

## INFORME SOBRE INVESTIGACION DE SUELOS

Trabajo No.: 4-512

Fecha: Marzo 2023

Proyecto: Waterfront

Cliente : WATERFRONT CORP.

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de los cimientos de una estructura a construirse, la cual consiste de un edificio de planta baja más cuarenta y dos (42) altos.

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en una propiedad ubicada en la Calle Helidoro Patiño, Paitilla, Ciudad de Panamá. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de cada perforación. En el Apéndice "G", **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

**3.- TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en doce (12) perforaciones, realizadas con equipo mecánico rotativo, además se realizó la descripción visual de los suelos encontrados, por estrato; se efectuaron pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para obtener la capacidad de soporte de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica se les determinó su RQD, densidad y se realizaron ensayos de compresión simple (ASTM D 7012) y para determinar de una manera más directa la fricción en la roca, se realizaron ensayos de tracción directa (ASTM D 3967).

Además se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el cual se observó a una profundidad entre 1.10 y 6.00 metros.

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.

Las perforaciones alcanzaron profundidades entre 12.00 m (Hoyo No. 9) y 22.50 m (Hoyo No.1).

En el Apéndice "B", "**Perfil de Perforación**", se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas; también se muestra

gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración; el Apéndice “C”, **Estratificación General**, muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada y en el Apéndice “D”, **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad, los resultados del índice de calidad de la roca (RQD) y de las pruebas de compresión simple realizadas a los testigos de roca recuperados.

La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo y roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

#### RESUMEN DE LAS PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	TUBOS DE FORRO (m.)
1	22.55	2.00	20.55	0	3.00
2	20.50	1.00	19.50	0	3.00
3	18.30	0.30	18.00	0	0.60
4	18.30	0.30	18.00	0	0.60
5	17.30	0.80	16.50	0	1.50
6	16.00	0.35	15.65	0	0.00
7	19.00	1.00	18.00	0	1.50
8	19.00	1.00	18.00	0	3.00
9	12.00	0.00	12.00	0	0.00
10	15.00	3.00	12.00	2	3.00
11	15.00	3.00	12.00	0	3.00
12	13.50	1.50	12.00	1	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>206.45</b>	<b>14.25</b>	<b>192.20</b>	<b>3</b>	<b>20.70</b>

Las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras de roca obtenidas en las perforaciones y los resultados de las mismas se muestran en el Apéndice “E”, **Ensayos de Laboratorio**, y el siguiente cuadro muestra las cantidades de las mismas.

No.	Ensayo/Norma	Tipo de Muestra	Cantidad
1	Ensayo de tracción en roca (ASTM D 3967)	roca	20
2	Compresión No confinada a Testigo de Roca (ASTM D 7012)	roca	102

Adicionalmente se efectuó una prueba sísmica tipo Downhole; esta prueba se procedió a realizar en el Hoyo No. 6, la cual se llevó hasta cortar 15.65 m en roca sana, terminando así en 16.00 m de profundidad.

El método consiste en utilizar un geófono diseñado para ensayos downhole, el cual está conectado a un sismógrafo, por medio del cual se obtiene los registros de la velocidad de ondas “P” y “S”.

Las ondas “S” o cortantes, se generan golpeando un tablón de madera lateralmente y las ondas “P”, se generan por medio de una placa de aluminio, la cual se golpea verticalmente.

El geófono, fue colocado a intervalos de 1.00 m, a partir de 0.27 metros de profundidad, hasta llegar a los 15.27 m de profundidad, la profundidad final de esta perforación fue de 16.00 metros.

Para optimizar los resultados de velocidad de onda y similar la condición natural del sitio, al instalar la camisa de PVC fue necesario llenar con bentonita el espacio vacío que se encontraba entre esta y las paredes del sondeo.

En cada intervalo se tomaron nueve (9) lecturas, en cada lado del tablón, formando seis (6) archivos para ondas cortantes y al menos un (1) archivo con tres (3) lecturas de ondas “P”.

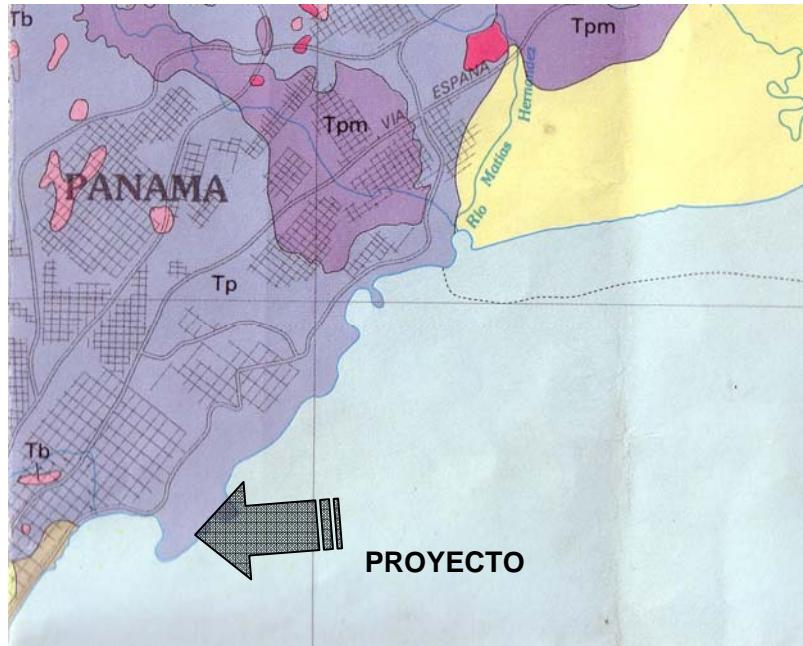
El realizar los ensayos a ambos lados del tablón, permite invertir la polaridad de la onda, con esto se logra determinar la velocidad de la onda cortante y la onda “P”, se toma como referencia, para revisar si la velocidad de las ondas “S” es correcta.

