

INGEOMIN, S.A.
INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.
RUC. 713979 – 1852 – 135.
VIA ARGENTINA, EDIFICIO COCLÉ N°33, LOCAL N°7
TELEFAX, 387-1831

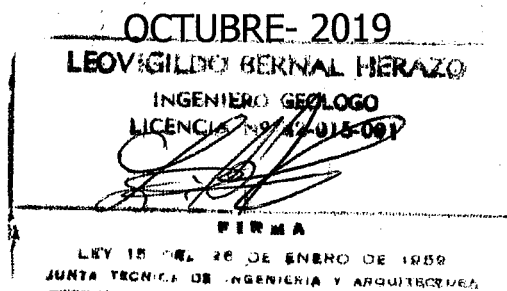
ESTUDIO GEOTÉCNICO

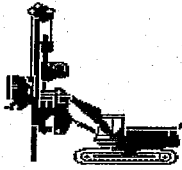
PROYECTO:

PUENTE SOBRE RIO ZARATI **(CALLE LAS DELICIAS)**

CORREGIMIENTO DE PENONOME
DISTRITO DE PENONOME
PROVINCIA DE COCLE

CLIENTE:
IPC, S.A.





INGEOMIN, S.A.
INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.
RUC. 713979 - 1852 - 135.
VIA ARGENTINA, EDIFICIO COCLÉ N°33, LOCAL N°7
TELEFAX, 387-1831

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO:

PUENTE SOBRE RIO ZARATI
(CALLE LAS DELICIAS)

1. INTRODUCCIÓN

El **Estudio Geotécnico** se refiere a los sondeos realizados en el proyecto de la referencia, distrito de Penonomé, corregimiento de Penonomé, con el objetivo de determinar las características geomecánicas de los materiales, la capacidad de soporte del subsuelo, la estratigrafía y litología del sitio, así como conocer las condiciones geológicas generales del subsuelo existente, para el **diseño de la nueva estructura**.

CLIENTE
IPC, S.A.

INGENIERO RESPONSABLE
LEOVIGILDO BERNAL HERAZO
INGEOMIN, S.A.



2. DESCRIPCION DEL TRABAJO

Luego de inspecciones preliminares al área para esta investigación, se tomaron datos de los tipos de materiales, litología, estratificación y formaciones naturales de roca de la zona. La geología del área de estudio es variable en cuanto a su estratigrafía de los materiales depositados en el lugar de los sondeos.

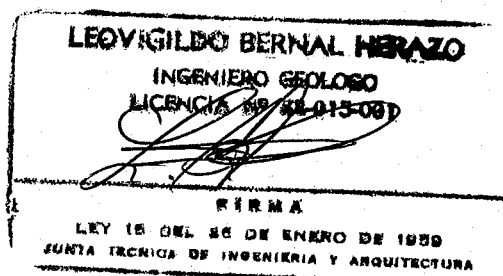
HOYO	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS		NIVEL FREATICO (m)
		X	Y	
H-1	11.55	0570507	0942845	NO SE OBSERVO
H-2	5.58	0570513	0942889	NO SE OBSERVO

3. INFORMACION DEL SUELO.

De acuerdo con la información obtenida del **Mapa Geológico de la República de Panamá**, el suelo en este lugar descansa entre la **Formación Sedimentaria Rio Hato (QR-Aha)**, formada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, arenisca no consolidada, pómez.

4. TRABAJO DE CAMPO.

Se procedió a realizar, a solicitud del cliente, **dos (2) perforaciones, H-1 y H-2**, con equipo mecánico a percusión, en el cual se realizaron ensayos de penetración estándar (S.P.T.), de acuerdo a la Norma **ASTM-D-1586-67**, para el cálculo de la capacidad de soporte hasta rechazo absoluto y la descripción estratigráfica del subsuelo. Durante la ejecución del S.P.T. se anotó el número de golpes por cada 6" de hincado, adicionalmente se anotó el porcentaje del material recuperado sobre la base de la longitud del penetómetro.



5. LABORATORIO.

A las muestras provenientes de los ensayos S.P.T. se le realizaron pruebas de granulometría, humedad natural, límites de Atterberg y compresión no confinada del suelo, las cuales se ajustan a la siguiente norma:

Contenido Natural de Agua	ASTM – D – 2216	
Límites de Atterberg	ASTM – D – 423	Límite Líquido
	ASTM – D – 424	Límite Plástico
Compresión No Confinada	ASTM D – 2166/ D - 2938	

5.1 Los apéndices se presentan de la siguiente manera:

Apéndice A: PERFIL GEOLOGICO Y LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

Apéndice B: ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE (SPT)

Apéndice C: COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

Apéndice D: LABORATORIO

Apéndice E: FOTOGRAFIA DEL SITIO

6. DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA

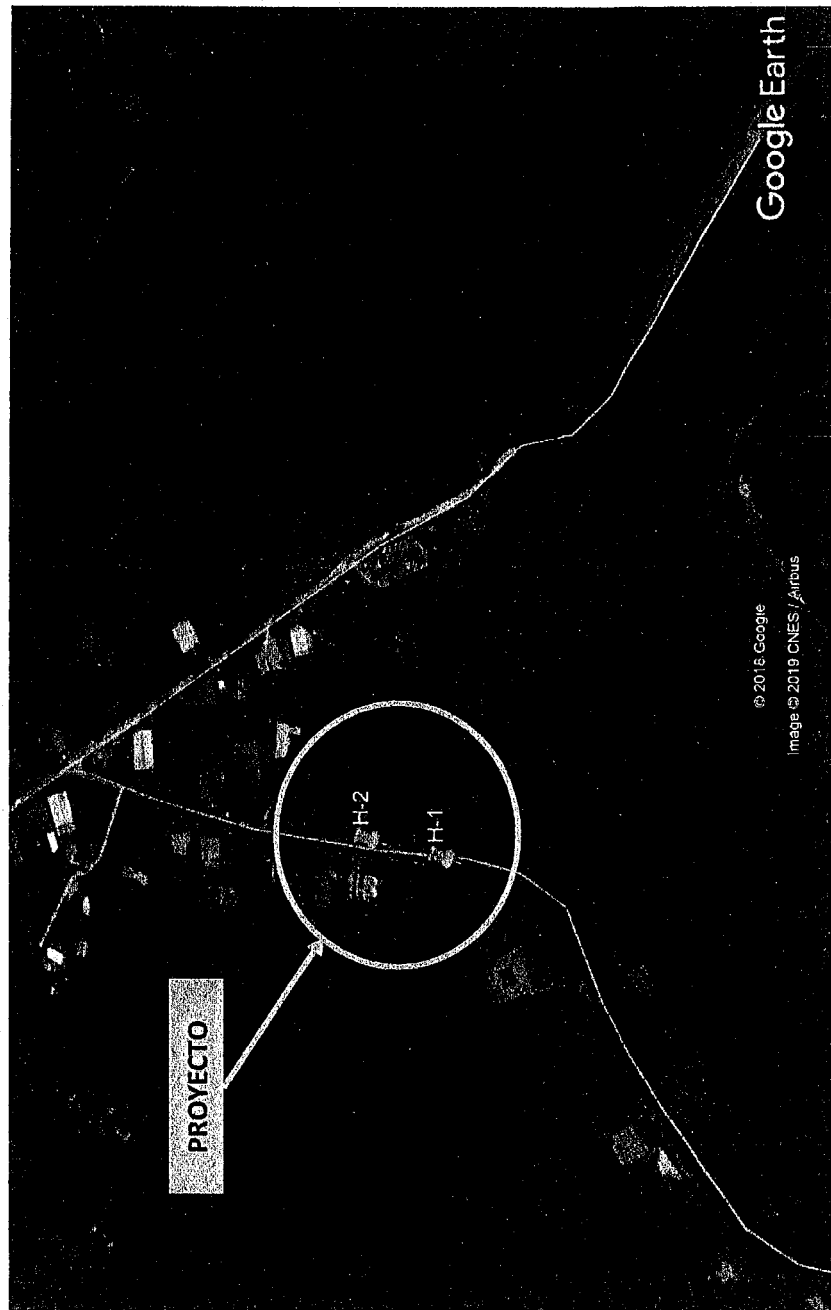
Para los efectos de descripciones se han utilizado la siguiente escala de consistencia para los suelos **(Terzaghi and Peck)**. A continuación, se describe la escala de clasificación:

