



000002

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

SEDAPAL


"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA
EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME FINAL

082

000003


2. ESTUDIO DE SUELOS




RICARDO ALEJANDRO
RODRÍGUEZ VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 6315


CESAR AUGUSTO ATALA ASAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770




Ing. Mario C. Pacheco
CIP N° 51114

**"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO
ETAPA 3 DEL PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"**

**INFORME TECNICO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES
DE CIMENTACIÓN**

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto del Estudio
- 1.2 Antecedentes –Informe de Compatibilización.
- 1.3 Ubicación del Área en Estudio
- 1.4 Características de las Estructuras

2.0 INVESTIGACIONES EFECTUADAS

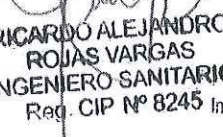
- 2.1 Geomorfología y Geología del lugar
 - 2.1.1 Geomorfología General de la Zona
 - 2.1.2 Geología
- 2.2 Trabajos de Campo
 - 2.2.1 Calicatas y Sondajes
 - 2.2.2 Muestreo Disturbado
 - 2.2.3 Registro de Excavaciones
- 2.3 Ensayos de Laboratorio
- 2.4 Clasificación de Suelos
- 2.5 Peso Volumétrico

3.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

- 3.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- 3.2 Emisor




CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245 Ing. Abel Córdova Angulo
CIP. N° 53852

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000005

4.0 ZONIFICACION GEOTECNICA

4.1 Emisor

4.1.1 Zona I

4.1.2 Zona II

4.1.3 Zona III

5.0 EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

5.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

5.2 Emisor (Buzón de Inspección)

5.2.1 Análisis de Licuación

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

6.1 Tipo y Profundidad de los Cimientos

6.1.1 Edificaciones de 01 Piso y Zonas Administrativas

6.1.2 Desarenador

6.1.3 Tanques de Aireación

6.1.4 Clarificadores

6.1.5 Emisor (Buzón de Inspección)

6.1.6 Emisor (Cámara de Reunión)

6.1.7 Emisor (Cámara de Carga)

6.1.8 Bloque de Concreto - Fondo Marino

6.2 Cálculo Capacidad Portante

6.2.1 Edificaciones de 01 Piso y Zonas Administrativas

6.2.2 Desarenador

6.2.3 Tanques de Aireación

6.2.4 Clarificadores

6.2.5 Emisor (Buzón de Inspección)

6.2.6 Emisor (Cámara de Reunión)

6.2.7 Emisor (Cámara de Carga)

6.2.8 Bloque de Concreto - Fondo Marino



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. Abel Caballero Angelos
CIP. N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

7.0 RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACION DE LAS LINEAS DE EMISOR DE AGUA POTABLE

7.1 Emisor

7.1.1 Zona I

7.1.2 Zona II

7.1.3 Zona II

8.0 CONTENIDO DE SALES


9.0 ASPECTOS SISMICOS

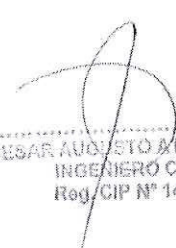
10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


ANEXOS

- ✓ ANEXO I Registros de Exploraciones
- ✓ ANEXO II Resultado de los Ensayos de Laboratorio
- ✓ ANEXO III Material Fotográfico
- ✓ ANEXO IV Planos de Ubicación de Exploraciones y Perfil Estratigráfico
- ✓ ANEXO V Mapa de Zonificación Sísmica del Perú
- ✓ ANEXO VI Análisis de Licuación




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS MARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 53652

INDICE DE CUADROS, FIGURAS, TABLAS Y GRAFICO

Cuadro N°1 - Resumen de Cotas de los SPT y del NF.

Cuadro N° 2

Cuadro N° 3

Cuadro N° 4

Cuadro N° 5

Cuadro N° 6

Cuadro N° 7

Cuadro N° 8

Cuadro N° 9 Relación de Sondajes - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Cuadro N° 10 Relación de Calicatas - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Cuadro N° 11 Relación de Calicatas y Sondajes - Emisor

Cuadro N° 12 Clasificación de Suelos

Cuadro N° 13 Clasificación de Suelos

Cuadro N° 14 Clasificación de Suelos

Cuadro N° 15 Clasificación de Suelos

Cuadro N° 16 Clasificación de Suelos

Cuadro N° 18 Peso Volumétrico

Cuadro N° 19 Obtención de $N_{(60)}$

Cuadro N° 20 Análisis de Licuación S-5 - N.F: 0.00 m

Cuadro N° 21 Obtención del $N_{(AVG)}$

Cuadro N° 22 Resultados de Análisis de Químicos

Cuadro N° 23 Aspectos Sísmicos

Cuadro N° 24 Resumen de las Condiciones de Cimentación

Cuadro N° 25 Cuadro de Caracterización Geotécnica - Emisor

Tabla N° 1 Parámetros elásticos para varios suelos

Figura N° 1: Plano Geomorfológico

Figura N° 2: Plano Geológico

Gráfico N° 1 Correlación $N-\phi$ (Peck - Hanson y Thornburn)



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. Abel Caballero Angeler
CIP N° 51857

INFORME TECNICO ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar un Estudio de Suelos con Fines de Cimentación para el Proyecto *PTAR Pachacutec y Emisor*, el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo consistente en calicatas, sondajes y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible y magnitud de asentamientos, así como las recomendaciones necesarias.

1.2 Antecedentes – Informe de Compatibilización

Se ha realizado la revisión del estudio de la planta de tratamiento efectuado por el Consorcio Norte Pachacutec - GMI S.A Ingenieros Consultores, con fecha de 06 de Agosto del 2012 en la que presenta 14 Sondajes con pruebas de penetración estándar SPT y 03 calicatas, análisis de licuación y capacidades portantes de cada estructura a diferentes profundidades.

Los sondajes y calicatas alcanzaron las siguientes profundidades:

Cuadro N°1 - Resumen de Cotas de los SPT y del NF.

SPT			N.F	
Exploración	Prof. (m)	Cota (m.s.n.m)	Prof. (m)	Cota (m.s.n.m)
SPT-14	7.45	21.50	No Presenta	----
SPT-15	7.45	12.50	No Presenta	----
SPT-16	6.45	8.50	5.00	3.50



CEGAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Castellano Angeles
CIP N° 53852

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SPT			N.F	
Exploración	Prof. (m)	Cota (m.s.n.m)	Prof. (m)	Cota (m.s.n.m)
SPT-17	7.45	13.50	No Presenta	----
SPT-18	7.45	9.25	6.50	2.75
SPT-19	7.45	9.50	No Presenta	----
SPT-20	7.00	12.75	No Presenta	----
SPT-21	10.45	9.00	6.00	3.00
SPT-22	13.45	12.50	10.10	2.40
SPT-23	6.45	13.50	No Presenta	----
SPT-24	7.45	14.00	No Presenta	----
SPT-25	6.45	21.50	No Presenta	----
SPT-26	9.50	9.25	6.80	2.45
SPT-27	8.45	10.25	7.35	2.90

Calicatas N°	Profundidad (m)	Observaciones
C-518	3.00	No presenta nivel freático
C-519	3.00	No presenta nivel freático
C-520	3.00	No presenta nivel freático



En el sondaje SPT-23 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 2.00 m subyaciendo hasta la profundidad de 6.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-17 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 6.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 7.45 m con arenas en estado compacto.

En el sondaje SPT-15 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 3.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 7.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-22 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 1.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 13.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-24 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 6.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 7.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-1 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 5.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 10.45 m con arenas compactas.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS-VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8248

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

6

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

En el sondaje SPT-19 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 6.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 7.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-18 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 6.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 7.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-26 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 4.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 9.50 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-16 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 5.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 6.45 m con arenas compactas.

En el sondaje SPT-27 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 8.45 m.

En el sondaje SPT-25 se presenta arenas semicompactas hasta una profundidad de 1.45 m subyaciendo hasta la profundidad de 6.45 m con arenas compactas.