En el Apéndice “F” **Determinación de la Onda Cortante**, se muestran las velocidades para cada intervalo además de los cálculos para la obtención de la velocidad de onda cortante para el cual se utilizaron los doce (12) intervalos analizados.

**4.- RESULTADOS:** El área estudiada se encuentra dentro de la Formación Panamá. Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Mapa Geológico del Canal de Panamá y sus Alrededores, Compilado por R. H. y J. L. Stewart, con la colaboración de W. P. Woodring, 1980



MAPA GEOLÓGICO DEL AREA DE ESTUDIO<sup>1</sup>

Undivided Holocene sediments, principally alluvium or fill	Qa	Sedimentos Holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno
Holocene fringing coral reefs	Or	Arenales coralíferos Holocenos
Chagres Sandstone, late Miocene or early Pliocene. Massive, generally fine-grained sandstone	Tc	Arenisca Chagres, Miocene superior o Plioceno inferior. Arenisca maciza, generalmente de grano-fino
Tor Limestone, basal member of Chagres Sandstone. Coquina	Tct	Caliza Toro, miembro basal de formación arenisca de Chagres, coquina
Gatún Formation, middle Miocene. Sandstone, siltstone, tuff and conglomerate	Tg	Formación Gatún, Miocene medio. Arenisca, lutita, toba y conglomerado
Alajuela Formation, upper member, late early Miocene. Tuffaceous sandstone, calcareous sandstone and limestone	Tau	Formación Alajuela, miembro superior, Miocene Inferior superior. Arenisca tobacea, arenisca calcárea y lutita
Alajuela Formation, lower member, late early Miocene. Calcarenous sandstone.	Tal	Formación Alajuela, miembro inferior, Miocene inferior superior. Arenisca calcárea
La Boca Formation, early Miocene. Mudstone, siltstone, sandstone, tuff and limestone	Tl	Formación La Boca, Miocene inferior. Esquistito arcilloso, lutita, arenisca, toba y lutita
Emperador Limestone, member in lower La Boca. Coraliferous limestone	Tle	Caliza Emperador, miembro en La Boca inferior. Caliza coralífera
Pedro Miguel Formation, early Miocene. Fine-to coarse-grained agglomerate	Tpa	Formación Pedro Miguel, Miocene inferior. Aglomerado, grano-fino-a-grueso
Cucaracha Formation, early Miocene. Bentonitic clay shale, carbonaceous clay shale and in lower part, a thin ash flow tuff	Tca	Formación Cucaracha, Miocene inferior. Arcilla laminada bentonítica, arcilla laminada carbonífera y en la parte inferior, una capa delgada de ignimbrita
Las Cascadas Formation, early Miocene. Agglomerate and soft, fine-grained tuff	Tlc	Formación Las Cascadas, Miocene inferior. Aglomerado y toba suave de grano-fino
Culebra Formation, early Miocene. Calcarenous sandstone and siltstone	Tcb	Formación Culebra, Miocene inferior. Arenisca calcárea y lutita calcárea
Caraba Formation, late Oligocene. Principally a dacite porphyry agglomerate. In type area, conglomerate, fossiliferous calcareous sandstone and limestone	Tcr	Formación Caraba, Oligoceno superior. Principalmente aglomerado de dacito piroítido. En área tipo, conglomerado, arenisca calcárea y caliza, ambas fósileras
Caimito Formation, late Oligocene, marine. Tuffaceous sandstone, sulfaceous siltstone, tuff and foraminiferal limestone	Tcm	Formación Caimito, Oligoceno superior, marino. Arenisca tobacea, lutita tobacea, toba y caliza foraminífera
Caimito Formation, volcanic facies, late Oligocene. Agglomerate and tuffaceous graywacke	Tcv	Formación Caimito, facies volcánicas, Oligoceno superior. Aglomerado y gravacava tobaco
Quebrancha Limestone, member of Caimito Formation, late Oligocene. Foraminiferal limestone and calcareous siltstone	Toqu	Caliza Quebrancha, miembro de la formación Caimito, Oligoceno superior. Caliza foraminífera y lutita calcárea
Bohío Formation, early to late Oligocene. Conglomerate, principally basaltic and graywacke sandstone	Tbo	Formación Bohío, Oligoceno inferior a superior. Conglomerado principalmente basáltico y arenisca (gravacava)
Bohío Formation, marine facies, early to late Oligocene. Calcarenous sandstone and lithic pebble conglomerate	Tbm	Formación Bohío, facies marino, Oligoceno inferior a superior. Arenisca calcárea y conglomerado con guijarros pequeños
Panama Formation, early to late Oligocene. Principally agglomerate, generally andesitic in fine-grained tuff. Includes stream-deposited conglomerate	Tp	Formación Panamá, facies marino, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano-fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes
Panama Formation, marine facies, early to late Oligocene. Tuffaceous sandstone, sulfaceous siltstone, algal and foraminiferal limestone. Sandy siltstone in basal part of formation in Quebrancha syncline	Tpm	Formación Panamá, facies marino, Oligoceno inferior a superior. Arenisca tobacea, lutita tobacea, caliza algógena y foraminífera. Lutita arenosa en la parte basal en el sindrinal Quebrancha
Bas Obispo Formation, Oligocene(?) Agglomerate and hard tuff	Tba	Formación Bas Obispo, Oligoceno(?). Aglomerado y toba dura
Marine rocks, late Eocene. Sandstone and siltstone	Tue	Rocas marinas. Eocene superior. Arenisca y lutita
Gatunillo Formation, middle and late Eocene. Mudstone, siltstone, quartz sandstone, algal and foraminiferal limestone	Tgo	Formación Gatunillo, Eocene medio a superior. Esquistito arcilloso, lutita, arenisca de cuarzo, caliza algógena y foraminífera
Pre-Tertiary. Altered basaltic and andesitic lava and tuff. Includes dioritic and dacitic intrusive rocks	pT	Anti-Terciario. Lava y tobas basálticas y andesíticas alteradas. Incluye rocas intrusivas dacíticas y dacíticas
<b>INTRUSIVE, EXTRUSIVE AND VOLCANIC ROCKS</b>		
Intrusive and extrusive basalt, middle and late Miocene	Tb	Basalto, intrusivo y extrusivo, Miocene medio y superior
Intrusive dacite and dacite porphyry, Miocene	Td	Dacita, intrusiva y dacita piroítido, Miocene
Andesite, equal in age to Las Cascadas Formation, early Miocene	Tca	Andesita, la misma edad de formación Las Cascadas, Miocene inferior
Intrusive and extrusive andesite, Oligocene and early Miocene	Ta	Andesita, intrusiva y extrusiva, Oligoceno y Miocene inferior
Volcanic rocks, undifferentiated, generally early Miocene or older	Tv	Horas volcánicas no diferenciadas, generalmente Miocene inferior o mas viejo
<b>ROCAS INTRUSIVAS, EXTRUSIVAS Y VOLCANICAS</b>		
Contact		
Fault—Dashed where approximately located; dotted where concealed. Ball and bar on downthrown side; arrows show relative horizontal movement		
Strike and dip of beds		
<b>LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO</b>		