Número de Golpes/pie	Clasificación	Compacidad Natural
0 - 1	OH - 1	Muy Blanda
2 - 4	OH - 1	Blanda
5 - 8	OH - 2	Medianamente firme
9 - 15	OH - 3	Firme
16 - 30	OH - 4	Muy Firme
>30	OH - 5	Dura

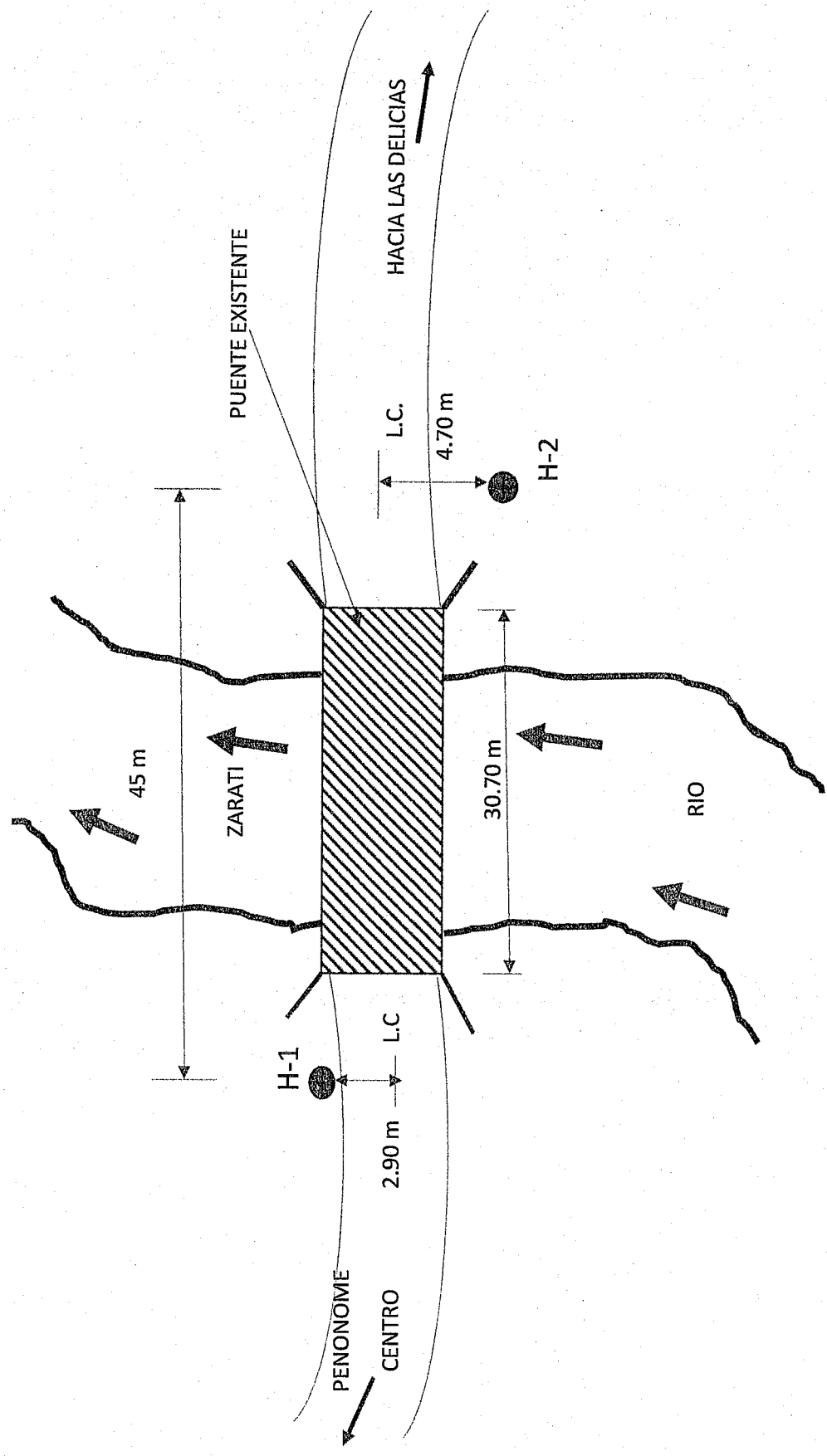
APENDICE A:

LOCALIZACIÓN DE SONDEOS Y PERFIL GEOLOGICO

UBICACIÓN DE SONDEOS – RIO ZARATI – CALLE LAS DELICIAS



UBICACIÓN DE SONDEOS – RIO ZARATI – DISTRITO DE PENONOME



INGEOMIN, S.A.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PERFIL DE SONDEO

HOYO # **H-1** HOJA # **1** DE **3** TIPO DE PERFORACION: MECANICA A PERCUSION
 PROYECTO: "PUENTE RIO ZARATI (CALLE LAS DELICIAS)"
 LOCALIZACION: CORREG. DE PENONOME – DISTRITO PENONOME – PROVINCIA DE COCLE.
 FECHA: OCTUBRE/2019
 COORDENADAS: 0570507= X; 0942845= Y