Análisis de Cimentación

En el Tanque de aireación N° 1 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondaje SPT - 23:



Cuadro N° 2

Cota de Terreno (m)	Cota de Fondo (m)	Df (m)	Qult (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
12.00	10.80	1.20	3.15	1.05
13.00	10.80	2.20	5.12	1.71
13.50	10.80	2.70	6.11	2.04
14.00	10.80	3.20	7.09	2.36
15.00	10.80	4.20	9.06	3.02



En el Tanque de aireación N° 2 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondaje SPT - 17:

Cuadro N° 3

Cota de Terreno (m)	Cota de Fondo (m)	Df (m)	Qult (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
12.50	10.80	1.70	3.87	1.29
13.00	10.80	2.20	4.78	1.59
14.00	10.80	3.20	6.62	2.21
15.00	10.80	4.20	8.46	2.82
15.50	10.80	4.70	9.38	3.13

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ARAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. N. J. GARCIA ARANDA
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

090

000011

En el Tanque de aireación N° 3 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados de los sondajes SPT – 22 y SPT-15:

Cuadro N° 4

Cota de Terreno (m)	Cota de Fondo (m)	Df (m)	Qult (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
12.50	10.80	1.70	3.76	1.25
13.50	10.80	2.70	5.54	1.85
14.00	10.80	3.20	6.44	2.15
15.00	10.80	4.20	8.22	2.74
15.50	10.80	4.70	9.12	3.04

En el Tanque de aireación N° 4 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondaje SPT - 24:

Cuadro N° 5

Cota de Terreno (m)	Cota de Fondo (m)	Df (m)	Qult (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
12.50	10.80	1.70	3.92	1.31
13.50	10.80	2.70	5.78	1.93
14.00	10.80	3.20	6.72	2.24
15.00	10.80	4.20	8.58	2.86
15.50	10.80	4.70	9.51	3.17



En la zona de los Clarificadores 1 y 2 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondaje SPT - 21:

Cuadro N° 6

Cota de Fondo de Cimentación (m)	B (m)	Df (m)	Qult (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
7.80	26.00	1.00	7.63	2.54
7.80	26.00	1.50	8.53	2.84
7.80	26.00	2.00	9.44	3.15
7.80	26.00	2.50	10.30	3.45

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

En la zona de los Clarificadores 3 y 4 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondaje SPT -19:

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Cuballero Angulo
CIP N° 52652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor\163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

Cuadro N° 7

Cota de Fondo de Cimentación (m)	B (m)	Df (m)	Qult (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
7.80	26.00	1.00	7.46	2.49
7.80	26.00	1.50	8.35	2.78
7.80	26.00	2.00	9.23	3.08
7.80	26.00	2.50	10.10	3.37

En la zona de los espesadores 1 y 2 se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados de los sondeos SPT - 18 y SPT -26:

Cuadro N° 8

Cota de Fondo de Cimentación (m)	B (m)	Df (m)	Qult (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
9.55	19.20	0.80	5.69	1.90
9.55	19.20	1.00	6.05	2.02
9.55	19.20	1.20	6.42	2.14



En la zona de Oficinas Administrativas se han obtenido la siguiente capacidad portante, en base a los resultados de los sondeos SPT - 16 y SPT - 27: $q_{ad} = 0.90 \text{ kg/cm}^2$.

En la zona del Desarenador de Tornillos se han obtenido las siguientes capacidades portantes, en base a los resultados del sondeo SPT - 25: $q_{ad} = 1.22 \text{ kg/cm}^2$.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

Análisis de Licuación

En la ubicación de las estructuras proyectadas en la zona de la PTAR, se concluye que los estratos que fueron analizados mediante el programa DLICUA, dan como resultado que no existe la presencia de ocurrencia del fenómeno de licuación de suelos.

1.3 Ubicación del Área en Estudio

CECILIJA AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

El terreno se encuentra ubicado al lado Oeste de la Planta de Tratamiento existente de Sedapal - Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao y Departamento de

Lima.

Se ubica entre las siguientes coordenadas UTM:

265,650.94 E 8°688,458.13 N


265,803.51 E 8°688,213.10 N


1.4 Características de las Estructuras

El proyecto consiste en las siguientes estructuras:

- Cámara de Rejas
- Desarenador de Tornillo
- Cámara de Distribución al Tanque de Aireación
- 04 Tanques de Aireación
- 04 Clarificadores
- 02 Espesores de Lodos
- Cámara de Bombeo de Lodos
- Unidad de Desinfección
- Área Administrativa y Operativa
- Edificio de Seca de Lodos




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Abel Calles Angeles
CIP N° 53652

2.0 INVESTIGACIONES EFECTUADAS

2.1 Geomorfología y Geología del lugar

2.1.1 Geomorfología General de la Zona


La geomorfología alcanzada hasta el presente en la región ha sido lograda a través de eventos tectónicos que han dado como resultado características morfológicas que se han clasificado en las siguientes unidades: a) Islas, b) Borde Litoral, c) Planicies Costeras y Conos Deyectivos, d) Lomas y Cerros Testigos, e) Valles y quebradas, f) Estribaciones de la Cordillera Occidental y finalmente, g) La Zona Andina.

La unidad geomorfológica que está relacionada algo extensamente, con la zona estudiada es la unidad: b) Borde Litoral


b) Unidad Geomorfológica de Borde Litoral

Es el terreno cercano al mar, paralelo a la línea de costa. Está bañado por las olas marinas. En el presente caso tiene una orientación de N-E a S-E, en forma de una franja cuya anchura puede llegar a 2.00 Km tierra adentro.

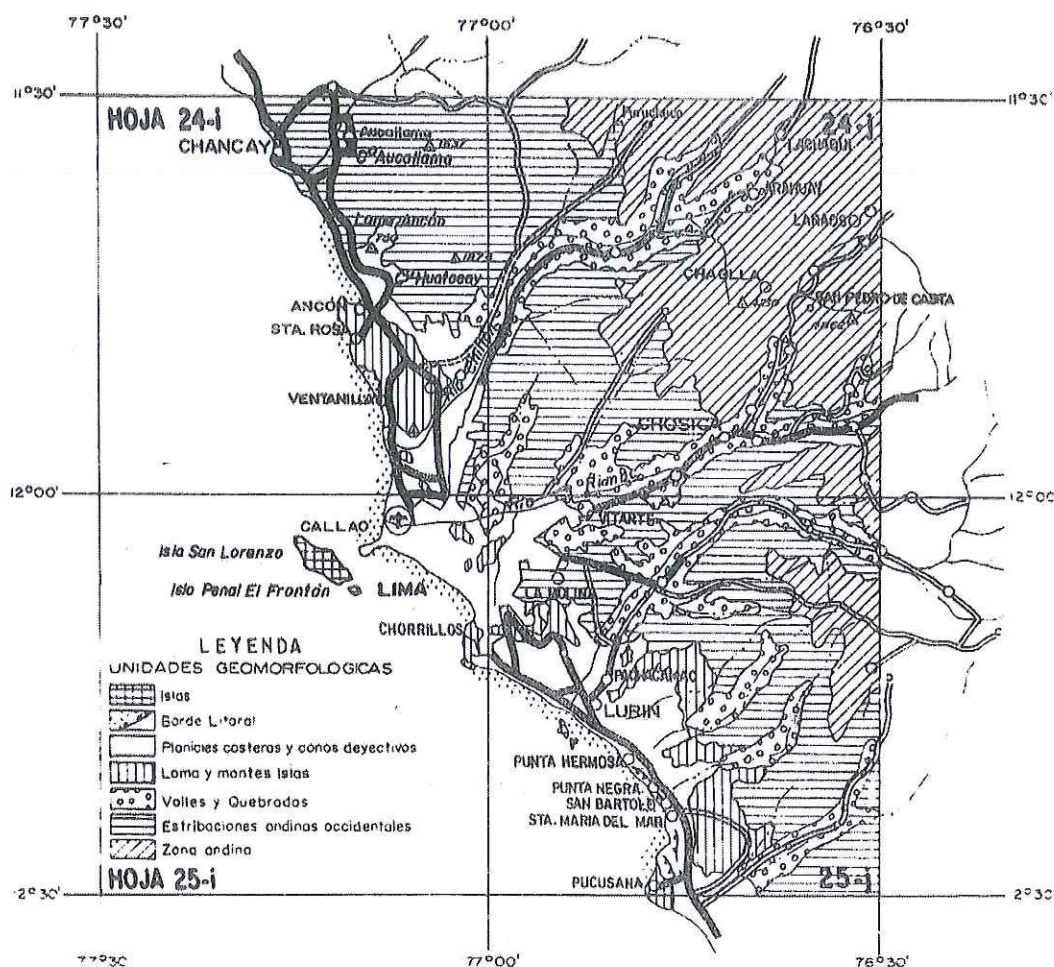
Esta unidad incluye las bahías, ensenadas y puntas. Se han formado playas por acumulación de arenas a través de corrientes litorales, por ejemplo la playa de Ventanilla. Desde esta playa la arena ha sido elevada al continente por la acción del viento formando una unidad continua con la planicie costanera.


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Abel Caballero Angolas
CIP. N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE



MAPA GEOMORFOLOGICO DE LOS CUADRANGULOS
CHANCAY - CHOSICA - LIMA - LURIN
ESCALA - 1:1'000,000

Figura N° 1: Plano Geomorfológico



2.1.2 Geología

El área en estudio pertenece a depósitos cuaternarios, clasificados como depósitos marinos y depósitos eólicos recientes.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO AZALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 6333

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000016

Depósitos Marinos

Se trata de depósitos litorales, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva.

Estos depósitos que han existido siempre y continúan formándose en los actuales tiempos, se les encuentra a lo largo de la línea de costa, se las han planteado en las hojas de Chancay, Lima y Lurín habiéndose clasificado como Depósitos Marinos Pleistocénicos (los más antiguos) y Depósitos Marinos Recientes (los más modernos)

Deposito Marinos Recientes

Comprende las acumulaciones de arena, limos y cantos retrabajados y distribuidos por corrientes a lo largo del borde litoral como producto de erosión y disgregación de las rocas de los acantilados, así como de los materiales acarreados por los ríos al océano.

