



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

1.0 ESTUDIO DE SUELO POR METODO SPT

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 1 de 21.

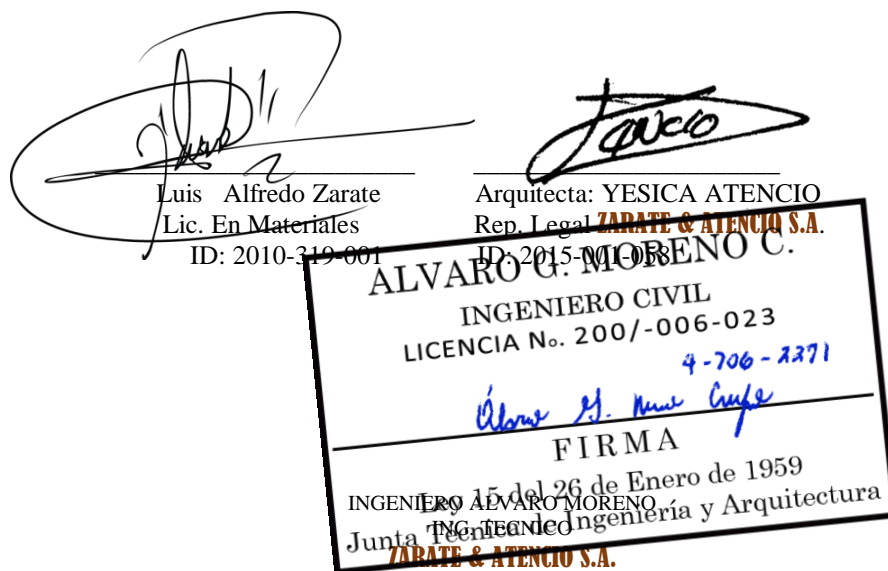
BASADO EN NORMA A.S.T.M. D 1586 Y LOS PRINCIPIOS SEGÚN PECK, HANSON Y THOMBURM, PARA OBTENER LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DEL SUELO. PARA EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS GEOTECNICOS, COMO CIMIENTOS, SUPERFICIALES Y/O PROFUNDOS, ESTRUCTURAS DE RETEN Y ESCAVACIONES, SEGÚN REP-2014.

PREPARADO PARA: INGAMA S.A.

PROYECTO: CONSTRUCCION DE ESTRIBOS PARA PÙENTE, SOBRE EL RIO ESQUIGUITA, POR PEÑAS PRIETAS, SABANA GRANDE; EN LA PROVINCIA DE HERRERA, REPUBLICA DE PANAMA.

COORDENADAS DE SITIO: 7°51'10.1"N; --- 80°38'04.7"W

Sin Otro Particular



ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



2.0 CONTENIDO

1.0 PRESENTACION.....	1
2.0 CONTENIDO.....	2
3.0 PROYECCION TECNICA.....	3
4.0 DESCRIPCION GEOMORFOLOGICA.....	7
5.0 PRINCIPIOS DEL ENSAYO.....	8
6.0 CLASIFICACION ESTRATIGRAFICA.....	10
7.0 RESULTADOS	12
8.0 UNIDADES	16
9.0 LOCALIZACION REGIONAL.....	17
10.0 CONCLUSIONES.....	18
11.0 PERFIL FOTOGRAFICO.....	20
12.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	21

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



3.0 PROYECCION TECNICA

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 3 de 21.

EL ESTUDIO GEOTECNICO SE REALIZA PARA LA CIMENTACION DE ESTRUCTURAS TIPO 1 O 2 PLANTAS, PARA LA CONSTRUCCION, DE CIMIENTOS SUPERFICIALES, EN UN TERRENO EN LA PROVINCIA DE COCLE, BAJITO DE SAN MIGUEL, SE REALIZA A PETICION, DE “INGAMA S.A.” Y LO DESARROLLA ZARATE& ATENCIO S.A.

EL ESTUDIO DEBE ALCANZAR COMO OBJETIVO:

- UN PROGRAMA DE ESPLORACION GEOTECNICA.
- DETERMINAR LAS CONDICIONES GEOLOGICAS DEL SITIO.
- DETERMINA LA DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES GEOLOGICOS DEL SITIO. Y LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS MISMOS.

LA INVESTIGACION SOLUCIONARA LOS ASPECTOS TECNICOS NECESARIOS EN CUANTO AL PROYECTO.

LAS SIGUIENTES ETAPAS DEL ESTUDIO PROPORCIONAN EL CONOCIMIENTO NECESARIO PARA EL DESARROLLO Y LA INTERELACION DE LOS FACTORES DEL SUELO Y SUBSUELO CON LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS.

METODO Y ALCANCE MINIMO DE LA INVESTIGACION.

- EN EL CASO QUE SOLO SE UTILICEN SOLO LAS PERFORACIONES PARA LA ESPLORACION DE UN SITIO, EL SIGUIENTE CALCULO DETERMINA EL NUMERO MINIMO DE PERFORACIONES A REALIZARSE.
- EL METODO D EXPLORACION UTILIZADO DEBE AJUSTARSE A LAS NECESIDADES DEL PROYECTO. SE DEBE ELEGIR METODOS QUE PERMITA LA DESCRIPCION CONFIABLE DE LOS SUELOS , ROCAS Y AGUAS SUBTERRANEAS,

CALCULO DE " N " (NUMERO DE PRUEBAS) SEGÚN REP 2014.

$$N= G (AE +2)$$

N: Numero de pruebas.