PROF. m	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA #	TIPO DE MUESTRA	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION			% RECUP-ERACION	% HUMEDAD NATUARAL	OBSERVACIONES
						# GOLPES (N)	P cm	qa Kg/cm ²			
0.10			Capa Vegetal								
1.0			Relleno de arcilla limosa , muy blanda, plástica, granular., ocre con pintas blancas.	1	A	0-0-2	45	0.25	90	-----	1.00 – 1.45 m
1.35											
2.0											
3.0			Relleno de limo muy firme, baja plasticidad a nula, ocre claro (cremoso)	2	A	7-8-8	45	2.00	78	9.78	2.50 – 2.95 m
4.0											
5.0				3	A	11-9-11	45	2.50	74	11.92	4.00 – 4.45 m

ABREVIATURAS

NF – NIVEL FREATICO
 A – ALTERADA
 I – INALTERADA
 R – ROCA
 P – PENETRACION
 qa – COMPRESIÓN ADMISIBLE
 RQD – INDICE DE CALIDAD

HW – CON
 TF – TUBOS DE FORRO
 DT – DOBLE TUBO
 BCD – BROCA COLA DE PEZCADO
 BTC – BROCA TRICONO
 BC – BROCA DE CARBURO
 BD – BROCA DE DIAMANTE

OBSERVACIONES:

NIVEL FREATICO= NO SE OBSERVO

INGEOMIN, S.A.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PERFIL DE SONDEO

HOYO # **H-1** HOJA # **2** DE **3** TIPO DE PERFORACION: MECANICA A PERCUSION
 PROYECTO: "PUENTE RIO ZARATI (CALLE LAS DELICIAS) "
 LOCALIZACION: CORREG. DE PENONOME – DISTRITO DE PENONOME – PROVINCIA DE COCLE.
 FECHA: OCTUBRE/2019
 COORDENADAS: 0570507 = X; 0942845= Y

PROF. m	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA #	TIPO DE MUESTRA	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION			% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	OBSERVACIONES
						# GOLPES (N)	P cm	qa Kg/cm ²			
5.97	6.0			4	A	10-10-9	45	2.38	86	----	5.50 – 5.95 m
7.0	7.10		Limo muy firme, no plástico, café claro								
8.0			Limo granular arenoso, muy denso, no plástico, blanco grisáceo con vetas ocre y oxido de hierro.	5	A	24-41-50	43	9.92	96	29.26	7.00 – 7.43 m RECHAZO
9.0				6	A	33-40-50	45	9.81	69	----	8.00 – 8.45 m RECHAZO
10.0	10.05		Roca piroclástica compuesta por fragmentos de piedra pómez y lava, tipo lapilli, cenizas volcánicas y material sedimentario que ha permitido su cementación, presenta una coloración ocre claro-rosado; su textura es clástica.	7	A	50-50	30	10.00	67	34.71	9.00 – 9.30 m RECHAZO
				8	A	50	05	+10.00	11	----	10.00 – 10.05 m RECHAZO

ABREVIATURAS

NF – NIVEL FREATICO
 A – ALTERADA
 I – INALTERADA
 R – ROCA
 P – PENETRACION
 qa – COMPRESIÓN ADMISIBLE
 RQD – INDICE DE CALIDAD

HW – CON
 TF – TUBOS DE FORRO
 DT – DOBLE TUBO
 BCD – BROCA COLA DE PEZCADO
 BTC – BROCA TRICONO
 BC – BROCA DE CARBURO
 BD – BROCA DE DIAMANTE

OBSERVACIONES:

NIVEL FREATICO= NO SE OBSERVO

INGEOMIN, S.A.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PERFIL DE SONDEO

HOYO # **H-1** HOJA # **3** DE **3** TIPO DE PERFORACION: MECANICA A PERCUSION
 PROYECTO: "PUENTE RIO ZARATI (CALLE LAS DELICIAS)"
 LOCALIZACION: CORREG. DE PENONOME – DISTRITO DE PENONOME – PROVINCIA DE COCLE.
 FECHA: OCTUBRE/2019
 COORDENADAS: 0570507 = X; 0942845 = Y

PROF. m	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA #	TIPO DE MUESTRA	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION			% RECUP-ERACION	% HUMEDAD NATUARAL	OBSERVACIONES
						# GOLPES (N)	P cm	qa Kg/cm ²			
	11.55		Roca piroclástica compuesta por fragmentos de piedra pómez y lava, tipo lapilli, cenizas volcánicas y material sedimentario que ha permitido su cementación, presenta una coloración ocre claro-rosado; su textura es clástica.					+15.00	100	----	CORTE EN ROCA 10.05 – 11.55 m
	12.0										
			Fin de Sondeo								
	13.0										
	14.0										
	15.0										
	16.0										

ABREVIATURAS

NF – NIVEL FREATICO
 A – ALTERADA
 I – INALTERADA
 R – ROCA
 P – PENETRACION
 qa – COMPRESIÓN ADMISIBLE
 RQD – INDICE DE CALIDAD

HW – CON
 TF – TUBOS DE FORRO
 DT – DOBLE TUBO
 BCD – BROCA COLA DE PEZCADO
 BTC – BROCA TRICONO
 BC – BROCA DE CARBURO
 BD – BROCA DE DIAMANTE

OBSERVACIONES:

NIVEL FREATICO= NO SE OBSERVO

INGEOMIN, S.A.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PERFIL DE SONDEO

HOYO # **H-2** HOJA # **1** DE **1** TIPO DE PERFORACION: MECANICA A PERCUSION
 PROYECTO: "PUENTE RIO ZARATI (CALLE LAS DELICIAS)"
 LOCALIZACION: CORREG. DE PENONOME – DISTRITO PENONOME – PROVINCIA DE COCLE.
 FECHA: OCTUBRE/2019
 COORDENADAS: 0570513= X; 0942889= Y

PROF. m	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA #	TIPO DE MUESTRA	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION			% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	OBSERVACIONES
						# GOLPES (N)	P cm	qa Kg/cm ²			
0.10			Capa Vegetal								
0.45			Limo arenoso firme de baja plasticidad, blanco con pintas ocre								
1.0				1	A	25-30-37	45	8.38	87	28.32	1.00 – 1.45 m RECHAZO
2.0											
			Limo granular muy duro de baja a nula plasticidad blanco con pintas ocre.	2	A	25-46-50	40	9.60	88	26.6	2.00 – 2.40 m RECHAZO
3.0											
				3	A	30-50	25	10.00	56	----	3.00 – 3.25 RECHAZO
4.0											
4.08				4	A	50	08	+10.00	18	----	4.00 – 4.08 m RECHAZO
5.0			Roca piroclástica compuesta por fragmentos de piedra pómez y lava, tipo lapilli, cenizas volcánicas y material sedimentario que ha permitido su cementación, presenta una coloración ocre claro-rosado; su textura es clástica.					+15.00	100	----	CORTE EN ROCA 4.08 – 5.58 m