Estos depósitos están constituidos principalmente por arenas de grado medio a fino, color gris amarillento conteniendo cuarzo, micas, ferromagnesianos y en menor proporción limos inconsolidados de color gris claro conteniendo restos de conchas marinas.



Depósitos Marinos Pleistocénicos

Están constituidos por antiguos depósitos de abrasión marina dentro de ellos se tiene terrazas marinas y zona de marismas. En nuestro caso se encuentra en la zona de Terrazas Marinas.



Terrazas Marinas

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO AYALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Se han formado como resultado de levantamientos de la costa, se les encuentra en el sector litoral del cuadrángulo de Chancay, comprendido entre los cerros de Pasamayo y Lomas de

Ing. Abel Ceballos Angarita
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000017

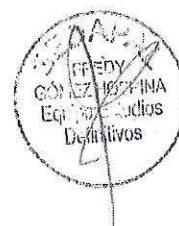
Ancón, formando estrechas plataformas a una altura de 15 a 20 msnm, conformados por areniscas grises claras de grano medio, ligeramente cementadas por soluciones calcáreas, conteniendo algunos restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas.


Depósitos Eólicos Recientes


Están conformados por las arenas móviles ampliamente propagadas en la zona de estudio. Estas arenas proceden de las diversas playas del litoral, en su movimiento adoptan variadas formas como mantos, dunas y barcanes.


Los mantos son los más comunes generalmente cubren las laderas occidentales de los cerros al Sureste y Noreste de Lima o algunas llanuras aluviales, alcanzando mayores espesores en las depresiones o desniveles topográficos, exhibiendo en superficie ondulaciones y crestas.

Las dunas son colinas de arena en movimiento con formas de media luna, que se presentan aisladas sobre los mantos de arena o sobre roca in situ, algunas de ellas, las más grandes se aproximan en sus dimensiones a las dunas semilunares. Las dunas longitudinales o seifs tienen buen desarrollo y las más importantes alcanzan longitudes de hasta 12 km y preferentemente tienden a migrar hacia el Noreste.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

**“ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA”
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION**



~~FREDY
GÓMEZ HOZPINA
Equipo Estudios
Definitivos~~

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. OIP N° 8245

Ing. Aníbal Gallardo Angulo
C.R. 1987-1988

2.2 Trabajos de Campo

2.2.1 Calicatas y Sondajes

Con la finalidad de definir las características del subsuelo, se realizaron 05 sondajes mediante el sistema Wash Boring con pruebas de Penetración Estándar (SPT) y 19 calicatas, con las siguientes profundidades:

Cuadro N° 9 - Relación de Sondajes - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Exploración No	Penetración Estándar (SPT) (m)	Cono Peek (m)	Total	Ubicación
S-1	3.45	1.50	4.95	Tanque de Aireación
S-2	3.45	1.65	5.10	Clarificador
S-3	7.45	0.60	8.05	Espesador de lodos
S-4	3.45	1.50	4.95	Tanque de Aireación

Cuadro N° 10 - Relación de Calicatas – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Exploración No	Total	Ubicación
C-1	5.00	Edificio secado de lodos
C-2	10.00	Clarificador 1
C-3	10.00	Cámara de bombeo de lodos
C-4	10.00	Cámara de distribución a clarificadores
C-5	10.00	Taque de aireación 3
C-6	10.00	Cámara de distribución a tanque de aireación
C-7	5.50	Cámara de bombeo y cisterna
C-8	5.00	Desarenador de tornillo
C-9	5.00	Área administrativa y operativa
C-10	5.00	Unidad de desinfección
C-11	4.00	Canal



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

Cuadro N° 11- Relación de Calicatas y Sondajes -Emisor

Exploración No	A cielo abierto	Penetración Estándar (SPT)	Cono Peck	Total	Nivel Freático (m)
CC-01	2.50	---	---	2.50	---
CC-02	2.50	---	---	2.50	---
CC-03	3.50	---	---	3.50	---
CC-04	3.50	---	---	3.50	---
CC-05	3.50	---	---	3.50	---
CC-06	3.50	---	---	3.50	---
CC-07	0.80	---	---	0.80	0.40
CC-08	2.00	---	---	2.00	1.90
S-5	---	5.45	0.60	6.05	1.00

Ver plano de ubicación de calicatas y sondajes – Anexo IV

2.2.2 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

Se extrajo una muestra de las calicata C-1 de 0.30 – 5.00 m y C-4 de 0.30 – 6.00m, para realizar ensayos de Corte Directo según norma ASTM D-3080.

Así mismo se extrajo muestras para efectuar análisis químicos de contenido de sales agresivas al concreto.

2.2.3 Registro de Excavaciones

Paralelamente se realizó el registro de cada una de las calicatas y sondajes, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, número de golpes, etc.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Castañero Angulo
CIP. N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000021

2.3 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se han realizado en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de CAA Ingenieros Consultores Eirl y en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Agua LASA Ingenieros, de acuerdo a la siguiente relación:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Límite Líquido ASTM D-4318.
- Límite Plástico ASTM D-4318
- Contenido de Humedad ASTM D-2216
- Corte Directo ASTM D-3080
- Análisis Químico del Contenido de Sales Agresivas al Concreto.

2.4 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12 -Clasificación de Suelos

Sondaje N°	S-1	S-1	S-2	S-2	S-3	S-3
Prof. (m)	1.45 - 2.00	3.00 - 3.45	1.45 - 2.00	2.45 - 3.00	0.40 - 1.00	3.00 - 3.45
Ret. No. 4	---	---	---	---	0.18	6.16
Pasa No. 200	3.61	1.51	0.25	0.59	3.44	7.14
L.L.(%)	---	---	---	---	---	---
I.P. (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP - SM

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 9245

SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos

CECILIA GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000022

Cuadro N° 13 -Clasificación de Suelos

Sondaje N°	S-3	S-3	S-3	S-3	S-3	S-4
Prof. (m)	2.00 - 2.45	5.00 - 5.45	6.00 - 6.45	4.00 - 4.45	7.00 - 7.45	2.45 - 3.00
Ret. No. 4	---	---	---	---	---	0.52
Pasa No. 200	3.93	3.66	4.99	8.16	2.28	4.50
L.L.(%)	---	---	---	---	---	---
I.P. (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SUCS	SP	SP	SP	SP - SM	SP	SP

Cuadro N° 14 -Clasificación de Suelos

Sondaje N°	S-5	S-5	S-5	S-5	S-5
Prof. (m)	2.00 - 2.45	3.00 - 3.45	4.00 - 4.45	5.00 - 5.45	1.00 - 1.45
Ret. No. 4	---	---	---	6.94	---
Pasa No. 200	2.98	3.84	7.41	0.66	4.00
L.L.(%)	---	---	---	---	---
I.P. (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SUCS	SP	SP	SP - SM	SP	SP



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP. N° 53552

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

Vservidor163-Etapa3Pachacutec06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000023

Cuadro N° 15 -Clasificación de Suelos

Calicata N°	C-1	C-3	C-4	C-6	C-7	C-7
Prof. (m)	0.30 - 5.00	0.20 - 10.00	0.30 - 10.00	0.20 - 10.00	0.20 - 1.00	1.00 - 5.50
Ret. No. 4	---	---	---	---	---	---
Pasa No. 200	2.18	3.38	5.36	11.11	3.50	8.48
L.L.(%)	---	---	---	---	---	---
I.P. (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SUCS	SP	SP	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM

Cuadro N° 16 -Clasificación de Suelos

Calicata N°	CC-1	CC-4	CC-5	CC-6	CC-7	CC-8
Prof. (m)	0.50 - 2.50	0.00 - 3.50	0.70 - 3.50	0.80 - 3.50	0.30 - 0.80	0.20 - 2.00
Ret. No. 4	0.13	---	---	---	---	38.07
Pasa No. 200	3.65	2.82	1.51	2.50	0.40	0.33
L.L.(%)	---	---	---	---	---	---
I.P. (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP. N° 52152

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

\\servidor\163-Etapa3\Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

SEDAPAL

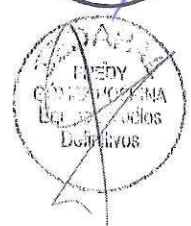
"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

2.5 Peso Volumétricos

Los pesos volumétricos se han estimado en función de los valores del ensayo de penetración estándar – SPT mostrados en los cuadros N° 17 y N° 18 y la correlación propuesta por el libro Foundation Analysis and Desing. Fifth Edition. JOSEPH E. BOWLES.

