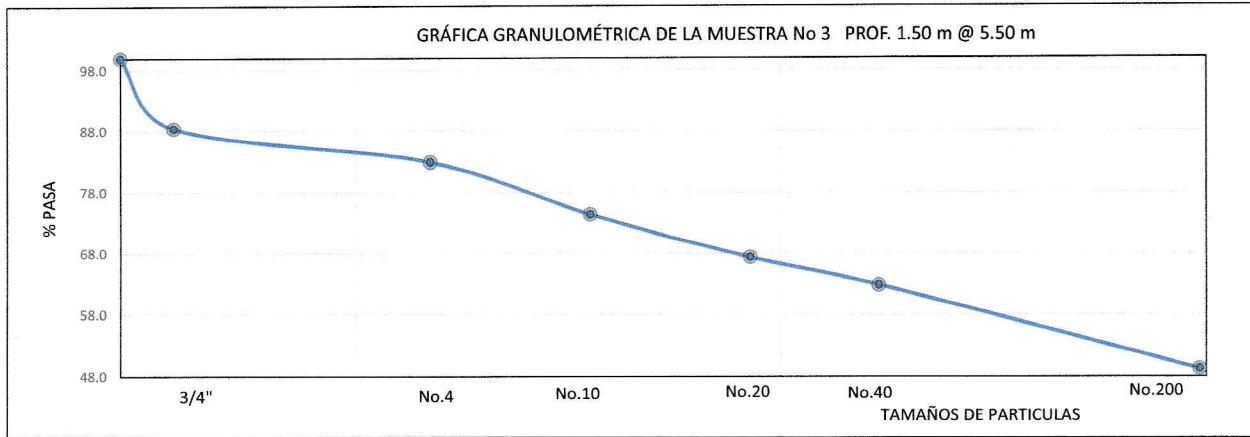
SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

FECHA DE MUESTREO: 20-sep-24

COORDENADAS: X-342596 Y-942840

PARTÍCULAS GRUESAS					
TAMIZ No.	PESO RET. [g]	PESO RET. ACUM. [g]	% RET. ACUM.	% PASA ACUM.	LIMITES
250mm [10"]					
200mm [8"]					
150mm [6"]					
100mm [4"]					
75mm [3"]					
50mm [2"]					
37.5mm [1 1/2"]					
25mm [1"]	0.0	0.0	0.0	100.0	
19mm [3/4"]	1.454	1.45	11.6	88.4	
12.5mm [1/2"]					
9.5mm [3/8"]					
4.75mm [No.4]	0.680	2.13	17.0	83.0	
FONDO	10.4	0.0			
TOTAL		2.1			

PARTÍCULAS FINAS					
TAMIZ No.	PESO RET. [g]	PESO RET. ACUM. [g]	% RET. ACUM.	% PASA ACUM.	% PASA CORREG.
4.75mm [No.4]					83.0
2.36mm [No.8]					
2.0mm [No.10]	40.5	40.5	10.3	89.7	74.4
1.18mm [No.16]					
850μm [No.20]	33.4	73.9	18.8	81.2	67.4
600μm [No.30]					
425μm [No.40]	21.5	95.4	24.3	75.7	62.8
300μm [No.50]					
150μm [No.100]					
75μm [No.200]	63.6	159.0	40.5	59.5	49.4
FONDO	2.6	2.6			
TOTAL		161.6			



OBSERVACIONES: SUELOS DE CLASIFICACIÓN "MH" LIMO ARCILLOSO DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD.

SUELO LAVADO POR LA MALLA #200.

REALIZADO POR: _____
FECHA: _____

JUAN B. MONTES T.

25-sep-24

REVISADO POR: _____
FECHA: _____

ERICK E. CIANCA R.

26-sep-24



APROBADO POR: ING. L. PERCY T. ESCOBAR



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELO Y ASFALTO S.A.

CONTROL DE CALIDAD LÍMITES DE ATTERBERG

ASTM D 4318-05

No. Ref.

GS-#24-140

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN:

EMPRESA:

MUESTRA No.

MUESTREADO POR:

DESCRIPCIÓN:

ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERPEL

CORREGIMIENTO DE LOS ALGARROBOS, DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

PETROLERA NACIONAL S.A.

No. ENSAYO: LA-#24-059

3

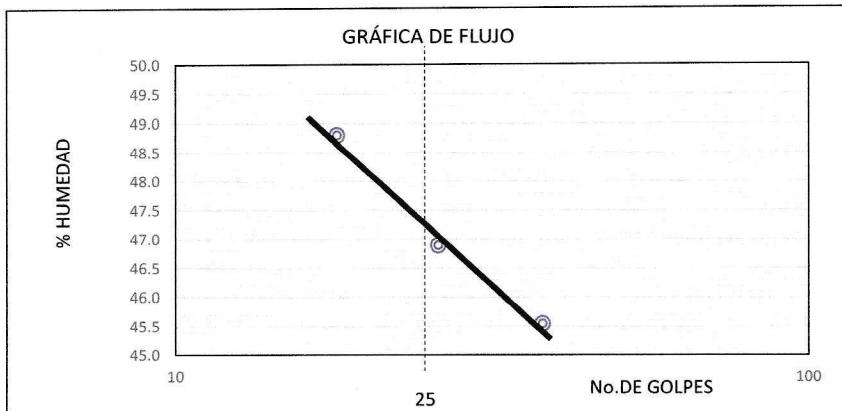
SOLICITADO POR: ING. ELVIS BARRANTES

TEC. JAIRO O. GOMÉZ

FECHA DE MUESTREO: 20-Sep-24

LIMO ARENOSO COLOR MARRON CLARO, GRAVA Y BOULDERS

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Nº DE PRUEBAS	1	2	3	No. DE PRUEBAS	1	2	
TARA Nº	1	10	14	TARA Nº	20	E-11	PROMEDIO
Nº DE GOLPES	18	23	38				%
TARA + SUELO HÚMEDO (g)	34.0	36.8	43.3	TARA + SUELO HÚMEDO (g)	33.3	33.1	
TARA +SUELO SECO (g)	27.9	30.0	34.6	TARA+ SUELO SECO (g)	28.5	28.7	
PESO DE AGUA (g)	6.1	6.8	8.7	PESO DE AGUA (g)	4.8	4.4	
PESO DE TARA (g)	15.4	15.5	15.5	PESO DE TARA (g)	15.5	16.8	
PESO DE SUELO SECO (g)	12.5	14.5	19.1	PESO SECO (g)	13.0	11.9	
% DE HUMEDAD	48.8	46.9	45.5	% DE HUMEDAD	36.9	37.0	36.9



RESULTADOS:
LÍMITE LÍQUIDO 47.4
LÍMITE PLÁSTICO 36.9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 10.5

OBSERVACIONES:

SUELDO DE CLASIFICACIÓN (ML) LIMO ARENOSOS DE MEDIA A BAJA PLASTICIDAD.

REALIZADO POR:
FECHA:

JUAN B. MONTES T.

25-sep-24

REVISADO POR:
FECHA:

JESÚS GONZÁLEZ

26-sep-24

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2012-006-033

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

APROBADO POR: ING. L. PERCY T. ESCOBAR