ABREVIATURAS

NF – NIVEL FREATICO
 A – ALTERADA
 I – INALTERADA
 R – ROCA
 P – PENETRACION
 qa – COMPRESIÓN ADMISIBLE
 RQD – INDICE DE CALIDAD

HW – CON
 TF – TUBOS DE FORRO
 DT – DOBLE TUBO
 BCD – BROCA COLA DE PEZCADO
 BTC – BROCA TRICONO
 BC – BROCA DE CARBURO
 BD – BROCA DE DIAMANTE

OBSERVACIONES:

NIVEL FREATICO= NO SE OBSERVO

INGEOMIN, S.A.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PERFIL DE SONDEO

HOYO # **H-2** HOJA # 2 DE 2 TIPO DE PERFORACION: **MECANICA A PERCUSION**
 PROYECTO: **"PUENTE RIO ZARATI (CALLE LAS DELICIAS)"**
 LOCALIZACION: CORREG. DE PENONOME – DISTRITO DE PENONOME – PROVINCIA DE COCLE.
 FECHA: OCTUBRE/2019
 COORDENADAS: 0570513 = X; 0942889= Y

PROF. m	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA #	TIPO DE MUESTRA	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION			% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	OBSERVACIONES
						# GOLPES (N)	P cm	qa Kg/cm ²			
5.58			Roca piroclástica compuesta por fragmentos de piedra pómez y lava, tipo lapilli, cenizas volcánicas y material sedimentario que ha permitido su cementación, presenta una coloración ocre claro-rosado; su textura es clástica.					+15.00	100		CORTE EN ROCA 4.08 – 5.58 m
6.0											
7.0											
8.0			Fin de Sondeo								
9.0											
10.0											

ABREVIATURAS

NF – NIVEL FREATICO
 A – ALTERADA
 I – INALTERADA
 R – ROCA
 P – PENETRACION
 qa – COMPRESIÓN ADMISIBLE
 RQD – INDICE DE CALIDAD

HW – CON
 TF – TUBOS DE FORRO
 DT – DOBLE TUBO
 BCD – BROCA COLA DE PEZCADO
 BTC – BROCA TRICONO
 BC – BROCA DE CARBURO
 BD – BROCA DE DIAMANTE

OBSERVACIONES:

NIVEL FREATICO= NO SE OBSERVO

APENDICE B:

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE
(SPT) – ASTM-D-1586**

INGEOMIN, S.A.
INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

PROYECTO:
PUENTE SOBRE RIO ZARATI
(CALLE LAS DELICIAS)

HOYO H-1

# de Muestra	Prof. De Prueba (m)	Nº De Golpes (N)	Carga Admisible Kg/cm ²	% de Recup.	% de H. N	Limite Líquido	Índice Plástico
1	1.00 – 1.45	0-0-2	0.25	90	----	----	----
2	2.50 – 2.95	7-8-8	2.00	78	9.78	29.70	10.56
3	4.00 – 4.45	11-9-11	2.50	74	11.92	27.83	8.31
4	5.50 – 5.95	10-10-9	2.38	86	-----	-----	-----
5	7.00 – 7.43	24-41-50	9.92	96	29.26	-----	-----
6	8.00 – 8.45	33-40-50	9.81	69	-----	-----	-----
7	9.00 – 9.30	50-50	10.00	67	34.71	N/P	N/P
8	10.00 – 10.05	50	+10.00	11	-----	-----	-----

NIVEL FREÁTICO = NO SE OBSERVO

CORTE DE ROCA H-1

# CORTE	PROF. DE CORTE (M)	LONGITUD DE CORTE (m)	% DE RECUP.	%RQD
1	10.05 – 11.55	1.50	100	82- BUENO

HOYO H-2

# de Muestra	Prof. De Prueba (m)	Nº De Golpes (N)	Carga Admisible Kg/cm ²	% de Recup.	% de H. N	Limite Líquido	Índice Plástico
1	1.00 – 1.45	25-30-37	8.38	87	28.32	27.58	9.17
2	2.00 – 2.40	25-46-50	9.60	88	26.6	27.58	9.17
3	3.00 – 3.25	30-50	10.00	56	-----	N/P	N/P
4	4.00 – 4.08	50	+10.00	18	-----	N/P	N/P

NIVEL FREÁTICO = NO SE OBSERVO

CORTE DE ROCA H-2

# CORTE	PROF. DE CORTE (M)	LONGITUD DE CORTE (m)	% DE RECUP.	%RQD
1	4.08 – 5.58	1.50	100	87- BUENO

APENDICE C:
COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

INGEOMIN, S.A.
INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y MINAS, S.A.

COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:

PUENTE SOBRE RIO ZARATI
(CALLE LAS DELICIAS)

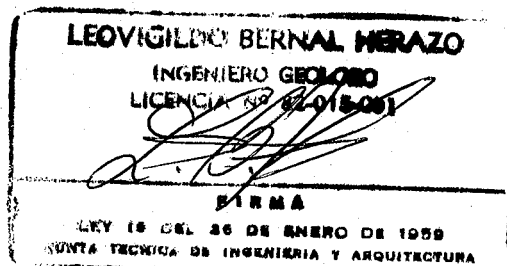
Los valores de consistencia analizados en laboratorio, límite líquido e índice de plasticidad indican la presencia de suelos de compresibilidad muy alta por arriba de los 4.0 m en el hoyo H-1, sin embargo, en el hoyo H-2, los valores de compresibilidad de los estratos encontrados por debajo de la profundidad de 1 m son bajos. Un aspecto que se observó en el presente estudio es el buzamiento de la formación de roca hacia el hoyo H-1 de aproximadamente 12° 35', con respecto al hoyo H-2. En todos los sondeos H-1 y H-2, no se detectó la presencia de agua o nivel freático.

Los materiales del subsuelo encontrados están compuestos en su mayoría de limos arenosos, de baja plasticidad.