El primer estrato encontrado corresponde a un Relleno, de consistencia blanda a firme, plasticidad media y contenido natural de agua bajo a medio, con un espesor entre 0.35 m y 3.00 m.

A profundidades entre 0.80 m (Hoyo Nº 5) y 3.00 m (Hoyo No. 10) aparece la roca meteorizada, corresponde a una Toba Lapilli, de resistencia de moderadamente débil a moderadamente fuerte RH-2 a RH-3, ligeramente meteorizada, de fuertemente a poco fracturada. Esta roca solamente se observó en los sondeos No. 1, 2, 5, 8 y 10.

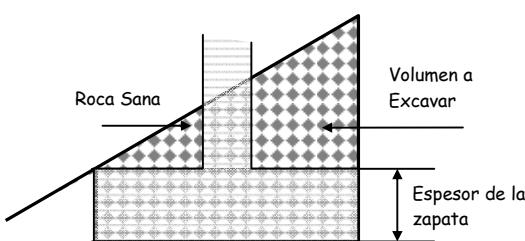
La roca sana se observó a una profundidad entre 0.00 m (Hoyo No. 9) y 3.40 m (Hoyo No. 10), corresponde a una Toba Lapilli, matriz arenosa, resistencia moderadamente fuerte RH-3, en algunos casos presenta fracturas planares, rugosas sin rellenos, otras con pequeñas cavidades llenas con calcita, la mayoría de las fracturas son mecánicas.

Los resultados del ensayo a compresión simple en la roca varían de 97 kg/cm<sup>2</sup> a 939 kg/cm<sup>2</sup> en promedio 201.5 kg/cm<sup>2</sup>, con densidades que oscilan entre 2.11 g/cm<sup>3</sup> y 2.64 g/cm<sup>3</sup> promediando 2.36 g/cm<sup>3</sup>.

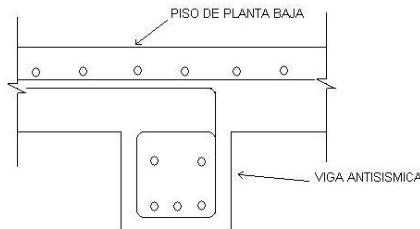
La calidad de la roca (RQD) por su parte, cuenta con una mayoría de valores en el rango de 87% a 100% lo que la califica de buena a excelente, con tendencia hacia excelente dado que su promedio es de 99.5%.