G: condiciones Geológicas del sitio.

A: Área total de construcción del proyecto.

E: factor de tipo estructural: Estructura de 1 a 2 plantas.

AREAS

PARA PUENTE 2 PRUEBAS

TOTAL 2 PRUEBA **requerida según REP-2014**

Las condiciones del factor complejidad es UNIFORME. Sitio Plano.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

PROYECCION TECNICA

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 4 de 21.

FACTOR DE COMPLEJIDAD GEOLOGICA

Condiciones Geológicas	G
Uniformes	0.7
Algo Variables	1.0
Muy Variable	1.3
El factor G tiene que corresponder a las condiciones geológicas encontradas al finalizar el estudio, por lo puede ser necesario reevaluar este parámetro durante la ejecución de la investigación del sitio	

FACTOR CARACTERISTICO DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA	E
De una o dos plantas, (galeras)	0.5
De 3 a 9 plantas	1.5
De 10 a 19 plantas	2.5
De 20 plantas o mas	4.0

PROFUNDIDAD DE LA INVESTIGACION

1-Cuando se utiliza zapatas para columnas, paredes o muros, las perforaciones, podrán discontinuarse a una profundidad igual a **DOS VECES EL ANCHO MENOR DE LA ZAPATA.** A partir del fondo de la misma.

2- Cuando se requiera usar pilotes de fricción, por encontrarse la roca a una gran profundidad, se podrá discontinuar la perforación (MECANICA) a 120% del largo estimado de los pilotes.

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

El diseño de los elementos geotécnicos de una edificación, requiere de cuantificar las propiedades físicas de los materiales geológicos encontrados.

DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS Y ROCAS Se utiliza el SISTEMA DE CLASIFICACIÓN UNIFICADA, utilizado principalmente para suelos de origen sedimentario. En suelos de origen residual, como los de áreas tropicales. Los suelos y rocas se describirán de manera significativa.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

PROYECCION TECNICA

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 5 de 21.

ALGUNAS PROPIEDADES INDICES DE LOS SUELOS

Contenidos de humedad y límites de atterberg.

PROPIEDADES COMUNES DE SUELOS ARCILLOSOS

Consistencia	N (spt)	Prueba manual	Y Saturada (grs/cm ³)	Uc (KPa)
Dura	>30	Difícil de mellar	>2.0	>400
Muy firme	15-30	Mellada con las uñas	2.08 – 2.24	200-400
Firme	8-15	Mellada por el pulgar	1.92 – 2.08	100-200
Medianamente Firme	4-8	Moldeada con presión fuerte	1.76 – 1.92	50-100
Suave	2-4	Moldeada con presión leve	1.60 – 1.76	25-50
Muy Suave	<2	Se estruja entre los dedos	1.44 – 1.60	0-25

Uc = resistencia a compresión no confinada.

Y Saturada= Peso Unitario Saturado.

N(SPT) = Resultado de la prueba de penetración estándar. (Golpes por pie).

PROPIEDADES COMUNES DE SUELOS GRANULARES, No-cohesivos

Material Símbolo unificada	Compacidad	Densidad Relativa	N(SPT)	Y Seca g/cm ³ Peso unitario seco	Relación de vacíos	Angulo fricción Interna °
GW	Densa	75%	90	2.21	0.22	40
	Media	50%	55	2.08	0.28	36
	Suelta	25%	<28	1.97	0.36	32
GP	Densa	75%	70	2.04	0.33	38
	Media	50%	50	1.92	0.39	35
	Suelta	25%	<20	1.83	0.47	32
SW	Densa	75%	65	1.89	0.43	37
	Media	50%	35	1.79	0.49	34
	Suelta	25%	<15	1.70	0.57	30
SP	Densa	75%	50	1.76	0.52	36
	Media	50%	30	1.67	0.60	33
	Suelta	25%	<10	1.59	0.65	29
SM	Densa	75%	45	1.65	0.62	35
	Media	50%	25	1.55	0.74	32
	Suelta	25%	<8	1.49	0.80	29
ML	Densa	75%	35	1.49	0.80	33
	Media	50%	20	1.41	0.90	31
	Suelta	25%	<4	1.35	1.00	-
S	Arena muy fina					27°

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

PROYECCION TECNICA

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 6 de 21.

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD TIPICOS DE SUELOS

MATERIAL	Coeficiente de permeabilidad (cm/seg)
Grava fina o gruesa, limpia	10
Grava fina mal graduada	5
Arena muy gruesa limpia	3
Arena gruesa uniforme	0.4
Arena mediana uniforme	0.1
Arena fina uniforme	40×10^{-4}
Arena limosa y grava bien graduada	4×10^{-4}
Arena limosa	1×10^{-4}
Limo uniforme	0.5×10^{-4}
Arcilla Arenosa	$.05 \times 10^{-4}$
Arcilla limosa	$.01 \times 10^{-4}$
Arcilla (30 a 50% tamaños arcilla)	$.001 \times 10^{-4}$
Arcilla (>50% de partículas tamaño arcilla)	1×10^{-9}

CARGAS SISMICAS: Todo edificio y porción de este será diseñado y construido para resistir los efectos de movimientos sísmicos.