En consecuencia, para la selección del tipo de cimentación de acuerdo con las características geologo-geotecnicas encontradas en este estudio y para que la futura estructura no presente asentamientos perjudiciales y queden dentro de los límites permitidos según el tipo de estructura se recomienda:

- **Para el hoyo H-1, se recomienda usar pilotes hasta rechazo absoluto (Estrato Duro o Roca); para el H-2, desplantar hasta la profundidad de 4.50 m (Formación de Roca), esfuerzo admisible recomendada de la roca 150,000 kg/m²; FS=5 usado para el cálculo de esfuerzo admisible. Tipo de perfil de suelo D y C para el sondeo H-1 y H-2, respectivamente, según REP-2014. (Ver tabla de ensayos SPT)**
- **La ubicación de los hoyos H-1 y H-2, se referenciaron con distancias horizontales al eje de la calle respectivamente. (Ver croquis de ubicación)**

Quedara a criterio del ing. estructural, elegir el tipo de cimentación y verificar la profundidad de desplante recomendada, en base, a los perfiles geológicos de los sondeos, ensayos SPT y a la carga bruta de la estructura.



ASTM D 2216

Localización:

Observaciones:		Sondeo: 1	Sondeo: 1	Sondeo: 1	Sondeo: 1	Sondeo: 1
RÍO ZARATÍ - CALLE LAS DELICIAS		Muestra: M2	Muestra: M3	Muestra: M5	Muestra: M7	Muestra:
		Prof. (m): 2.50-2.95	Prof. (m): 4.00-4.45	Prof. (m): 7.00-7.43	Prof. (m): 8.50-8.56	Prof. (m):
Tana N°	Uni.	9	10	A54	A50	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	500.00	631.00	761.00	747.00	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	456.50	565.00	607.00	575.00	
Peso de la Tara	Gr	11.50	11.20	80.70	79.40	
Peso de la Muestra Seca	Gr	445.00	553.80	526.30	495.60	0
Peso del Agua	Gr	43.50	66.00	154.00	172.00	0
Contenido de Humedad	Gr	9.78	11.92	29.26	34.71	#DIV/0!
Observaciones:		Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:
		Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:
		Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):
Tana N°	Uni.					
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr					
Peso Tara + Muestra Seca	Gr					
Peso de la Tara	Gr					
Peso de la Muestra Seca	Gr	0	0	0	0	0
Peso del Agua	Gr	0	0	0	0	0
Contenido de Humedad	Gr	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Observaciones:		Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:
		Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:
		Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):
Tana N°	Uni.					
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr					
Peso Tara + Muestra Seca	Gr					
Peso de la Tara	Gr					
Peso de la Muestra Seca	Gr	0	0	0	0	0
Peso del Agua	Gr	0	0	0	0	0
Contenido de Humedad	Gr	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Observaciones:		Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:	Sondeo:
		Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:	Muestra:
		Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):	Prof. (m):
Tana N°	Uni.					
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr					
Peso Tara + Muestra Seca	Gr					
Peso de la Tara	Gr					
Peso de la Muestra Seca	Gr	0	0	0	0	0
Peso del Agua	Gr	0	0	0	0	0
Contenido de Humedad	Gr	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Ensayo:

**LÍMITES DE ATTERBERG
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS**

Norma: ASTM D 4318

Norma: ASTM D 6913

Norma: ASTM D 2487

Proyecto:

Localización: RÍO ZARATÍ - CALLE LAS DELICIAS

Cliente:

Profundidad: S1 - 2.50 - 2.95

		Límite Líquido			Límite Plástico				
Tara Nº	Uni.	26	55	6	16	45	Número de Golpe:	25	29.70
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	21.53	22.04	22.56	15.26	14.33	Límite Líquido:	LL=	29.70
Peso Tara * Muestra Seca	Gr	19.24	19.47	19.84	14.53	13.83	Límite Plástico:	LP=	19.15
Peso de la Tara	Gr	11.21	10.87	11.13	10.73	11.21	Índice de Plasticidad:	IP=	10.56
Peso de la Muestra Seca	Gr	8.03	8.60	8.71	3.80	2.62	Contenido de Humedad:	Wn=	9.78
Peso del Agua	Gr	2.29	2.57	2.72	0.73	0.50	Grado de Consistencia:	Kw	1.89
Contenido de Humedad	%	28.52	29.884	31.23	19.2105	19.08	Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	
Número de Golpes		35	24	16	Pom.	19.15			

Clasificación S.U.C.S

Tipo de Suelo Según su

Granulometría: Suelo Grueso
Grava

Tipo de Simbología:

Simbología Normal

Tipo de Suelo: SM, SC

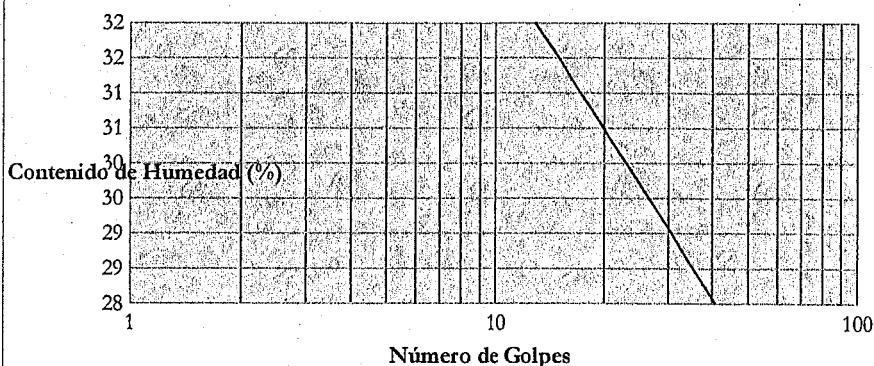
Suelo:

Indicar Tipo de Suelo:

Inorgánico

Características del Suelo:

SC: Arena Arcillosa

LÍMITE LÍQUIDO**Clasificación AASHTO**

Tipo de suelo:

Material Limo Arcilloso

Clasificación: A - 6

Suelo:

Tipo de Material:

Determinación del Índice de Grupo IG

a= 7.09424 IG= 2

b= 27.0942

c= 0

d= 0.55573

Parámetros Usados

% Que Pasa La Malla Nº200: 42.09

% Que Pasa La Malla Nº40: 64.69

% Que Pasa la Malla Nº10: 85.85

% Que Pasa la Malla Nº4: 92.74

Peso Inicial de la Muestra Seca: 191.0 gr

Peso de la Muestra Después de Lavado: gr

Pérdida por Lavado: gr

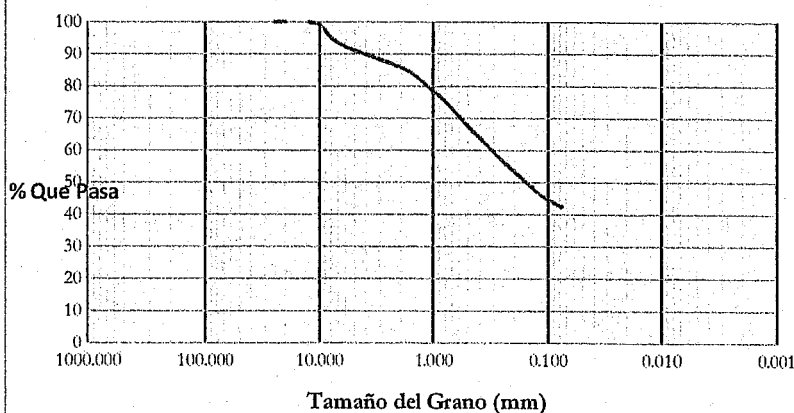
 $D_{60} = D_{60}$ $D_{30} = D_{30}$ $D_{10} = D_{10}$ $C_u = C_u$ $C_c = C_c$

Grava: 7.26

Arena: 50.65

Finos: 42.09

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr)	% Retenido (%)	% Q' Pasa
1"	25.400		0	100
3/4"	19.050		0	100
1/2"	12.700		0	100
3/8"	9.500	3.05	1.5969	98.4031
Nº4	6.350	13.86	7.2565	92.7435
Nº10	2.000	27.02	14.147	85.8534
Nº20	0.850	45.61	23.88	76.1204
Nº40	0.420	67.44	35.309	64.6911
Nº60	0.250	82.64	43.267	56.73
Nº100	0.150	96.44	50.492	49.5079
Nº140	0.106	104.6	54.764	45.2356
Nº200	0.074	110.6	57.906	42.0942
Fondo				
Total Retenido:				

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

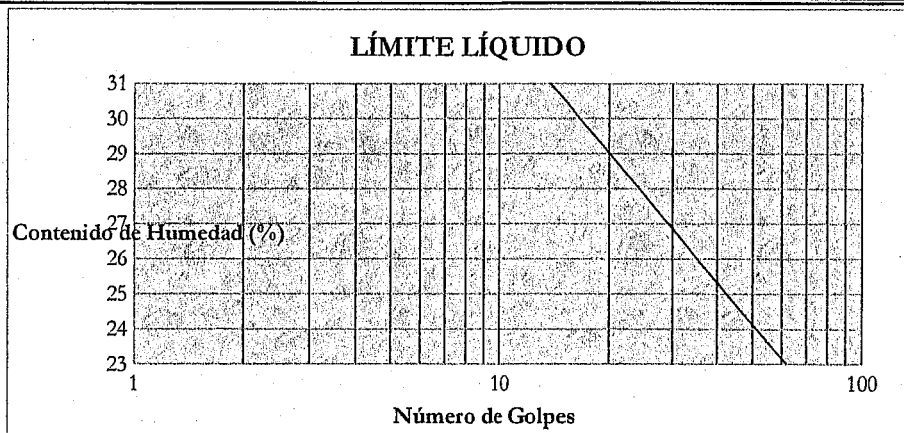
Ensayo: LÍMITES DE ATTERBERG
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

Norma: ASTM D 4318
Norma: ASTM D 6913
Norma: ASTM D 2487

Proyecto: Localización: RÍO ZARATÍ - CALLE LAS DELICIAS
Cliente: Profundidad: S1 - 4.00 - 4.45

		Límite Líquido			Límite Plástico				
Tara N°	Uni.	35	21	13	48	11	Número de Golpe:	25	27.83
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	18.63	19.76	17.30	13.92	13.41	Límite Líquido:	LL=	27.83
Peso Tara * Muestra Seca	Gr	17.12	17.96	15.90	13.48	13.05	Límite Plástico:	LP=	19.52
Peso de la Tara	Gr	11.28	11.56	11.30	11.22	11.21	Índice de Plasticidad:	IP=	8.31
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.84	6.40	4.60	2.26	1.84	Contenido de Humedad:	Wn=	11.92
Peso del Agua	Gr	1.51	1.80	1.40	0.44	0.36	Grado de Consistencia:	Kw	1.91
Contenido de Humedad	%	25.86	28.125	30.43	19.469	19.57	Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	
Número de Golpes		35	25	15	Pom.	19.52			

Clasificación S.U.C.S
Tipo de Suelo Según su Granulometría: Suelo Grueso
Grava
Tipo de Simbología: Simbología Normal
Tipo de Suelo: SM, SC
Suelo:
Indicar Tipo de Suelo: Inorgánico
Características del Suelo:
SC: Arena arcillosa



Clasificación AASHTO		Determinación del Índice de Grupo IG		Parámetros Usados	
Tipo de suelo:				% Que Pasa La Malla N°200:	48.75
Material Limo Arcilloso	a=	13.75	IG= 3	% Que Pasa La Malla N°40:	69.79
Clasificación: A - 4	b=	33.75		% Que Pasa la Malla N°10:	87.54
Suelo:	c=	0		% Que Pasa la Malla N°4:	93.58
Tipo de Material: Suelo Limoso	d=	0			

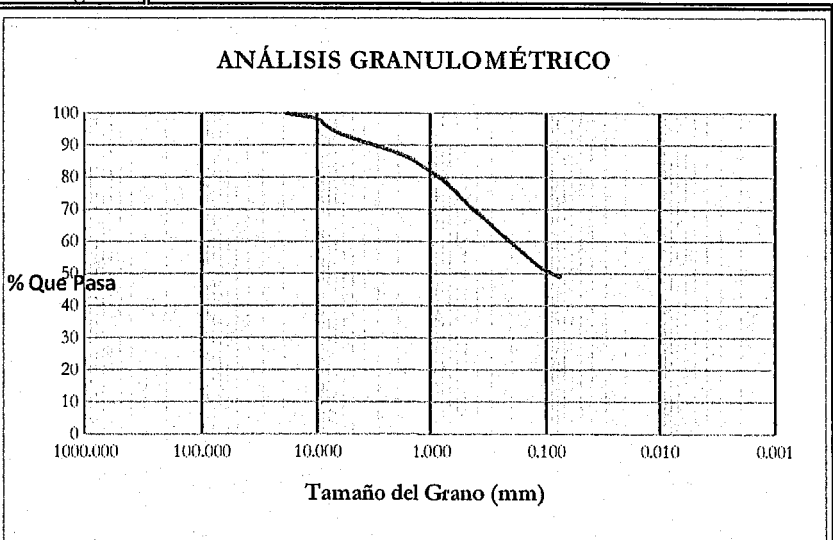
Peso Inicial de la Muestra Seca: 300.0 gr
Peso de la Muestra Después de Lavado: gr
Pérdida por Lavado: gr