**5.- RECOMENDACIONES:** En base a los resultados de la investigación recomendamos lo siguiente:

- Señalamos que para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.
- Considerando que la roca sana se encuentra a poca profundidad, aunado a hecho que se van a realizar excavaciones importantes, recomendamos utilizar cimientos aislados tipo zapata empotrados en la roca sana, diseñándolos para una capacidad admisible de la Toba Lapilli de 445 000 kg/m<sup>2</sup> y una fricción de 50 000kg/m<sup>2</sup>.
- El empotramiento de las zarpas en la roca sana debe cumplir con el parámetro que se muestra en la siguiente figura.



- El diseñador estructural podrá definir si las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio vigas antisísmicas. En caso que se decidan colocar recomendamos que estas se coloquen a nivel del fondo del piso del último sótano, el cual deberá tener un espesor mínimo de 15.0 cm, ser reforzado en ambas direcciones y anclado a las vigas antisísmicas mediante espigas de acero



DIBUJO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO SOLAMENTE LA UBICACIÓN DE LA VIGA SÍSMICA CON RESPECTO AL PISO DEL SOTANO

- Con respecto a la afectación de la excavación a realizar y la posible afectación en el perímetro de la propiedad, señalamos que hasta los primeros 3.00 m de profundidad, dependiendo de la ubicación, se cuenta con la roca meteorizada o fragmentada, por lo que recomendamos que se construyan muros en la medida que se avance con la excavación. Señalamos que la mayor meteorización se encontró en el hoyo No. 1 el cual colinda con la Calle Heliodoro Patiño.
- Para el caso del edificio colindante señalamos que se debe tomar en cuenta que la parte superior de los sondeos 2, 8 y 9 en su primeros 3 m está compuesto por suelos o rocas con distinto grado de meteorización por lo que se debe considerar el diseño ya sea de muros con tirantes provisionales o muros tipo secante, ya sea con pilotes fundidos o micropilotes. En el caso de micropilotes es muy probable que sea necesario diseñar un arriostramiento hacia el interior del proyecto, lo cual puede complicar el proceso constructivo.
- Es de suma importancia que se recojan las aguas cuando se tengan estructuras con techos y se lleven hasta conectarlas al sistema pluvial del sitio; se deberá evitar en todo momento empozamientos de agua dentro del terreno.
- Con base a los resultados de la prueba de "Downhole" y considerando que se excavarán en promedio unos 15.00 m, según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2004 en la Tabla 4.1.4.2, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo "A", con una velocidad de 1670 m/s. en caso de que no se realice la excavación el perfil sísmico se clasificaría como Tipo "B".

- En las excavaciones a realizar en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todo los requisitos que apliquen del punto 5.6 "Control de Excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2004.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado para el tipo de cimentaciones propuestas, a ser colocadas en los estratos del subsuelo encontrados, además de la debida inspección de los trabajos de cimentación. Todo esto dentro de las mejores prácticas de la ingeniería y utilizando personal idóneo, además de los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de éste informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.

**6.- APÉNDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de Localización (2 hojas);  
 Apéndice "B": Perfiles de Perforación (32 hojas);  
 Apéndice "C": Estratigrafía (1 hoja);  
 Apéndice "D": Datos de Testigos de Roca (19 hojas);  
 Apéndice "E": Pruebas de Laboratorio (122 hojas).  
 Apéndice "F": Determinación de la Onda Cortante (1 hoja).  
 Apéndice "G": Fotografías (1 hoja).

**TECNILAB, S. A.**

BRBJ/ep. 13.03.224  
 Adj.: Apéndices (7)  
 c.c.: Archivo No. 4-512

La Suscrita, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaría Pública Duodecima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.

**CERTIFICO:**

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

*Bruno R. Barranco J.*  
 Bruno R. Barranco J.