El análisis y diseño de sistemas estructurales y componentes que incluyen, fundaciones, marcos, pisos y techos deberán cumplir con los sistemas estructurales básicos, según categoría de desempeño sísmico.

COEFICIENTE SISMICO F_a					
MAPEO ESPECTRAL MAXIMO CONSIDERADO PARA TEMBLORES DE PARAMETRO DE RESPUESTA DE ACELERACION A CORTO PLAZO					
TIPO DE PERFIL DE SUELO	$S_s < 0.25$	$S_s = 0.5$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.0$	$S_s \geq 1.25$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F					

Estudios específicos requeridos, pueden resultar en valores más altos.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

4.0 DESCRIPCION DEL ENTORNO GEOLOGICO

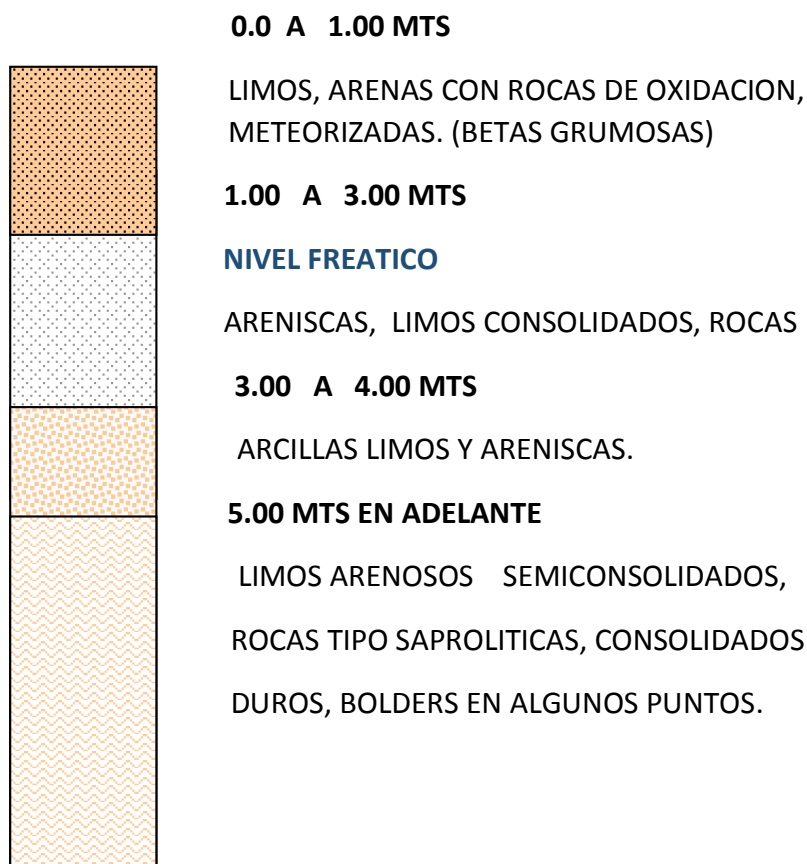
David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 7 de 21.

SEGÚN LO DESCRIBE EL MAPA GEOLOGICO DE PANAMA, LA REGION DE SABANA GRANDE , Y SITIOS CERCANOS , ESTAN CONFORMADOS POR ARCILLAS ALUMINICAS Y FERRITICAS, ARCILLAS LIMOSAS, LIMOS ARENOSOS CON ROCAS DE ORIGEN SAPROLITICO Y SUS TRANSFORMACIONES DE LA METEORIZACION EN ROCAS DE ORIGEN PLUTONICO-SEDIMENTARIO-METAMORFICO (LLAMADAS TOSCAS DURAS A LO PROFUNDO). Y EN SUS RIOS, COSTAS Y QUEBRADAS; BOLDERS, ARENISCAS TOBACEAS, LUTITAS ARENOSAS, LIMOS DE TRANSPORTE, CALISAS FORAMIDIFERAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS.

SITIO: EMPLANADA GEOLMORFOLOGICAMENTE REGULAR, SU SUELO SIMILAR EN TODA SU EXTENSION.

PERFIL GENERAL DEL SITIO



NIVELES FREATICOS – SE ENCONTRO ENTRE 2.50 Y 3.50 MTS EN EL SITIO PERFORADO

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



PRINCIPIOS DEL ENSAYO

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 8 de 21.

TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO:

LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LOS TERRENOS DEL PROYECTO CONSISTEN EN LA EJECUCION DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS:

TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD
ENSAYO DE SPT	2
MUESTREO POR ESTRATO	1

PRINCIPIOS

ENSAYOS SPT: EL SONDEO CONSISTE EN LOS PRINCIPIOS DE PECK Y HANSON & THOMBURN

La capacidad de soporte admisible Q_a , del conjunto suelo cimentación se define así:

$$Q_a \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 41 C_w N S$$

C_w = Factor de corrección adimensional que considera el efecto del nivel freático, el cual varía entre 0.5 (cimiento desplantado directamente sobre el nivel freático) y 1.0 (no afecta el nivel freático)

N = Número de golpes promedio en últimos 30 cms.