$D_{60} = D_{60} =$
 $D_{30} = D_{30} =$
 $D_{10} = D_{10} =$

$C_u = C_u =$
 $C_c = C_c =$

Grava: 6.42
Arena: 44.83
Finos: 48.75

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr)	Retenido (%)	% Q' Pasa
1"	25.400		0	100
3/4"	19.050		0	100
1/2"	12.700	3.09	1.03	98.97
3/8"	9.500	6.39	2.13	97.87
N°4	6.350	19.27	6.4233	93.5767
N°10	2.000	37.37	12.457	87.5433
N°20	0.850	60.31	20.103	79.8967
N°40	0.420	90.63	30.21	69.79
N°60	0.250	111.94	37.313	62.69
N°100	0.150	133.09	44.363	55.6367
N°140	0.106	145.58	48.527	51.4733
N°200	0.074	153.75	51.25	48.75
Fondo				
Total Retenido:				



Ensayo:

**LÍMITES DE ATTERBERG
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS**

Norma: ASTM D 4318

Norma: ASTM D 6913

Norma: ASTM D 2487

Proyecto:

Localización:

RÍO ZARATÍ - CALLE LAS DELICIAS

Cliente:

Profundidad:

S1 - 7.00 - 7.43

		Límite Líquido			Límite Plástico			
Tara N°	Uni.						Número de Golpe:	25
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr						Límite Líquido:	LL=
Peso Tara * Muestra Seca	Gr	NL	NL	NL	NP	NP	Límite Plástico:	LP=
Peso de la Tara	Gr						Índice de Plasticidad:	IP=
Peso de la Muestra Seca	Gr						Contenido de Humedad:	Wn= 29.26
Peso del Agua	Gr						Grado de Consistencia:	Kw
Contenido de Humedad	%						Grado de Consistencia:	ConsistenciaLíquida
Número de Golpes					Pom.			

Clasificación S.U.C.S

Tipo de Suelo Según su

Granulometría: Suelo Grueso

Grava

Tipo de Simbología:

Simbología Normal

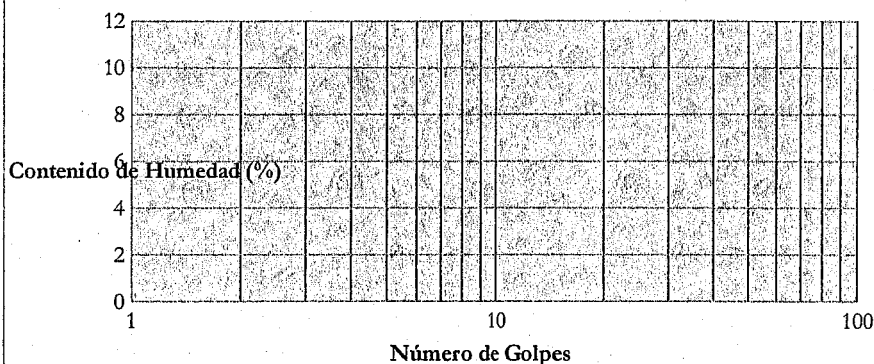
Tipo de Suelo: SM, SC

Suelo:

Indicar Tipo de Suelo:

Inorgánico

Características del Suelo:

LÍMITE LÍQUIDO**Clasificación AASHTO**

Determinación del Índice de Grupo IG

Tipo de suelo:

Material Granular

a=

0

IG=

0

Clasificación:

A - 2

b=

0

Suelo:

A - 2 - 4

c=

0

Tipo de Material:

Limosas y

d=

0

Parámetros Usados

% Que Pasa La Malla N°200: 14.21

% Que Pasa La Malla N°40: 43.91

% Que Pasa la Malla N°10: 74.95

% Que Pasa la Malla N°4: 88.18

Peso Inicial de la Muestra Seca:

210.0 gr

Peso de la Muestra Después de Lavado:

gr

Pérdida por Lavado:

gr

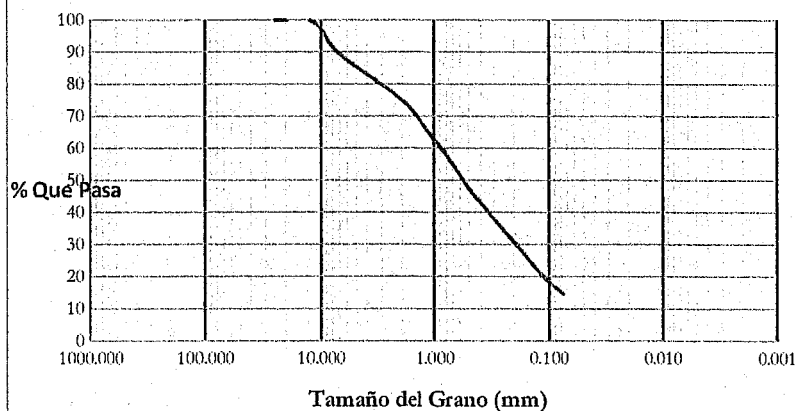
 $D_{60} = D_{60}$ $D_{30} = D_{30}$ $D_{10} = D_{10}$ $C_u = C_u$ $C_c = C_c$

Grava: 11.82

Arena: 73.97

Finos: 14.21

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr)	% Retenido (%)	% Q' Pasa
1"	25.400		0	100
3/4"	19.050		0	100
1/2"	12.700		0	100
3/8"	9.500	8.6	4.0952	95.9048
N°4	6.350	24.82	11.819	88.181
N°10	2.000	52.61	25.052	74.9476
N°20	0.850	85.75	40.833	59.1667
N°40	0.420	117.79	56.09	43.9095
N°60	0.250	137.02	65.248	34.75
N°100	0.150	156.6	74.571	25.4286
N°140	0.106	169.73	80.824	19.1762
N°200	0.074	180.15	85.786	14.2143
Fondo				
Total Retenido:				

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

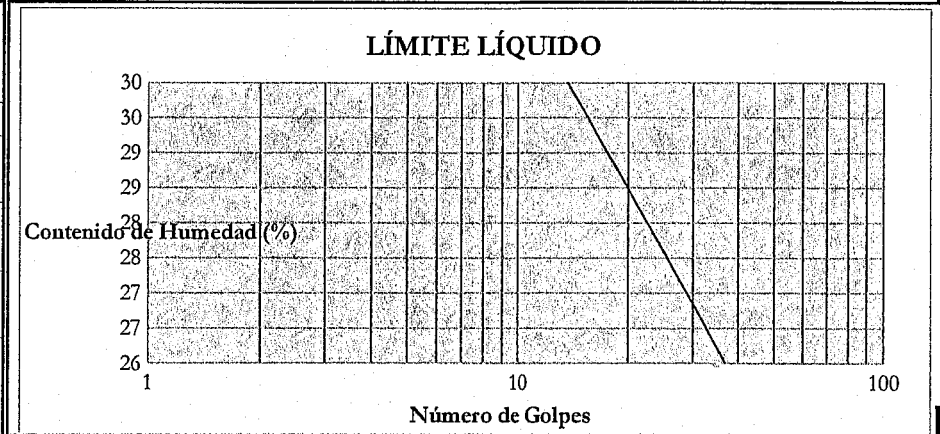
Ensayo:
LÍMITES DE ATTERBERG
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