Ingeniero Civil

Panamá

04 MAY 2024

Testigos

Testigos

Licda. **NORMA MARLENIS VELASCO C.**  
 Notaria Pública Duodecima



## **DETALLE DE LOCALIZACIÓN**

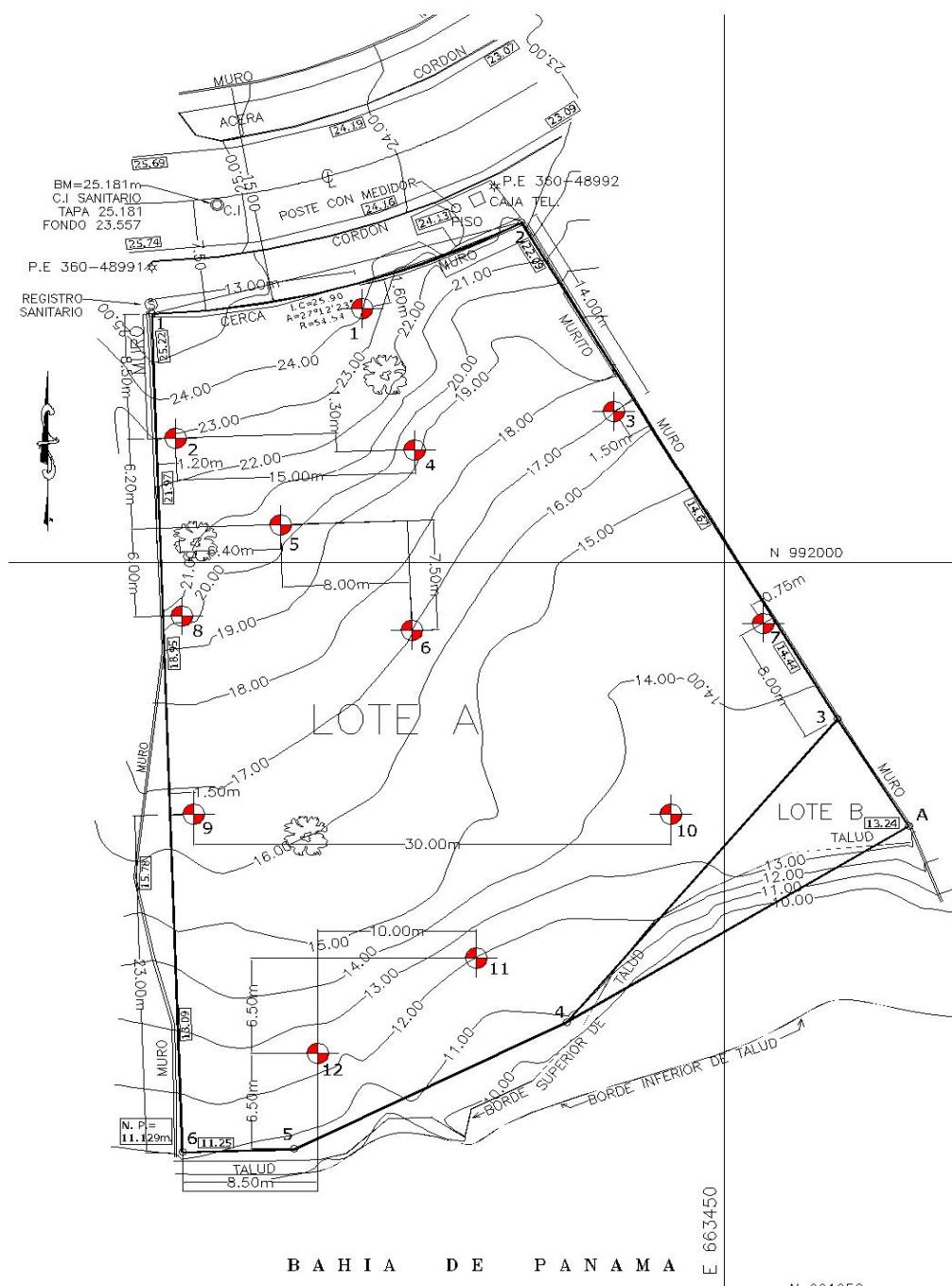
Trabajo No. : 4-512

Proyecto: WATERFRONT

Localización: CALLE HEIDORO PATIÑO, PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA

Localización: CALLE HELDOROTIA  
Cliente : WATERFRONT CORP.