Cuadro N° 17 – Valores empíricos de ϕ , D_r y γ , relativos a N del SPT en suelos granulares normalmente consolidados y una profundidad de 6.00 m

Descripción	Muy Suelta	Suelta	Mediana	Densa	Muy densa
Densidad relative D_r	0-015	0.15 - 0.35	0.35 - 0.65	0.65-0.85	0.85 - 1.0
SPT N_{70} : fino	1-2	3-6	7-15	16-30	?
medio	2-3	4-7	8-20	21-40	>40
grueso	3-6	5-9	10-25	26-45	>45
ϕ : fino	26-28	28-30	30-34	33-38	
medio	27-28	30-32	32-36	36-42	<50
grueso	28-30	30-34	33-40	40-50	
γ_{hum} (kN/m ³)	11-16	14-18	17-20	17-22	20-23



Cuadro N° 18 – Peso Volumétrico

Estructura	Nivel de cimentación (m)	Estado	Peso Volumétrico utilizado (gr/cm ³)
Desarenador	1.50	Seco	1.56
Tanques de aireación	1.50	Seco	1.60
Clarificadores	1.00	Seco	---
Edificios y oficinas	1.50	Seco	1.56
Emisor terrestre (buzón de inspección)	4.15	Sumergido	$\gamma'_1 = 0.60$ $\gamma'_2 = 0.70$ $\gamma'_3 = 0.75$
Emisor Terrestre (Cámara de Reunión)	3.50	Sumergido	$\gamma'_1 = 0.60$ $\gamma'_2 = 0.70$
Emisor Terrestre (Cámara de Carga)	2.00	Sumergido	$\gamma'_1 = 0.60$
Emisor Submarino	2.00	Sumergido	$\gamma'_1 = 0.60$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Ab. J. C. Caballero Angulo
CIP N° 51052

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000025

3.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se presenta la siguiente conformación:

3.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

En la calicata C-1 se presenta un relleno conformado por arenas de grano fino, con presencia de costalillos, vidrios y gravas angulosas, en un espesor de 0.30 m, continuando hasta la profundidad de 5.00 m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, con micas, en estado semisuelto a semicompacto.

En la calicata C-2 se presenta un relleno conformado por arenas con gravillas y pajillas, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.60 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto subyaciendo hasta la profundidad de 10.00 m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 6.00 m, subyaciendo las arenas, en estado semicompacto.

En la calicata C-3 se presenta un relleno conformado por arenas de grano fino, con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 10.00 m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 5.50 m, subyaciendo las arenas en estado semicompacto.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CECILIYA ANTONIO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

En la calicata C-4 se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.30 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 10.00m arenas con limos de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 6.00 m subyaciendo las arenas en estado semicompacto.

Ing. ASH Ceballos Angolar
CIP. N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor\163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

SEDAPAL

**"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"**
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

En la calicata C-11 se presenta un relleno conformado por arenas con pajas en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 4.00m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto.

En el sondaje S-1 superficialmente se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de costalillos, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 3.00m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto; entre la profundidad de 3.00 m – 3.45 m se presentan arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 4.95 m el ensayo de auscultación dinámica – Cono Peck, con un número de golpes comprendido $C_n=98 - 196$, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.

En el sondaje S-2 superficialmente se presenta un relleno en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 3.00m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto; entre la profundidad de 3.00 m – 3.45 m se presentan arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 5.10m el ensayo de auscultación dinámica – Cono Peck, con un número de golpes comprendido entre $C_n=145 - 193$, presentándose el subsuelo en estado compacto.

En el sondaje S-3 superficialmente se presenta un material de afirmado, en un espesor de 0.40 m, continuando hasta la profundidad de 3.00m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto; entre la profundidad de 3.00 m – 7.45 m se presentan arenas con limos, de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 8.05 m con el ensayo de auscultación dinámica – Cono Peck, con un número de golpes comprendido entre $C_n=103 - 200$, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

En el sondaje S-4 superficialmente se presenta un material de afirmado, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 3.00m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto; entre la profundidad de 3.00 m – 3.45

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor103-Elapa3\Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revizado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

24
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Ing. Abel Salazar Angeles
CIP N° 55022

m se presentan arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 4.95 m el ensayo de auscultación dinámica - Cono Peck, con un número de golpes comprendido entre $C_n=98 - 193$, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.

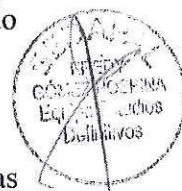
3.2 Emisor

En la calicata CC-01 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de pajas, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.50 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 2.50 m arenas de grano fino a medio, no plásticas, color beige, húmedas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-02 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, pajas, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.40 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 2.50 m con arenas de grano fino a medio, no plásticas, color beige, húmedas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-03 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.50 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 3.50 m arenas de grano fino a medio, no plásticas, color beige, húmedas, con micas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-04 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de raíces y bolsas de plástico en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 0.60 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 3.50 m arenas de grano fino a medio,



CEGAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000028

no plásticas, color beige, húmedas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-05 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.70 m, continuando hasta la profundidad de 3.50 m con arenas de grano fino a medio, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-06 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de cascotes de ladrillos, trozos de concreto, etc, en un espesor de 0.70 m, continuando hasta la profundidad de 3.50 m arenas de grano fino a medio, no plásticas, color beige, poco húmedas, en estado semicompacto.

En la calicata CC-07 se presenta una carpeta asfáltica de 0.05 m, continuando hasta la profundidad de 0.30 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 0.80 m arenas de grano fino, no plásticas, color beige, húmedas a saturadas, en estado semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40 m.



En la calicata CC-08 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 2.00 m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, con gravas subredondeadas en un 30% - 35% y tamaño máximo de 5" aisladas, en estado semisuelto a semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.90m.

CECILIA AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

En el sondaje S-5 se presenta un material de afirmado, consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, en un espesor de 0.20m, continuando hasta la profundidad de 1.45m con arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado suelto a semisuelto; entre la profundidad de 1.45 m – 4.00 m se presentan arenas, de grano fino, no plásticas, color beige, en estado saturado, con micas, en estado semicompacto, continuando hasta la profundidad de 5.45 m con arenas con limos de grano fino, no plásticas, color beige, saturadas, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 6.05 m con el

Ing. Abel Cárdenas Angulo
CIP N° 51852

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor\163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 164-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000029


ensayo de auscultación dinámica- Cono Peck, con un número de golpes comprendido entre $C_n = 101 - 168$, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.

El nivel freático se presenta a la profundidad de 1.00 m.


Fondo Marino (Emisor submarino)

Las exploraciones mas cercanas al fondo marino son la calicata C-8 y el sondaje S-5, en las que se presentan arenas de grano fino, no plásticas, en estado suelto, en un espesor de 1.45 m subyaciendo hasta las profundidades de 2.00 m y 6.05 m con arenas de grano fino, no plásticas, saturadas, en estado semicompacto a compacto.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ASAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Alvaro Coballero Angeles
CIP N° 53552

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000030

4.0 ZONIFICACION GEOTECNICA

De acuerdo a la descripción del perfil estratigráfico y al plano de Zonificación, se presentan:

4.1 Emisor

4.1.1 Zona I

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.40 m – 0.80 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 2.50m – 3.50m arenas de grano fino a medio, no plásticas, en estado semicompacto.


4.1.2 Zona II

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.20 m – 0.30 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 0.80m – 2.00m – 6.05 m, arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado semisuelto a semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40m, 1.00 m y 1.90 m.


4.1.3 Zona III (Emisor Submarino)

El emisor submarino se apoyará en sedimentos conformados por arenas, limos y otros, según el Boletín del Instituto del Mar del Perú ISSN 0458-7766 Volumen 26, Números 1 y 2 y según la geología que presentan depósitos marinos aluviales recientes.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAQ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Alina Chellam Arce
CIP N° 51652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000031

5.0 EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

5.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

En los sondeos S-1, S-2, S-3 y S-4 se presentan arenas, no plásticas, en estado semicompacto, sin presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada, por lo que no presenta licuación.

5.2 Emisor (Buzón de Inspección)

Del sondeo S-5 el nivel freático se presenta a la profundidad de 1.00 m; se efectuó un análisis de licuación por el método de SEED and IDRIS (1971), considerando el nivel freático a la profundidad de 0.00 m.

5.2.1 Análisis de Licuación

5.2.1.1 Método Simplificado de Seed e Idriss

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

a) Esfuerzo Cortante Inducido

$$\frac{\tau_d}{\sigma_0} = 0.65 \frac{a_{\max}}{g} \frac{\sigma_0}{\sigma_0} r_d$$

Donde:

- τ_d = Esfuerzo de corte promedio inducido por el terremoto
- a_{\max} = Aceleración máxima en la superficie del terreno
- g = Aceleración de la gravedad
- σ_0 = Esfuerzo total vertical a la profundidad considerada.
- $\bar{\sigma}_0$ = Esfuerzo efectivo vertical a la profundidad considerada
- r_d = Factor de reducción del esfuerzo que decrece de 1 en la superficie a 0.9 a 10 m de profundidad

CECILIJA LATA LA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Ing. And. Cel. Am. Ang. ...
CIP N° 5155

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

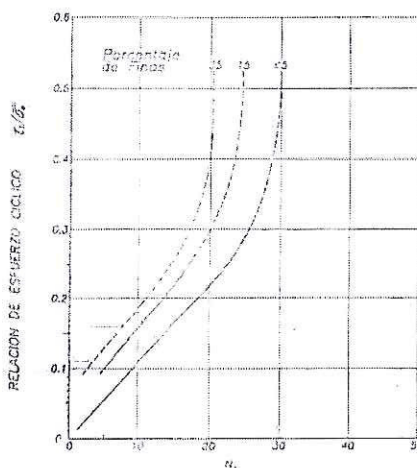
000032

b) Esfuerzo Cortante Resistente $(\tau_1/\bar{\sigma}_0)$

Se determina en base al porcentaje de finos (< N° 200) y el número de golpes del SPT corregido.