S = Asentamiento total admisible = 1 in = 25.4 mm.

LA CUAL SE HA POPULARIZADO EN LA SIGUIENTE EXPRESION: APLICADA EN ESTE ENSAYO

$$Q_a \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 41 C_w N S = 41 \times 1,0 \times N \times 25,4 = 1041N \sim 1000 N = 1 \text{ Ton/m}^2$$

ESTO CORRESPONDE A CADA GOLPE DEL MARTILLO, EN UNA CAIDA LIBRE DE 60. PULGADAS, SEGÚN ESTANDAR DE PRUEBA, O SEA UNA TONELADA POR METRO CUADRADO.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



PRINCIPIOS DEL ENSAYO Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 9 de 21

CLASIFICACION DEL PERFIL DE SUELO

<u>CLASIFICACION DEL TIPO DE PERFIL</u>			
TIPO DE PERFIL DE SUELO	V _s	Nº o N _{ch} SPT	Š _u
A	>1500 M/S	No es aplicable	No es aplicable
ROCA DURA			
B	760 A 1500 M/S	No es aplicable	No es aplicable
ROCA			
C	370 A 760 M/S	>50	>100KPa
SUELO DENSO Y ROCA SUAVE			
D	180 A 370 M/S	15 a 50	<50 KPa
SUELO RIGIDO			
E	<180 M/S	<15	
SUELO			
F			
SUELO QUE REQUIERE EVALUACION ESPECIFICA	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad muy alta		
	4. Arcillas suaves o medianas muy espesas		

RESUMEN DE ENSAYOS

ENSAYO DE LABORATORIO	CANTIDAD
LIMITES ATTERBERG	2
HUMEDADES	8

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



CLASIFICACION DE LOS PERFILES ESTRATIGRAFICOS:

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 10 de 21

CATEGORIZACION PERFIL DE SUELO REP. 2014 PANAMA. UTILIZANDO EL METODO \tilde{N}

$$\tilde{N} = \sum_{i=1}^n d_i / \sum_{i=1}^n d_i / N_i$$

HOYO N-1

$$\tilde{N} = \frac{3.80}{0.18076} = 21.02 = \text{TIPO D}$$

$$\frac{1.00}{16} + \frac{1.00}{20} + \frac{1.00}{22} + \frac{0.80}{35}$$

HOYO N-2

$$\tilde{N} = \frac{4.00}{0.1940} = 20.61 = \text{TIPO D}$$

$$\frac{1.00}{14} + \frac{1.00}{18} + \frac{1.00}{26} + \frac{1.00}{35}$$

TIPO DE SUELO TIPO D = ENTRE 15 Y 50
SEGÚN REP-2014

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADO DE SUELOS.

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 11 de 21

SUELO TIPO BASICO	CONSISTENCIA	NUMERO DE GOLPES 30 cm. = N ²	COMPRESION CONFINAR qu SIN
NO COHESIVO	Muy suelta	Menor de 4	No es aplicable
	Suelta	4 a 10	No es aplicable
	Medianamente suelta	10 a 30	No es aplicable
	Densa	30 a 50	No es aplicable
	Muy densa	Mayor de 50	No es aplicable
COHESIVO	Muy suave	Menor de 2	Menor de 0.25 Kg./cm ²
	Suave	2 a 4	0.25 a 0.50
	Medianamente firme	4 a 8	0.50 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

EL CRITERIO DE PLASTICIDAD APLICADO ESTA BASADO EN ENSAYOS DE INDICES DE "BURMIESTER".

INDICE PLASTICO	PLASTICIDAD
0	No plástico
1 - 5	Plasticidad ligera
5 - 10	Plasticidad baja
10 - 20	Plasticidad media
20 - 40	Plasticidad alta
MAYOR DE 40	Plasticidad muy alta

3.1.2 MUESTREO ESTRATIGRAFICO DE CAMPO:

LAS MUESTRAS EN ESTE TIPO DE PRUEBA SON REPRESENTATIVAS Y PERMITEN LA ELABORACION DE ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y CLASIFICACION (METODO UNIFICADO), EN ALGUNOS CASOS DE PRUEBAS DE CONFINAMIENTO AXIAL Y TRIAXIAL Y OTRAS.

3.1.3 TRABAJOS DE LABORATORIO:

CON LAS MUESTRAS TOMADAS EN LOS TRABAJOS DE CAMPO SE HAN REALIZADO ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DEL SUELO POR EL METODO UNIFICADO.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 12 de 21

PERFIL Y DESARROLLO DE LAS PERFORACIONES

ESTRATIGRAFIA HOYO H-1: LOCALIZACION UBICADA EN SITIO, SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARCILLOSOS, CON ALGUNAS ROCAS DE OXIDACION, CON CAPACIDAD DE SOPORTE DE BAJAS A MEDIA. DE HUMEDAD NATURAL ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- **A 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES **16.00 TN/M²**, ENCONTRAMOS UNA SUELO ARCILLOLIMOSO CON ROCAS TIPO DE OXIDACION, TIPO SAPROLITICAS, EL SUELO MUESTRA PLASTICIDAD MEDIA Y HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE CONSISTENCIA **MUY FIRME**.
- **A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOSO, PLASTICO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE CONSISTENCIA **MUY FIRME**. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **20.00 TN/M²**
- **A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA, CONSISTENCIA **MUY FIRME**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **22.00 TN/M²**. PLASTICIDAD MEDIA
- **A 3.80 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA, CONSISTENCIA **MUY FIRME**, IMPENETRABLE LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **35.00 TN/M**
- **ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO ENTRE 2.50 Y 3.50 METROS.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	30.0-PLASTICIDADES BAJAS
LIMITE LIQUIDO	35.0
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	42.0 PROMEDIO