Oficiale : WATERFON  
Fecha : MARZO 2023



 PERFORACION MECANICA ROTATIVA

Sin Escala

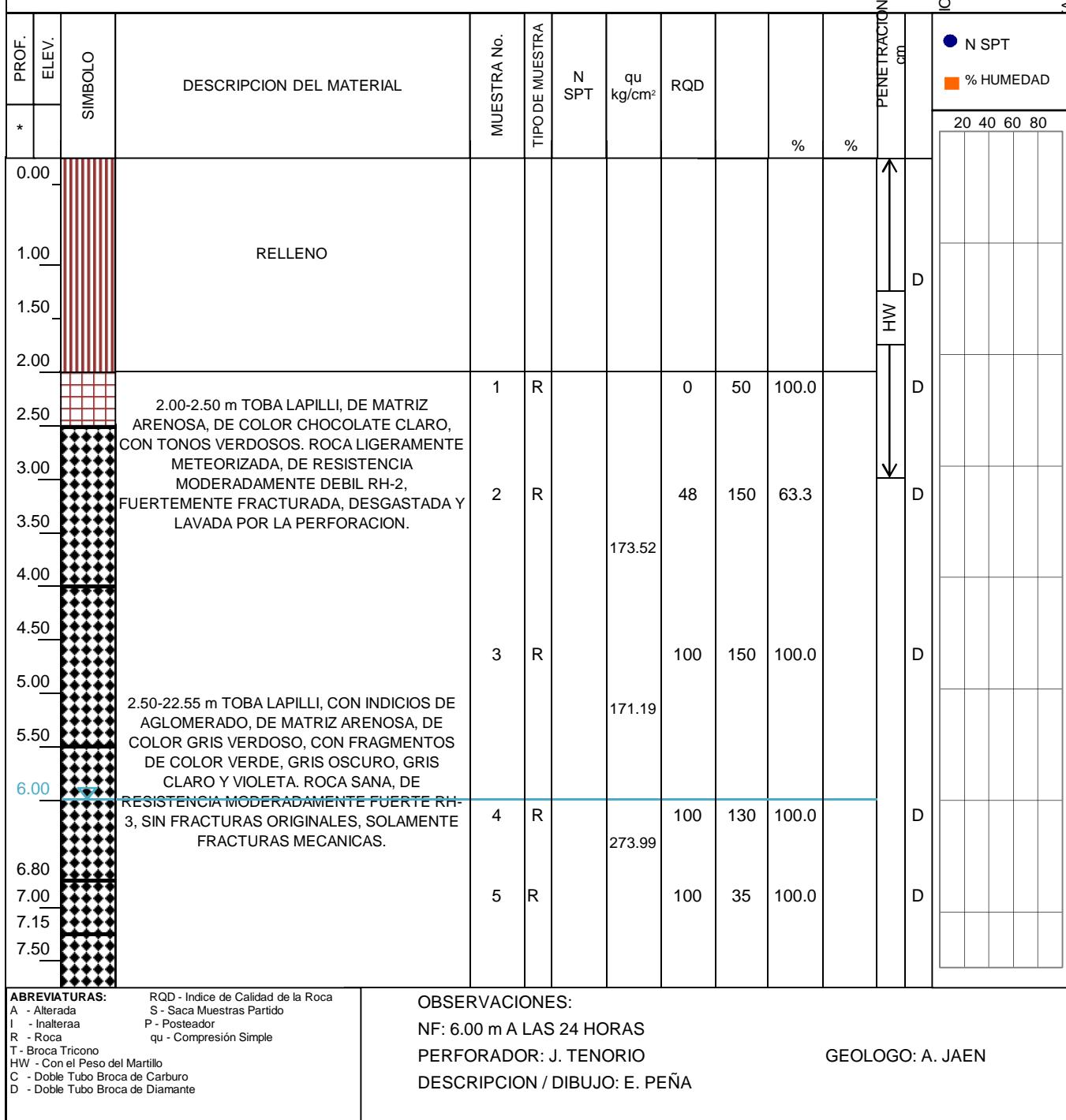


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

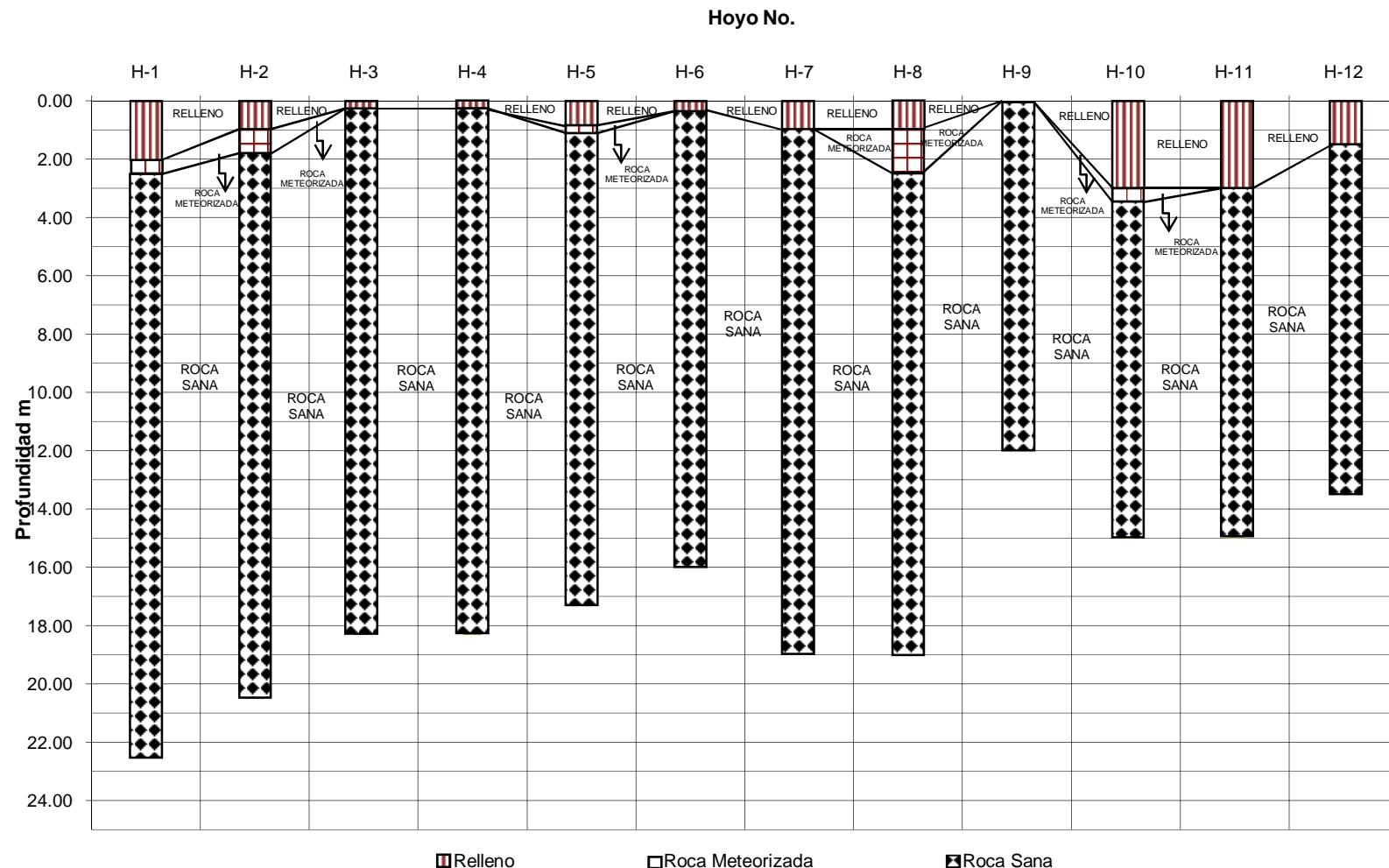
## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-512 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 3 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : WATERFRONT  
 LOCALIZACION: CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA  
 CLIENTE : WATERFRONT CORP. FECHA: MARZO 2023