Liao y Whitman (1985) propusieron la siguiente relación para evaluar C_N :

$$C_N = \sqrt{\frac{1}{\bar{\sigma}_0}}, \bar{\sigma}_0 \text{ en Kg/cm}^2$$



Por otra parte los números de golpes de la prueba de Penetración Estándar se han corregido de acuerdo a la siguiente formula:

$$N'_{60} = N \cdot C_N \cdot \frac{E_r}{0.60} \cdot E_c \cdot E_l \cdot E_D$$

Dónde:

N'_{60} : valor corregido para la energía especificada

N : valor del número de golpes sin corregir.

C_N : ajuste por presión de sobrecarga efectiva p'_0 calculado [Liao y Whitman] como:

$$C_N = \sqrt{\frac{1}{p'_0}}$$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA AGAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Aguiar
CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNOCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000033

E_r : Corrección por la energía del equipo utilizado; $E_r = 0.6905$

E_c : Corrección por pérdida de energía en la cabeza de golpeo; $E_c = 0.71$

E_1 : Corrección por reflexión de la onda de compresión en las barras; $E_1 = 0.75$ de 1.00m– 2.00 m; $E_1 = 0.80$ de 2.00 m– 4.00 m; $E_1 = 0.85$ de 4.00 m– 6.00 m; $E_1 = 0.95$ de 6.00 m– 10.00 m

E_D : Corrección por diámetro de la perforación; $E_D = 1$

Para el procesamiento de la información y obtención del $N_{1(60)}$ y N_{60} representativo, se ha considerado en general el nivel freático a 0.00 metros.

**Cuadro N° 19– Obtención de $N_{1(60)}$
Emisor- Sondaje S-5**

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

N.F. = 0.00 m

Profundidad (m)	H CAMPO S-5	γ Ton/m ³	SUCS	σ'_v kg/cm ²	$C_s = \sqrt{\frac{1}{\sigma'_v}}$	Factores de Corrección				$N_{1(60)}$	N_{60}
						E_1	E_c	E_D	$E_r / 0.60$ $\sigma'_v / 60$		
1.00	8	1.50	SP	0.050	1700	0.75	0.71	1	1.151	8.34	
2.00	36	1.65	SP	0.115	1700	0.75	0.71	1	1.151	37.51	22.92
3.00	45	1.70	SP	0.185	1700	0.75	0.71	1	1.151	46.89	30.91
4.00	50	1.70	SP-SM	0.255	1700	0.80	0.71	1	1.151	55.57	37.08
5.00	60	1.75	SP	0.330	1700	0.80	0.71	1	1.151	66.68	43.00
6.00	84	1.75	SP	0.405	1570	0.85	0.71	1	1.151	91.61	51.10

Luego, teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de Penetración Estándar (N_{60}) y distribución granulométrica efectuados en los sondajes y considerando un coeficiente sísmico de $K=0.30$, se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 20 - Análisis de Licuación S-5 - N.F: 0.00 m

Prof. (m)	γ_t Ton/m ³	Cont Finos (%)	D_{50} mm	N_{60}	Esf Tot Kg/cm ²	Esf. Efec Kg/m ²	F
1.00	1.50	4.00	0.350	7	0.150	0.050	0.280
2.00	1.65	2.98	0.250	22	0.315	0.115	2.819
3.00	1.70	3.84	0.380	28	0.485	0.185	2.955
4.00	1.70	7.41	0.200	33	0.655	0.255	3.037
5.00	1.75	0.66	0.350	39	0.830	0.330	3.133
6.00	1.75	0.60	0.350	58	1.005	0.405	3.218

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

114

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000034

Donde:

F : Esfuerzo Cortante Resistente / Esfuerzo Cortante Inducido

De los cálculos anteriores se desprende que los estratos arenosos del perfil
estratigráfico presentan licuación hasta la profundidad de 1.50 m.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770 Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

6.1 Tipo y Profundidad de los Cimientos

6.1.1 Edificaciones de 01 Piso y Zonas Administrativas

Se recomienda cimentar por medio de zapatas conectadas y/o cimientos corridos armados, a una profundidad de 1.50 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado, subyaciendo las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto.


6.1.2 Desarenador

Se recomienda cimentar por medio de zapatas conectadas y/o cimientos corridos armados, a una profundidad de 1.50 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado, subyaciendo las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto.

6.1.3 Tanques de Aireación

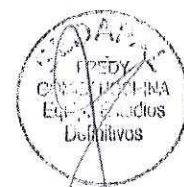
Se recomienda cimentar por medio de zapatas conectadas, a una profundidad de 1.50 m (cota 10.80), sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado, subyaciendo las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto.

6.1.4 Clarificadores


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Se recomienda cimentar por medio de una platea de cimentación, a una profundidad de 1.00 m (cota 8.10), sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado, subyaciendo las arenas, no plásticas, en




Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 61652

estado semisuelto a semicompacto.

6.1.5 Emisor (Buzón de Inspección)

Se cimentará por medio de una losa de concreto, a una profundidad de 4.15 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto.

6.1.6 Emisor (Cámara de Reunión)

Se cimentará por medio de una losa de concreto, a una profundidad de 3.50 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto.

6.1.7 Emisor (Cámara de Carga)

Se cimentará por medio de una losa de concreto, a una profundidad de 2.00 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto.

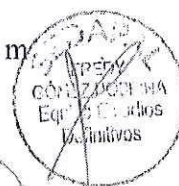
6.1.8 Bloque de Concreto Fondo Marino

Se recomienda cimentar por medio de un bloque de concreto, a una profundidad de 2.00 m sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto.

6.2 Cálculo de la Capacidad Portante

6.2.1 Edificaciones de 01 Piso y Zonas Administrativas

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 25$ (Ver Cuadro N° 21)



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. César Atala Abo
CIP N° 53652

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

009037

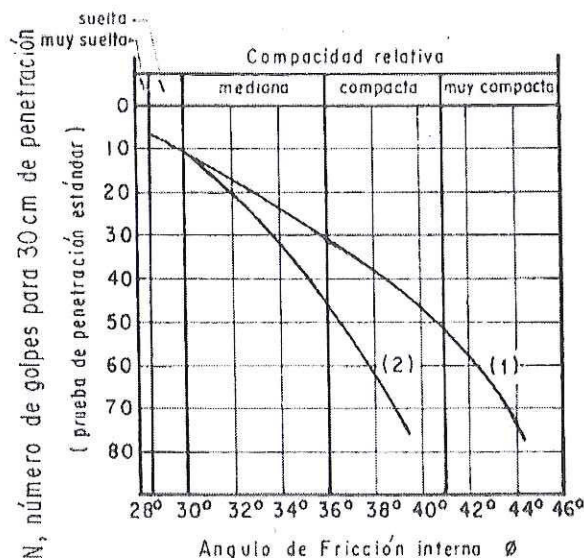
Cuadro N° 21 – Obtención del $N_{(AVG)}$

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

N.F. = 0.00 m

Profundidad (m)	II CAMPO				γ Ton/m ³	SUCS	σ'_u kg/cm ²	$C_y = \sqrt{\frac{1}{\sigma'_u}}$	Factores de Corrección				$N_{(AVG)}$	$N_{(AVG)}$
	S-1	S-2	S-3	S-4					E_1	E_2	E_3	$E_4 = 0.00$ m 0.00		
1.00	23	22	29	27	1.60	SP	0.160	1.700	0.75	0.71	1	1.151	22.92	22.92
2.00	28	27	35	28	1.60	SP	0.320	1.700	0.75	0.71	1	1.151	26.53	26.53
3.00	57	46	55	55	1.70	SP-SM	0.490	1.410	0.75	0.71	1	1.151	48.21	33.06
4.00			65	70	1.75	SP-SM	0.655	1.230	0.80	0.71	1	1.151	52.27	37.89
5.00			75	80	1.75	SP-SM	0.840	1.090	0.80	0.71	1	1.151	54.15	41.13
6.00			85	80	1.75	SP	1.015	0.990	0.85	0.71	1	1.151	58.45	43.02
7.00			94	80	1.75	SP	1.100	0.920	0.85	0.71	1	1.151	60.07	46.31
8.00			100	80	1.75	SP	1.355	0.860	0.95	0.71	1	1.151	66.77	48.87

En el Gráfico de Correlación $N-\phi$ (Peck – Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.5^\circ$.

Gráfico N° 1 Correlación $N-\phi$ (Peck – Hanson y Thornburn)

- (1) Relación para arenas de grano anguloso o redondeado de mediano a grueso.
- (2) Relación para arenas finas y para arenas limosas.