SUELO TIPO CL: Arcilla limosas, arcillas gravosa de plasticidad media alta, con rocas saprolíticas de oxidación. Y algunos grumos de limos consolidados, grumos. Bolders.

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN **NORMA A.S.T.M. D-1586**, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN **AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS**. LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 13 de 21

PERFIL Y DESARROLLO DE LAS PERFORACIONES

ESTRATIGRAFIA DEL HOYO -2: LOCALIZACION UBICADA EN SITIO, SEGÚN CLIENTE

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARCILLOSOS, CON ALGUNAS ROCAS DE OXIDACION, CON CAPACIDAD DE SOPORTE DE BAJAS A MEDIA. DE HUMEDAD NATURAL ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- A 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD: LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES 14.00 TN/M², ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOLIMOSO CON ROCAS TIPO DE OXIDACION, TIPO SAPROLITICAS, EL SUELO MUESTRA PLASTICIDAD MEDIA Y HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE CONSISTENCIA FIRME.
- A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOSO, PLASTICO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE CONSISTENCIA MUY FIRME, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 18.00 TN/M²
- A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO ARCILLOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA, CONSISTENCIA MUY FIRME, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 26.00 TN/M². PLASTICIDAD MEDIA
- A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD: IMPENETRABLE, DURA.
- **ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO ENTRE 2.80 Y 3.50 METROS.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	28.0-PLASTICIDADES BAJAS
LIMITE LIQUIDO	35.0
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	44.0 PROMEDIO

SUELO TIPO CL: Arcilla limosas, arcillas gravosa de plasticidad media alta, con rocas saprolíticas de oxidación. Y algunos grumos de limos consolidados, grumos. Bolders.

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN NORMA A.S.T.M. D-1586, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS, LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



UNIDADES ESTRATIGRAFICAS:

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 14 de 21.

5.1 SE DEFINEN LAS UNIDADES Y PARAMETROS ENCONTRADOS.

RESUMEN DE VALORES: SE ENCONTRO UN SUELO ARCILLOSO, CON ROCAS SAPROLITICAS DE OXIDACION, Y BOLDERS IGNEOS, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO CL: Arcillas inorgánicas de plasticidad media a alta, Arcillas arenosas y/o limosas.

UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

VALORES DE SPT

SE PRESENTA EN H-1 H2

<u>PROF.(MTS)</u>	<u>VALORES SPT</u>	<u>VALORES SPT</u>
	<u>HOYO N-1</u>	<u>HOYO N-2</u>
<u>1.00</u>	<u>16.00</u>	<u>14.00</u>
<u>2.00</u>	<u>20.00</u>	<u>18.00</u>
<u>3.00</u>	<u>22.00</u>	<u>26.00</u>
<u>3.80</u>	<u>35.00</u>	<u>35.00</u>
<u>4.00</u>	<u>IMPENETRABLE</u>	<u>IMPENETRABLE</u>

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

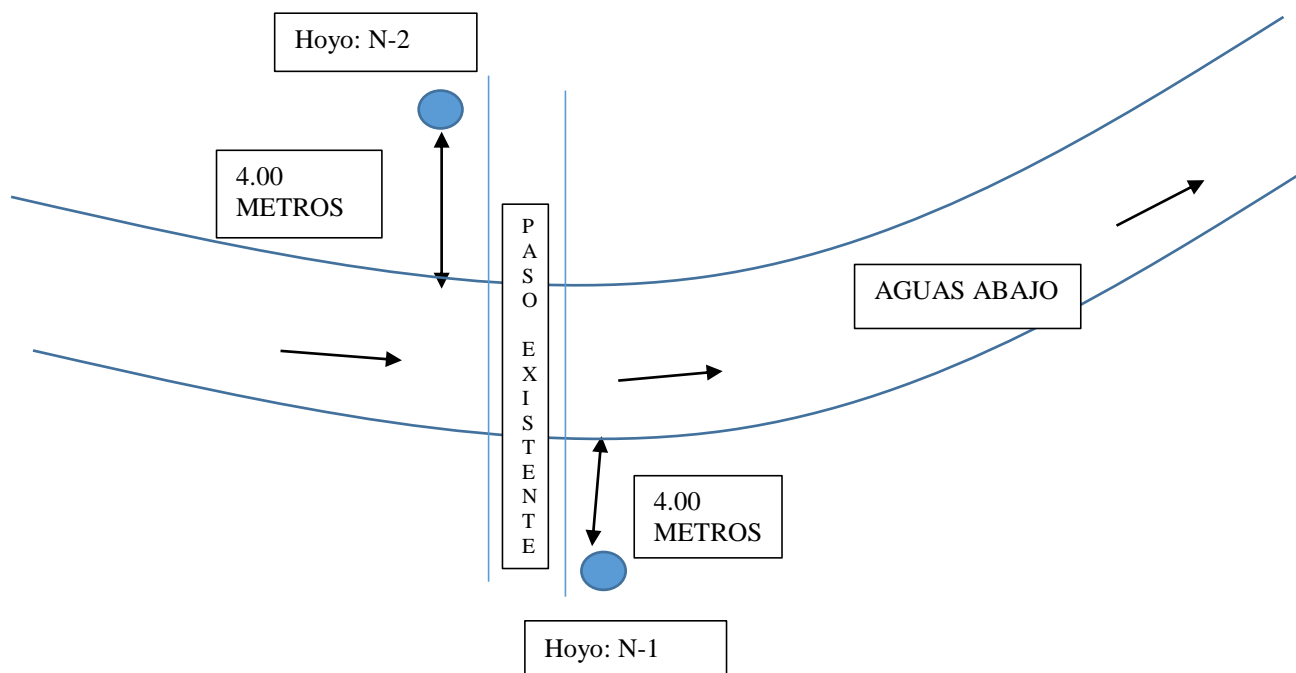
LOCALIZACION DE PRUEBAS EN SITIO.