**PROYECTO : WATERFRONT**  
**ESTRATIGRAFIA GENERAL**  
 Cliente: WATERFRONT CORP. Trabajo No.: 4  
 -512 Fecha: MARZO DE 2023

Apéndice "C"





## DATOS SOBRE TESTIGO DE ROCA

TRABAJO NO.:	4-512	HOYO No.:	1	HOJA No.:	1	DE:	2	BROCA TAMAÑO:	HQ	
PROYECTO:	WATERFRONT	LOCALIZACION:	CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA	CLIENTE:	WATERFRONT CORP.	FECHA:	MARZO DE 2023			
HOYO No.	PROFUNDIDAD		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS				LONGITUD	RQD	DENSIDAD	COMP. AXIAL (Kg/cm <sup>2</sup> )
	INICIO (m)	FINAL (m)	REC. (m)	MOD. (m)	%	g/cm <sup>3</sup>				
1	2.00	2.50	0.50	0.00	0	--	--			
1	2.50	4.00	0.95	0.72	48	2.37	173.52			
1	4.00	5.50	1.50	1.50	100	2.34	171.19			
1	5.50	6.80	1.30	1.30	100	2.44	273.99			
1	6.80	7.15	0.35	0.35	100	--	--			
1	7.15	8.65	1.50	1.50	100	2.34	246.87			
1	8.65	10.15	1.50	1.50	100	2.36	189.13			
1	10.15	11.15	1.00	1.00	100	--	--			
DESCRIPCION VISUAL:										
2.00-2.50 m TOBA LAPILLI, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR CHOCOLATE CLARO, CON TONOS VERDOSOS. ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, DE RESISTENCIA MODERADAMENTE DEBIL RH-2, FUERTEMENTE FRACTURADA, DESGASTADA Y LAVADA POR LA PERFORACION.										
2.50-22.55 m TOBA LAPILLI, CON INDICIOS DE AGLOMERADO, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR GRIS VERDOSO, CON FRAGMENTOS DE COLOR VERDE, GRIS OSCURO, GRIS CLARO Y VIOLETA. ROCA SANA, DE RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE RH-3, SIN FRACTURAS ORIGINALES, SOLAMENTE FRACTURAS MECANICAS.										
DIBUJADO POR: E. PEÑA GEOLOGO: A. JAEN PERFORADOR: J. TENORIO										
OBSERVACIONES: RQD: PRUEBA DE COMPRESION										
0 -25 Muy mala 26-50 Mala 51-75 Regular 76-90 Buena 91-100 Excelente										



# PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS

F-090

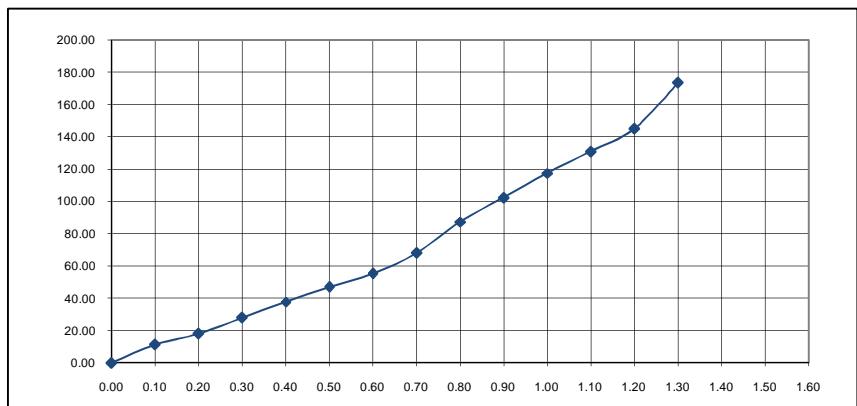
Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Área:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-512 PROYECTO/PROJECT: WATERFRONT SONDEO/HOLE: 1  
 CLIENTE/CLIENT : WATERFRONT CORP. MUESTRA/SAMPLE: 1  
 LOCALIZACION/LOCATION: CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA. FUENTE/SOURCE:  
 MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A FECHA/DATE: - ELEVACION/ELEVATION:  
 ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A FECHA/DATE: MARZO 2023  
 LABORATORISTA/TECHNICIAN: M. GONZALEZ COORDENADAS/COORDINATES  
**DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.**  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 3.60 / 3.84 m VOLUMEN/VOLUME: 392.77 cm<sup>3</sup>  
 ELEVACIÓN/ELEVATION: / M  
 DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 929.80 g  
 LONGITUD/LENGHT: 12.60 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.37 g/cm<sup>3</sup>  
 AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm<sup>2</sup> RELACION /RATIO/L/D: 2.00



## FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 173.52 kg/cm<sup>2</sup> 17.02 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 3

#### EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

**BALANZA**      Serie/Serial    0927      **PRENSA**      Serie/Serial    001  
**Equipo/Equipment**      Serie/Serial      **Equipo/Equipment**      Serie/Serial

**OBSERVACIONES/REMARKS:**

REVISADO POR/REVIEWED BY: \_\_\_\_\_ E. PEÑA \_\_\_\_\_ PRESENTADO POR/PRESENTED BY: \_\_\_\_\_

COMPILADO POR/COMPILED BY: E. PEÑA

**Ensayo de Tracción en Roca/ Split Tensile Strength Test**  
**ASTM D 3967**

**F-106**

Fecha Efectiva: 15 de Abril de 2011	Área: Pruebas y Ensayos	Versión: 0	Página: 1 de 1
--	----------------------------	---------------	-------------------

TRABAJO No./JOB # 4-512 CLIENTE/CLIENT WATERFRONT CORP.PROYECTO/PROJECT: WATERFRONTLOCALIZACION/LOCATION: CALLE HELIODORO PATÍNO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA.HOYO No/HOLE #: 1 MUESTRA/ SAMPLE: 6PROFUNDIDAD/DEPTH: 10.83 - 11.00 ELEVACION/ELEVATION: -MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: ENSAYADO POR/TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: MARZO 2023DESCRIPCION/DESCRIPTION: ROCA

**INFORMACION DEL TESTIGO / SAMPLE INFORMATION**

TESTIGO / SAMPLE	DIAMETRO/ DIAMETER - d(mm)	ESPESOR/ THICKNESS- t (mm)	t/d RATA/ RAT	MAXIMA CARGA/ MAXIMUN LOAD (LBS)	SPLITTING TENSILE STRENGTH (Mpa)	ESQUEMA DE FALLA/ FAILURE DETAIL
A	63.00	14.53	0.23	930	646.78	
B	63.00	14.52	0.23	1180	821.21	
C	63.00	14.48	0.23	680	474.55	
D	63.00	14.42	0.23	1110	777.85	
E	63.00	14.71	0.23	630	432.78	
F	63.00	14.55	0.23	1460	1013.98	
G	63.00	14.41	0.23	1270	890.59	
H	63.00	14.47	0.23	1140	796.11	
I	63.00	14.84	0.24	1270	864.79	
J	63.00	14.58	0.23	1160	803.97	

AVERAGE SPLITTING TENSILE STRENGTH (Mpa)

752.26

STANDARD DEVIATION

182.76

**EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST**

Equipo/Equipment	<u>PRENSA</u>	Serie/Serial	<u>001</u>	Equipo/Equipment	<u></u>	Serie/Serial	<u></u>
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	<u>Serie/Seria</u>

OBSERVACIONES/REMARKS \_\_\_\_\_

COMPILADO POR/COMPILED BY: E. PEÑA

PRESENTADO POR/ PRESENTED BY: \_\_\_\_\_



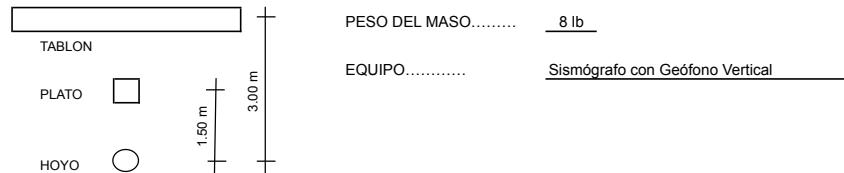
**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1972

## DETERMINACION DE LA ONDA CORTANTE DE LOS SUELOS METODO DOWNHOLE

TRABAJO No. 4-512 CLIENTE : WATERFRONT CORP. HOYO No. 1  
PROYECTO: WATERFRONT  
ENSAYADO POR: TECNILAB, S.A. FECHA: MARZO 2023 PROFUNDIDAD: 1.00 m - 16.00 m  
OPERAD POR: L. Bou Assaf, R. Arcia, E. Miranda, M. Salas  
LOCALIZACION: Punta Paitilla, Ciudad de Panamá

## **ESQUEMA DEL ENSAYO**



$$\overline{V_s} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n V_{si}}$$

Considerando las excavaciones a realizar

**PROYECTO: WATERFRONT  
INVESTIGACIÓN DE SUELOS  
TRABAJO N° 4-512 MARZO DE 2023**



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



ROCA METEORIZADA



ROCA SANA

ESTRATIFICACION TIPICA ENCONTRADA