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alvaro Caballero Angulo
CIP N° 53552

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNVICE

Por otro lado el ensayo de corte directo de la calicata C-1 de 0.30 – 5.00 m, a una profundidad de 3.00 m, presenta los siguientes valores:

Angulo de Fricción Interna (ϕ) = 30.5°

Cohesión (C) = 0.00 Kg/cm²

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo γ = 1.56 gr/cm³

Ancho del Cimiento B = 1.50 m

Profundidad de Cimentación D_f = 1.50 m

Factor de Seguridad FS = 3.00

Factores Adimensionales en función de ϕ N_q, N_γ

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Colón Angulo
CIP N° 5100

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000033

Tabla N° 1 Parámetros elásticos para varios suelos

Tipo de suelo	Módulo de elasticidad, E_s		Relación de Poisson, μ_s
	lb/pulg ²	MN/m ²	
Arena suelta	1,500-3,500	10.35 - 24.15	0.20-0.40
Arena densa media	2,500-4,000	17.25 - 27.60	0.25-0.40
Arena densa	5,000-8,000	34.50 - 55.20	0.30-0.45
Arena limosa	1,500-2,500	10.35 - 17.25	0.20-0.40
Arena y grava	10,000-25,000	69.00 - 172.50	0.15-0.35
Arcilla suave	600-3,000	4.1 - 20.7	
Arcilla media	3,000-6,000	20.7 - 41.4	0.20-0.50
Arcilla firme	6,000-14,000	41.4 - 96.6	

**Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Cuarta Edición. Autor Braja M. Das*

Dónde:

Ancho de Cimiento $B = 1.50 \text{ m}$
 Carga Transmitida $q_0 = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$
 Relación de Poisson $\mu_s = 0.25$ (Ver tabla N°1)
 Módulo de Elasticidad $E_s = 215 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver tabla N°1)
 Factor de forma, Coeficiente Adimensional $\alpha = 0.90$

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 0.59 \text{ cms}$$

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 25$

Según Bowles

$$q_{ad} (KN/m^2) = 11.98 N \left[\frac{3.28 B + 1.0}{3.28 B} \right]^2 x F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Dónde:

$$F_d = 1 + 0.33 (D_f / B)$$



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS-VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alvaro Calvo Angulo
CIP N° 3352

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000040

$D_f = 1.50 \text{ m}$
 $B = 1.50 \text{ m}$ Ancho del Cimiento
 $F_d = 1.33$
 $Se = 25.4 \text{ mm}$ asentamiento tolerable
 $N =$ Número de Golpes (25)
 $C_w = 1.00$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 5.75 \text{ Kg/cm}^2$$

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$C_w = 1.00$ factor de corrección por nivel freático $0.5 < C_w < 1.00$
 $\Delta_H = 25.0 \text{ mm}$
 $N =$ N° golpes (25)

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 2.55 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$

6.2.2 Desarenador

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar

$N_{AVG} = 25$ (Ver Cuadro N° 21 – Obtención del $N_{(AVG)}$).

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 5101

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000041

En el Gráfico N° 1 de Correlación N- ϕ (Peck - Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.5^\circ$.

Por otro lado el ensayo de corte directo de la calicata C-1 de 0.30 - 5.00 m, a una profundidad de 3.00 m, presenta los siguientes valores:

$$\begin{aligned}\text{Angulo de Fricción Interna } (\phi) &= 30.5^\circ \\ \text{Cohesión } (C) &= 0.00 \text{ Kg/cm}^2\end{aligned}$$

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo	γ	= 1.56 gr/cm ³
Ancho del Cimiento	B	= 1.00 m
Profundidad de Cimentación	D_f	= 1.50 m
Factor de Seguridad	FS	= 3.00
Factores Adimensionales en función de ϕ	N_q, N_γ	
Reemplazando valores, se obtiene:		

$$q_{ad} = 0.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Atal Caballero Angeles
CIP N° 53652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

Donde:

Ancho de Cimiento	B	= 1.00 m
Carga Transmitida	q_0	= 0.80 Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ_s	= 0.25 (Ver tabla N° 1)
Módulo de Elasticidad	E_s	= 215 Kg/cm ² (Ver tabla N° 1)
Factor de forma, Coeficiente Adimensional α		= 0.90

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 0.35 \text{ cms}$$

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 25$

Según Bowles

$$q_{ad} (KN / m^2) = 19.16 N_{cor} F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Dónde:

F_d	=	$1 + 0.33 (D_f / B)$
D_f	=	1.50 m
B	=	1.00 m Ancho del Cimiento

F_d	=	1.49
S_e	=	25.4 mm asentamiento tolerable
N	=	Número de Golpes (25)
C_w	=	1.00

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 7.15 \text{ Kg/cm}^2$$



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

OSCAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Asst. Carlos Augusto
CIB. 1554

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000843

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Dónde:

C_w = 1.00 factor de corrección por nivel freático $0.5 < C_w < 1.00$

ΔH = 25.0 mm

N = N° golpes (25)

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 2.55 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 0.90 \text{ Kg/cm}^2$

6.2.3 Tanques de Aireación

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 25$. (Ver Cuadro N° 21 - Obtención del $N_{(AVG)}$)

En el Gráfico N° 1 de Correlación $N-\phi$ (Peck - Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.5^\circ$.

Por otro lado el ensayo de corte directo de la calicata C-4 de 0.30 - 6.00 m, a una profundidad de 3.00 m, presenta los siguientes valores:

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

Angulo de Fricción Interna (ϕ) = 30.3°

Cohesión (C) = 0.00 Kg/cm^2

CECILIA ROSA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alvin Calles Angeles
CIP N° 53452

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000044

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo	γ	= 1.60 gr/cm ³
Ancho del Cimiento	B	= 3.00 m
Profundidad de Cimentación	D_f	= 1.50 m
Factor de Seguridad	FS	= 3.00
Factores Adimensionales en función de ϕ	N_q, N_γ	

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

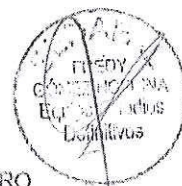
Donde:

Ancho de Cimiento	B	= 3.00 m
Carga Transmitida	q_o	= 0.40 Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ_s	= 0.25 (Ver tabla N°1)
Módulo de Elasticidad	E_s	= 215 Kg/cm ² (Ver tabla N°1)
Factor de forma, Coeficiente Adimensional α		= 0.90
Reemplazando valores se obtiene:		

$$\Delta H = 0.47 \text{ cms}$$



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Atala Cesar Augusto
CIP N° 53472

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 25$

Según Bowles

$$q_{ad} (KN/m^2) = 11.98 N \left[\frac{3.28 B + 1.0}{3.28 B} \right]^2 \times F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Donde:

$$F_d = 1 + 0.33 (D_f / B)$$

$$D_f = 1.50 \text{ m}$$

$$B = 3.00 \text{ m Ancho del Cimiento}$$

$$F_d = 1.16$$

$$S_e = 25.4 \text{ mm asentamiento tolerable}$$

$$N = \text{Número de Golpes (25)}$$

$$C_w = 1.00$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$



Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$$C_w = 1.00 \text{ factor de corrección por nivel freático } 0.5 < C_w < 1.00$$

$$\Delta H = 25.0 \text{ mm}$$

$$N = \text{Nº golpes (25)}$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 2.55 \text{ Kg/cm}^2$$


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245


CESAR ANICETA ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$

6.2.4 Clarificadores

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 25$. (Ver Cuadro N° 21 – Obtención del $N_{(AVG)}$)

En el Gráfico N° 1 de Correlación $N-\phi$ (Peck – Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.5^\circ$.

Por otro lado el ensayo de corte directo de la calicata C-4 de 0.30 – 6.00 m, a una profundidad de 3.00 m, presenta los siguientes valores:

Angulo de Fricción Interna (ϕ)	= 30.3°
Cohesión (C)	= 0.00 Kg/cm^2



Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma \right]$$



Peso Volumétrico del Suelo	γ	= 1.60 gr/cm^3
Ancho del Cimiento	B	= 26.00 m
Profundidad de Cimentación	D_f	= 1.00 m
Factor de Seguridad	FS	= 3.00
Factores Adimensionales en función de ϕ	N_q, N_γ	

Ing. Ab. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 53652

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"

000047

INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

Dónde:

Ancho de Cimiento	B	= 26.00 m
Carga Transmitida	q_o	= 0.50 Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ_s	= 0.25 (Ver tabla N°1)
Módulo de Elasticidad	E_s	= 215 Kg/cm ² (Ver tabla N°1)
Factor de forma, Coeficiente Adimensional α		= 1.00

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 5.66 \text{ cms}$$

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 25$

Según Bowles

$$q_{ad} (\text{KN/m}^2) = 11.98 N \left[\frac{3.28 B + 1.0}{3.28 B} \right]^2 x F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO AZALA ABADI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abelardo Arce
CIP. 8245

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000048

Donde:

$$F_d = 1 + 0.33 (D_f / B)$$

$$D_f = 1.00 \text{ m}$$

$$B = 26.00 \text{ m Ancho del Cimiento}$$

$$F_d = 1.01$$

$$S_e = 25.4 \text{ mm asentamiento tolerable}$$

$$N = \text{Número de Golpes (25)}$$

$$C_w = 1.00$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 3.10 \text{ Kg/cm}^2$$

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$$C_w = 1.00 \text{ factor de corrección por nivel freático } 0.5 < C_w < 1.00$$

$$\Delta_H = 25.0 \text{ mm}$$

$$N = N^\circ \text{ golpes (25)}$$

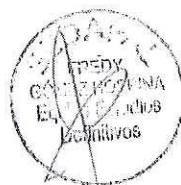
Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 2.55 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de : $q_{ad} = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$

6.2.5 Emisor (Buzón de Inspección)

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 37.08$. (Ver Cuadro N°19 Obtención de $N_{(60)} \text{ Emisor}$).