David 14 de Diciembre de 2019

Pag 15 de 21

LOCALIZACION DE PUNTOS SEGÚN PLANO PROPORCIONADO POR INTERESADO.

LOCALIZACION



● SITIO DE PRUEBA EN CAMPO, SEGUN SOLICITUD DEL INTERESADO PRESENTE.

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN NORMA A.S.T.M. D-1586, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS. LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

David 15 de Noviembre de 2019

Pag 16 de 21

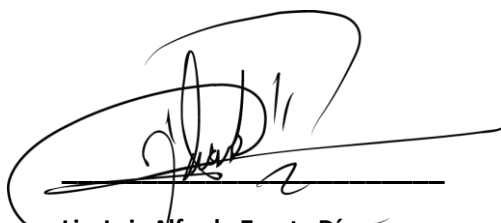
CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

<i>ESTRATO</i>	<i>q^a-Ton/m2</i>	<i>PROFUNDIDAD (mts)</i>	<i>HOYOS (N)</i>	<i>PERFIL REP. 2014</i>
ARCILLOSO	14.00	1.00 A 2.00	1,2	PERFIL D
ARCILLOSO	18.00	2.00 A 3.00	1,2	PERFIL D
ARCILLOSO	22.00	3.00 A 4.00	1,2	PERFIL D
LIMO ARCILLOSO	35.00	4.00 A 5.00	1,2	PERFIL D
LIMO ARCILLOSO	IMP.	5.00 >	1,2	PERFIL D

TABLA DE GOLPES DE AHINCAMIENTO TOTAL (2 HOYOS)

NIVEL FREATICO- SE LOCALIZA A 2.50 MTS NIVELES FREATICOS ▲

<u>PROFUNDIDAD METROS</u>	<u>GOLPES SPT</u>	<u>GOLPES SPT</u>	<u>TIPO DE SUELO VISUAL</u>
	<u>HOYO N-1</u>	<u>HOYO N-2</u>	<u>SIN CAPA.VEGETAL</u>
<u>1:00</u>	<u>16-16-16</u>	<u>14-14-14</u>	<u>ARCILLOSO</u>
<u>2:00</u>	<u>18-20-20</u>	<u>18-18-18</u>	<u>ARCILLOSO</u>
<u>3:00</u>	<u>20-22-22</u>	<u>25-26-26</u>	<u>ARCILLOSO</u>
<u>4:00</u>	<u>32-IMP.</u>	<u>35-IMP.</u>	<u>ARCILLOSO</u>



Lic. Luis Alfredo Zarate Díaz
Licenciado en Materiales
ID: 2010-319-001

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 200/-006-023
ING. ALVARO MORENO
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta de Ingeniería y Arquitectura
ID: 2007-006-023

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: PARA SUELOS DE CAPACIDAD DE SOPORTE **MENOR** DE 10 TN/M². EL OBJETIVO ES CREAR UN MANTO ESTABLE DE ALTA DENSIDAD. CADA 10 CENTIMETROS DE RELLENO DE PIEDRA AUMENTA 1 TONELADA METRICA QUE SE SUMARA A LA EXISTENTE SOBRE EL ESTRATO EN TRATAMIENTO.

David 14 de Diciembre de 2019.

Pag 17 de 21

OPCION RECOMENDADA: **RECOMENDACIONES TECNICAS** PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE SUELOS DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE, CAPACIDADES **MENORES DE 10 TONELADAS**. POR CADA 10 CENTIMETROS DE PIEDRA BOLA, AUMENTA UNA TONELADA APROXIMADAMENTE. (NO MENOS DE 50 cms DE RELLENO).

EN SUELOS CON CAPACIDADES **IGUALES O MAYORES DE DIEZ (10 TON/M²)**, SE PUEDE PROCEDER DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURAS **TIPICAS ESTANDAR** APLICABLE PARA TODA EDIFICACION, SEGÚN EL DISEÑO QUE PROPORCIONE EL INGENIERO ESTRUCTURAL O SIMILAR.