Norma: ASTM D 4318
Norma: ASTM D 6913
Norma: ASTM D 2487

Proyecto:
Localización: RÍO ZARATÍ - CALLE LAS DELICIAS
Cliente:
Profundidad: S1 - 8.50 - 8.56

		Límite Líquido			Límite Plástico				
Tara Nº	Uni.	2	9	24	38	31	Número de Golpes:	25	27.58
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	17.53	19.64	19.83	14.72	15.66	Límite Líquido:	LL=	27.58
Peso Tara * Muestra Seca	Gr	16.39	17.93	17.74	14.14	14.98	Límite Plástico:	LP=	18.42
Peso de la Tara	Gr	12.01	11.80	10.73	10.98	11.30	Índice de Plasticidad:	IP=	9.17
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.38	6.13	7.01	3.16	3.68	Contenido de Humedad:	Wn=	26.7
Peso del Agua	Gr	1.14	1.71	2.09	0.58	0.68	Grado de Consistencia:	Kw	0.10
Contenido de Humedad	%	26.03	27.90	29.81	18.35	18.48	Grado de Consistencia:	Viscosa	
Número de Golpes		35	25	14	Pom.	18.42			

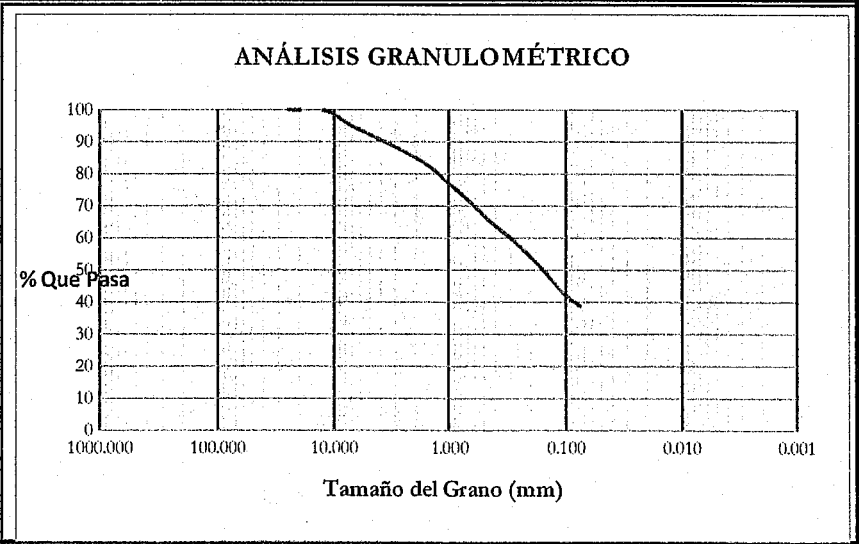
Clasificación S.U.C.S
 Tipo de Suelo Según su
Granulometría: Suelo Grueso
 Grava
Tipo de Simbología:
 Simbología Normal
Tipo de Suelo: SM, SC
Suelo:
Indicar Tipo de Suelo:
 Inorgánico
Características del Suelo:
 SC: Arena arcillosa



Clasificación AASHTO		Determinación del Índice de Grupo IG		Parámetros Usados	
Tipo de suelo:	Material Limo Arcilloso	a=	3.42529	IG=	1
Clasificación:	A - 4	b=	23.4253	% Que Pasa La Malla Nº200:	38.43
Suelo:		c=	0	% Que Pasa La Malla Nº40:	64.51
Tipo de Material:	Suelo Limoso	d=	0	% Que Pasa la Malla Nº10:	84.91
				% Que Pasa la Malla Nº4:	94.11

Peso Inicial de la Muestra Seca: 261.0 gr
Peso de la Muestra Después de Lavado: gr
Pérdida por Lavado: gr
D₆₀ = D₆₀ = **C_u = C_u =** Grava: 5.89
D₃₀ = D₃₀ = **C_c = C_c =** Arena: 55.69
D₁₀ = D₁₀ = **D₁₀ = D₁₀ =** Finos: 38.43

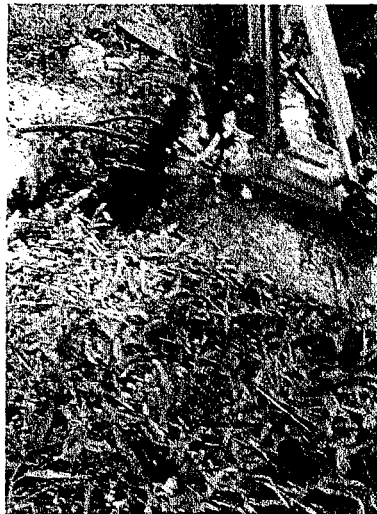
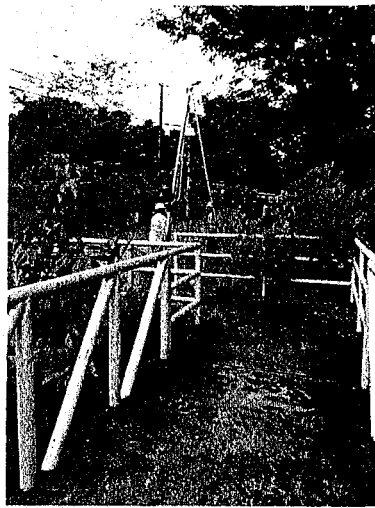
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr)	% Q' Pasa
1"	25.400	0	100
3/4"	19.050	0	100
1/2"	12.700	0	100
3/8"	9.500	5.16	1.977
Nº4	6.350	15.37	5.8889
Nº10	2.000	39.39	15.092
Nº20	0.850	65.82	25.218
Nº40	0.420	92.63	35.49
Nº60	0.250	110.92	42.498
Nº100	0.150	132.72	50.851
Nº140	0.106	148.89	57.046
Nº200	0.074	160.71	61.575
Fondo			
Total Retenido:			



APENDICE D:
LABORATORIO

APENDICE E:
FOTOGRAFÍA DEL SITIO

HOYO H-1





H-2