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. AS. ICA. Cesar Augusto
CIP. n° 53692

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNICE

En el Gráfico N° 1 de Correlación N- ϕ (Peck - Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 34.0^\circ$.

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[(h_1 \gamma'_1 + h_2 \gamma'_2) N_q + 0.4 \gamma'_3 B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido sobre el NFZ $\gamma'_1 = 0.60 \text{ gr/cm}^3$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido sobre el NFZ $\gamma'_2 = 0.70 \text{ gr/cm}^3$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido por debajo del NFZ $\gamma'_3 = 0.75 \text{ gr/cm}^3$

Ancho del Cimiento $B = 3.80 \text{ m}$

Profundidad de Cimentación $D_f = h_1 + h_2 = 2.00 + 2.15 = 4.15 \text{ m}$

Factor de Seguridad $FS = 3.00$

Factores Adimensionales en función de ϕ N_q, N_γ

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 3.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

Donde:

Ancho de Cimiento $B = 3.80 \text{ m}$

Carga Transmitida $q_o = 0.50 \text{ Kg/cm}^2$

Relación de Poisson $\mu_s = 0.25$ (Ver tabla N°1)

Módulo de Elasticidad $E_s = 260 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver tabla N°1)

Factor de forma, Coeficiente Adimensional $\alpha = 1.00$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel Caballero Angulo
CIP N° 54052

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000050

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 0.69 \text{ cms}$$

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 37.08$.

Según Bowles

$$q_{ad} (KN/m^2) = 11.98 N \left[\frac{3.28 B + 1.0}{3.28 B} \right]^2 x F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Dónde:

$$F_d = 1 + 0.33 (D_f / B)$$

$$D_f = 4.15 \text{ m}$$

$$B = 3.80 \text{ m Ancho del Cimiento}$$

$$F_d = 1.36$$

$$S_e = 25.4 \text{ mm asentamiento tolerable}$$

$$N = \text{Número de Golpes (37.08)}$$

$$C_w = 0.50 \text{ (factor de corrección por nivel freático)}$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 3.53 \text{ Kg/cm}^2$$

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$$C_w = 0.50 \text{ factor de corrección por nivel freático } 0.5 < C_w < 1.00$$

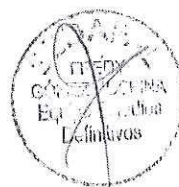
$$\Delta H = 25.0 \text{ mm}$$

$$N = N^\circ \text{ golpes (37.08)}$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 1.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 1.90 \text{ Kg/cm}^2$



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alejandro Rojas Vargas
CIP. N° 8245

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000051

6.2.6 Emisor (Cámara de Reunión)

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 37.08$. (Ver Cuadro N°19 Obtención de $N_{1(60)}Emisor$).

En el Gráfico N° 1 de Correlación $N-\phi$ (Peck - Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 34.0^\circ$.

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[(h_1 \gamma'_1 + h_2 \gamma'_2) N_q + 0.4 \gamma'_2 B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido sobre el NFZ	γ'_1	= 0.60 gr/cm ³
Peso Volumétrico del Suelo sumergido sobre el NFZ	γ'_2	= 0.70 gr/cm ³
Peso Volumétrico del Suelo sumergido por debajo del NFZ	γ'_2	= 0.70 gr/cm ³
Ancho del Cimiento	B	= 5.10 m
Profundidad de Cimentación	$D_f = h_1 + h_2$	= 2.00 + 1.50 = 3.50 m
Factor de Seguridad	FS	= 3.00
Factores Adimensionales en función de ϕ	N_q, N_γ	
Reemplazando valores, se obtiene:		

$$q_{ad} = 2.85 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor\163-Etapa3\Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. A. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
Reg. N° 53052

$$\Delta H = \frac{Bq_o}{E_s}(1 - \mu_s^2)\alpha$$

Ancho de Cimiento	B	= 5.10 m
Carga Transmitida	q _o	= 0.50 Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ _s	= 0.25 (Ver tabla N°1)
Módulo de Elasticidad	E _s	= 260 Kg/cm ² (Ver tabla N°1)
Factor de forma, Coeficiente Adimensional	α	= 1.00

$$\Delta H = 0.92 \text{ cms}$$

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 37.08$.

Según Bowles

$$q_{ad}(KN/m^2) = 11.98 \, N \left[\frac{3.28 \, B + 1.0}{3.28 \, B} \right]^2 x F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Fd = 1 + 0.33 (D_f/ B)

D_f = 3.50 m

B = 5.10 m Ancho del Cimiento

Fd = 1.23

Se = 25.4 mm asentamiento tolerable

N = Número de Golpes (37.08)

Cw = 0.50 (factor de corrección por nivel freático)

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 3.06 \text{ Kg/cm}^2$$



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CEASAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alberto Ceballos Regalado
C.I. 18.530.22

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$C_w = 0.50$ factor de corrección por nivel freático $0.5 < C_w < 1.00$

$$\Delta_H = 25.0 \text{ mm}$$

$$N = N^o \text{ golpes } (37.08)$$

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 1.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 1.90 \text{ Kg/cm}^2$

6.2.7 Emisor (Cámara de Carga)

A la profundidad antes mencionada los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 23$. (Ver Cuadro N°19- Obtención de $N_{I(60)Emisor}$).

En el Gráfico N° 1 de Correlación N- ϕ (Peck – Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.3^\circ$.

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{I}{ES} [\gamma_1' D_f N_q + 0.4 \gamma_1' B N_\gamma]$$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido sobre el NFZ $\gamma'_1 = 0.60 \text{ gr/cm}^3$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido por debajo del NFZ $\gamma'_1 = 0.60 \text{ gr/cm}^3$

Ancho del Cimiento B = 5.10 m

Profundidad de Cimentación $D_f = 2.00 \text{ m}$

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCEVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"

000054

INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Factor de Seguridad

FS = 3.00

Factores Adimensionales en función de ϕ N_q, N_γ

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 1.30 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

Donde:

Ancho de Cimiento

B = 5.10 m

Carga Transmitida

 $q_o = 0.70 \text{ Kg/cm}^2$

Relación de Poisson

 $\mu_s = 0.25$ (Ver tabla N°1)

Módulo de Elasticidad

 $E_s = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver tabla N°1)Factor de forma, Coeficiente Adimensional α

= 1.20

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 1.90 \text{ cms}$$

Capacidad Portante por Asentamientos

Considerando un número de golpes de $N_{avg} = 23.00$.

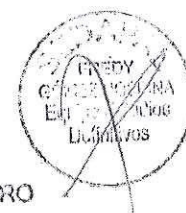
Según Bowles

$$q_{ad} (\text{KN/m}^2) = 11.98 N \left[\frac{3.28 B + 1.0}{3.28 B} \right]^2 x F_d \left[\frac{S_e}{25.4} \right] C_w$$

Dónde:

 $F_d = 1 + 0.33 (D_f / B)$ $D_f = 2.00 \text{ m}$ $B = 5.10 \text{ m}$ Ancho del Cimiento

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"

000055

INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

$F_d = 1.13$
 $Se = 25.4 \text{ mm}$ asentamiento tolerable
 $N =$ Número de Golpes (23)
 $C_w = 0.50$ (factor de corrección por nivel freático)

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 1.75 \text{ Kg/cm}^2$$

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

$C_w = 0.50$ factor de corrección por nivel freático $0.5 < C_w < 1.00$
 $\Delta_H = 25.0 \text{ mm}$
 $N =$ N° golpes (23)

Luego reemplazando valores se obtiene:


$$q_{ad} = 1.18 \text{ Kg/cm}^2$$


Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 1.18 \text{ Kg/cm}^2$


6.2.8 Bloque de Concreto - Fondo Marino

Los cimientos se apoyarán sobre las arenas, no plásticas, en estado semicompacto, cuyas características están dadas por su ángulo de fricción interna considerando el número de golpes del ensayo de Penetración Estándar $N_{AVG} = 23$. (Ver Cuadro N° 19 Obtención de $N_{1(60)}$ Emisor).

En el Gráfico N° 1 de Correlación $N-\phi$ (Peck - Hanson y Thornburn) se obtiene un ángulo de fricción interna de $\phi = 32.3^\circ$.