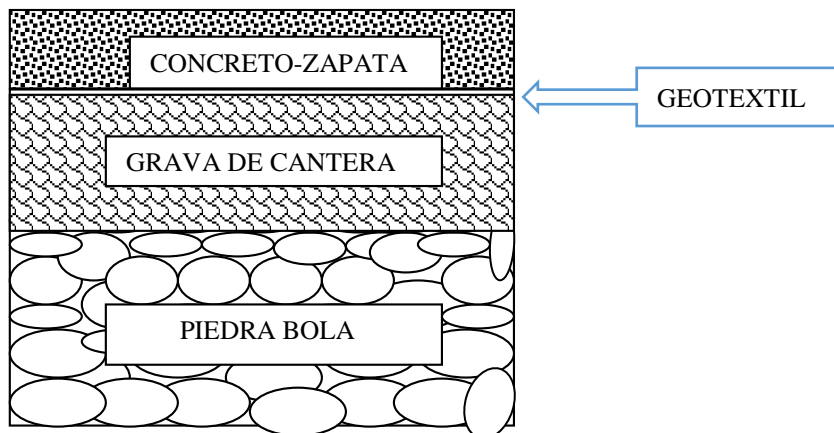
SE RECOMIENDA, ESCAVAR SEGÚN DISEÑO PARA CIMENTACION DE TAMAÑO ESTANDAR, RELLENAR CON PIEDRA BOLA, O BALASTRO DE RIO. TENIENDO COMO BASE LA CAPACIDAD DEL SUELO EN EL ESTRATO QUE SUMADO CON EL RELLENO CUMPLA CON LAS 10 TN/M², Y ESTABLEZCA SU NIVEL DE CIMENTACION ADECUADO. SUMANDO QUE CADA 10 CENTIMETROS DE RELLENO ELEVA EL ESTRATO EN ESTE MEJORAMIENTO, A UNA CAPACIDAD DE SOPORTE AL ESTRATO DE CIMENTACION, EN **10.0 TN/M²**.

PRIMERO: LA PIEDRA BOLA QUE SE DEPOSITE EN EL FONDO DE LA ESCAVACION, Y COMPACTADA CON PALA (PETATEADA), DEBE SER PIEDRA BOLA GRANDE MAYOR DE 30CMS, EN LAS BASE DEL MEJORAMIENTO, EL RESTO DE LA PIEDRAS DEBE SER ACOMODADA EN FORMA MANUAL, DE TAL FORMA QUE SE EVITE POSIBLES HUECOS ENTRE LAS PIEDRAS.

SEGUNDO: SE PUEDE OBIAR EL GEOTEXTIL, SIEMPRE Y CUANDO, LO ANTERIOR SE HAYA CUMPLIDO, ADEMAS, SE PUEDE USAR BALASTRO DE RIO (GRAVA Y ARENA EN MEZCLA COMPACTADA EN CAPAS NO MAYORES DE 30 cm.) PARA SELLAR LOS INTERSTICIOS ENTRE LAS ROCAS, Y EVITAR EN LO POSIBLE QUE POR ACCION DEL NIVEL FREATICO, PUDIERAN HABER ASENTAMIENTOS, POSTERIORES.

TERCERO: LAS COMPACTACIONES Y LOS MATERIALES QUE SE DEPOSITEN EN ESTE LUGAR, DEBEN DE SER UNIFORMES Y RELLENAR POR COMPLETO TODA LA ZONA ESCAVADA, NO DEBE SER SOLO BAJO LOS CIMIENTOS, SINO SOBRE TODA LA ZONA ESCAVADA. COSA QUE NO DE OPORTUNIDAD A QUE HAYA POSIBLES ESCAPES DE MATERIAL HACIA LOS LATERALES. LA ESCAVACION PUEDE EXCEDER EL TAMAÑO DE LA FUNDACION Y EXTENDERSE, YA QUE A MAYOR TERRENO MEJORADO MAYOR SERA LA ESTABILIDAD VOLTEO DE LA ESTRUCTURA.

DESCRIPCION VISUAL



OBSERVACION TECNICA:

SEGÚN NORMA SE HA PERFORADO LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE UN SPT. (ESTANDAR PENETRATION TESTING).

PARA ESTUDIOS DE MAYOR PROFUNDIDAD SE RECOMIENDAN **PERFORACIONES MECANICAS**. PARA CUALQUIER TIPO DE EDIFICACION, SE RECOMIENDA MEJORAMIENTO DEL SUELO POR RELLENOS O PILOTES DE ANCLAJE.

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



ANEXO I: PERFIL FOTOGRAFICO:

David 14 de Diciembre de 2019

Pag 18 de 21

HOYO N-1



HOYO N-2



PERFORACIONES



ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

ANEXO II: RESULTADOS DE LABORATORIO.

David 14 de Diciembre de 2019

Pag 19 de 21

ENSAYOS DE LABORATORIO
PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESTE DOCUMENTO CADUCA AL AÑO. 14/12/2020



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

**ZARATE & ATENCIO S.A.****LABORATORIO DE SUELOS****LIC. LUIS ALFREDO ZARATE****PERFIL DE PERFORACION SPT****PROYECTO:** PUENTE , SOBRE EL RIO ESQUIDITA, PEÑAS PRIETAS SABANA GRANDE, HERRERA **HOYO No.** 1**CLIENTE:** INGAMA S.A.**FECHA:** 13/12/2019**LOCALIZACIÓN:** CONSTRUCCION DE SOBRE EL RIO ESQUIDITA, HERRERA.**TIPO DE PERFORACIÓN:** ☒ **MANUAL** ☐ **ROTACIÓN** **HOJA No.** 1 **DE** 2

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION						OBSERVACIÓN
	VISUAL	■			■ GOLPES /30 cm DE CAIDA	N	P	q _u	Rec	ω	
	SUCS	□									
0,00	SIN SUELO VEGETAL										ton/mt ²
0,25	HUMEDAD NATURAL ALTA			1A		16 16 16	15 15 15	1,70	100	40,00	16,99
1,00	SUELO COLOR OCRE										
2,00				2A		18 20 20	15 15 15	2,12	100	42,00	21,24
2,50	SUELO DURO DE LIMO ARCILLOSO OCRE, ROCAS DE OXIDACION										
	SUELO LIMOARCILLOSO CON ROCAS										
	ANGULO DE FRICCIÓN 20-25 °										
	CONSISTENCIA FIRME										
3,00	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD 0,01 x 10 ⁻⁴ cm/seg.										
	Y SATURADA 2,08-2,24 G/cm³.										
4,00	SUELO ARCILLO LIMOSO DURO										
	FINAL DE PERFORACION										
5,00	<div>ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 200/-006-023 4-706-1271 FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</div>		4A								
5,30											
6,00											
7,00											
8,00											
9,00											

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 200/-006-023

9-706-1271

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ABREVIATURAS:

NF - Nivel Freático

A - Alterada

I - Inalterada

R - Roca

N - Número

P - Penetración

q_u - Compresión Simple

ω - Contenido de Agua

REC - % de Recuperación

NR - No recuperó

DT - Doble Tubo

TF - Tubos de Forro

BTC - Broca Tricono

BC - Broca de Carburo

BD - Broca de Diamante

HW - Con el Peso del Martillo

RQD - Índice de Calidad de la Roca

BCP - Broca Cola de Pescado

SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60

● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:

Se detectó el nivel freático entre 4.00 y 5.00 metros

**ZARATE & ATENCIO S.A.****LABORATORIO DE SUELOS****LIC. LUIS ALFREDO ZARATE****PERFIL DE PERFORACION SPT****PROYECTO:** PUENTE , SOBRE EL RIO ESQUIDITA, PEÑAS PRIETAS SABANA GRANDE, HERRERA **HOYO No.** 2**CLIENTE:** INGAMA S.A.**FECHA:** 13/12/2019**LOCALIZACIÓN:** CONSTRUCCION DE SOBRE EL RIO ESQUIDITA, HERRERA.**TIPO DE PERFORACIÓN:** ☒ **MANUAL** ☐ **ROTACIÓN** **HOJA No.** 2 **DE** 2

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION						OBSERVACIÓN		
	VISUAL ■	SUCS □			■ GOLPES /30 cm DE CAIDA			N	P	q _u		Rec	ω
					20	40	60	Golpes	cm	kg/cm ²		%	%
0,00	SUELO VEGETAL												ton/mt ²
0,25	HUMEDAD NATURAL BAJA		■	1A				14	15	1,49	100	40,00	14,87
1,00	SUELO COLOR OCRE						14	15					
2,00	SUELO DURO DE LIMO ARCILLOSO		2A				18	15	1,91	100	41,00	19,12	
2,50	SUELO LIMOARCILLOSO CON ROCAS					18	15						
3,00	SUELO LIMOARCILLOSO CON ROCAS		■				25	15	2,76	100	42,00	27,61	
	ANGULO DE FRICCIÓN 20-25 °						26	15					
	CONSISTENCIA FIRME						26	15					
4,00	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD		■	3A					3,72	100	42,00	37,17	
	0,01 x 10 ⁻⁴ cm/seg.												
	Y SATURADA 2,08-2,24 G/cm³.												
	SUELO ARCILLO LIMOSO		■				35	15	3,72	100	42,00	37,17	
	ROCAS Y BOLDERS						35	15					
	FINAL DE PERFORACION						35	15					
5,00													
5,30													
6,00													
7,00													
8,00													
9,00													

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 200/-006-023
9-706-1111

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.**INGENIERO CIVIL****LICENCIA No. 200/-006-023**

9-706-8871

FIRMALey 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**ABREVIATURAS:****NF** - Nivel Freático**A** - Alterada**I** - Inalterada**R** - Roca**N** - Número**P** - Penetración**q_u** - Compresión Simple**ω** - Contenido de Agua**REC** - % de Recuperación**NR** -No recuperó**DT** - Doble Tubo**TF** - Tubos de Forro**BTC** - Broca Tricono**BC** - Broca de Carburo**BD** - Broca de Diamante**HW** - Con el Peso del Martillo**RQD** - Índice de Calidad de la Roca**BCP** - Broca Cola de Pescado**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60

● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:

Se detectó el nivel freático entre 4.00 y 5.00 metros