 RICARDO ALEJANDRO
 ROJAS VARGAS
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 8245


 CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770


 Ing. Alvaro Colmenero Angulo
 CIP N° 51002

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma' D_f N_q + 0.4 \gamma' B N_\gamma \right]$$

Peso Volumétrico del Suelo sumergido $\gamma' = 0.60 \text{ gr/cm}^3$

Ancho del Cimiento $B = 1.00 \text{ m}$

Profundidad de Cimentación $D_f = 2.00 \text{ m}$

Factor de Seguridad $FS = 3.00$

Factores Adimensionales en función de ϕ N_q, N_γ

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de Asentamientos

Los asentamientos elásticos en suelos arenosos, se pueden determinar mediante la siguiente relación (Harr 1966):

$$\Delta H = \frac{B q_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

Donde:

Ancho de Cimiento $B = 2.00 \text{ m}$

Carga Transmitida $q_o = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$


Relación de Poisson $\mu_s = 0.25$ (Ver tabla N°1)

Módulo de Elasticidad $E_s = 215 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver tabla N°1)


Factor de forma, Coeficiente Adimensional $\alpha = 0.90$

Reemplazando valores se obtiene:

$$\Delta H = 0.33 \text{ cms}$$


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Miguel Ángel
CIP N° 55470

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Según Relación de Peck - Hanson - Thorburn

$$q_{ad} = C_w \times (0.041) \times N \times \Delta H$$

Donde:

C_w = 0.50 factor de corrección por nivel freático $0.5 < C_w < 1.00$

ΔH = 25.0 mm


N = N° golpes (23)

Luego reemplazando valores se obtiene:

$$q_{ad} = 1.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, la Capacidad Portante Admisible será de: $q_{ad} = 0.85 \text{ Kg/cm}^2$.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO AYALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. A. Del. Sanabria
CIP N° 2445

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

7.0 RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACION DE LAS LINEAS DE EMISOR DE AGUA POTABLE

De acuerdo al Plano de Zonificación, se presenta:

7.1 Emisor

7.1.1 Zona I

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.40 m – 0.80 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 2.50m – 3.50m arenas de grano fino a medio, no plásticas, en estado semicompacto.

La excavación de las zanjas se puede efectuar en forma manual o con equipo mecánico, se recomienda utilizar entibamiento para mantener estables las paredes hasta una profundidad de 1.50 m.

Para la determinación de los empujes laterales se empleará un coeficiente de empuje activo de $K_A=0.36$ y una densidad de $\gamma=1.60 \text{ grs/cm}^3$.

Presenta buenas condiciones de cimentación para el apoyo de las tuberías y cajuelas

Para el relleno de la zanja se podrá emplear el mismo material de la zona descartando los terrenos de cultivo superficiales, raíces y las partículas mayores de 3", compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.

7.1.2 Zona II

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.20 m – 0.30 m, subyaciendo hasta las profundidades exploradas de 0.80m – 2.00m – 6.05 m, arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado semisuelto a

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

139 000053

semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40m, 1.00 m y 1.90 m.

La excavación de las zanjas se puede efectuar en forma manual o con equipo mecánico.

Se requiere utilizar bombas para deprimir la napa freática y uso de tablaestacados.

Para la determinación de los empujes laterales se empleará un coeficiente de empuje activo de $K_A=0.36$ y una densidad de $\gamma=1.60 \text{ grs/cm}^3$.


Presenta buenas condiciones de cimentación para el apoyo de las tuberías y cajuelas


Para el relleno de la zanja se podrá emplear el mismo material de la zona descartando los terrenos de cultivo superficiales, raíces y las partículas mayores de 3", compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.

7.1.3 Zona III

El emisor submarino se apoyará en sedimentos conformados por arenas, limos y otros, según el Boletín del Instituto del Mar del Perú ISSN 0458-7766 Volumen 26, Números 1 y 2 y según la geología que presentan depósitos marinos aluviales recientes.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

8.0 CONTENIDO DE SALES

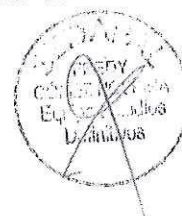
Los resultados del análisis físico-químico efectuado con muestras representativas del subsuelo, muestra los siguientes resultados:


Cuadro N° 22 –Resultados de Análisis de Químicos


Sector N°	Exploración N°	Profundidad (m)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
PTAR	C-2	0.60 – 1.00	11,740.10	1,538.88
	C-5	0.15 – 10.00	5,808.34	1,048.98
	C-10	0.80 – 5.00	6,010.82	1,215.16
Emisor (buzón de inspección, cámara de carga, cámara de reunión)	CC-07	0.30 – 0.50	74.46	121.52
	S-5	2.45 – 3.00	507.08	249.76

Los valores se encuentran sobre los límites máximos permisibles de agresividad al concreto, pudiéndose emplear por lo tanto Cemento Pórtland Tipo II, así como un aditivo hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o Plastiment HE de Sika o similar.

Sin embargo considerando la agresividad interna de las aguas residuales, se empleará en general Cemento Portland Tipo V, así como un aditivo hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o Plastiment HE de Sika o similar, a fin de impedir la corrosión del acero de refuerzo.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL
 "ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
 AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
 MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
 INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

9.0 ASPECTOS SISMICOS

De acuerdo a la Información Sismológica en la Ciudad de Lima, se han producido sismos con intensidades promedio de VII - VIII, según la Escala de Mercalli Modificada.

Por otra parte la zona en estudio se encuentra ubicada en la Zona 3 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente.

Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

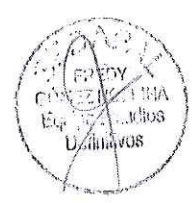
Donde :

- S = Factor Suelo
- Ts = Período Predominante
- Z = Factor de Zona

Cuadro N° 23 -Aspectos Sísmicos

S	Ts	Z
1.4	0.9	0.4

Ver Mapa de Zonificación Sísmica del Perú




 RICARDO ALEJANDRO
 ROJAS VARGAS
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 8245

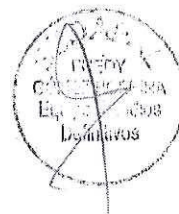

 CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770


 Ing. [illegible]
 CIP N° 527

10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se puede concluir lo siguiente:

- El terreno en estudio se encuentra ubicado al lado Oeste de la Planta de Tratamiento existente de Sedapal - Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao y Departamento de Lima.
- El proyecto consiste en las siguientes estructuras:
 - Cámara de Rejas
 - Desarenador de Tornillo
 - Cámara de Distribución al Tanque de Aireación
 - 04 Tanques de Aireación
 - 04 Clarificadores
 - 02 Espesores de Lodos
 - Cámara de Bombeo de Lodos
 - Unidad de Desinfección
 - Área Administrativa y Operativa
 - Edificio de Seca de Lodos
- El subsuelo del área en estudio está constituido en el sector de la *Planta de Tratamiento* de acuerdo a las calicatas C-1, C-2, C-3.....C-10 se presenta rellenos superficiales con espesores de 0.10 m – 0.80 m, subyaciendo hasta las profundidades de 5.00 m – 10.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige con micas, poco húmeda, en estado semisuelto a semicompacto. En los sondeos S-1, S-2, S-3 y S-4, se presenta rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.10 m – 0.40 m continuando hasta la profundidad de 3.00 m con arenas de grao fino, no plástica, en estado semicompacto, subyaciendo hasta las profundidades exploradas de 4.95 m– 8.05 m con las arenas de grao fino, no plástica, en estado semicompacto a compacto.



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO

CESAR AUGUSTO AYALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Carlos Ángel Angulo
CIP N° 53452

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

En el *Emisor* se presenta 03 zonas geotécnicas:

Zona I

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.40 m – 0.80 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 2.50m – 3.50m arenas de grano fino a medio, no plásticas, en estado semicompacto.


Zona II

Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.20 m – 0.30 m, subyaciendo hasta las profundidades exploradas de 0.80m – 2.00m – 6.05 m, arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado semisuelto a semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40m, 1.00 m y 1.90 m.

Zona III (Emisor Submarino)

El emisor submarino se apoyará en sedimentos conformados por arenas, limos y otros, según el Boletín del Instituto del Mar del Perú ISSN 0458-7766 Volumen 26, Números 1 y 2 y según la geología que presentan depósitos marinos aluviales recientes.

- Se cimentará:


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245




CESAR AUCUNIO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770




Ing. M. C. Pacheco
CIP N° 55652

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Cuadro N° 24 – Resumen de las Condiciones de Cimentación

Sector	Tipo de suelo	Profundidad de cimentación (D _f)	Capacidad Portante (Kg/cm ²)	Asentamiento total (cms)	Tipo de cimiento	Tipo de Cemento	Parámetros sísmicos
Edificaciones de 01 Piso y Zonas Administrativas	Arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto	1.50 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.	0.85	0.59	Zapatas conectadas y/o cimientos corridos armados	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Desarenador	Arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto	1.50 m, medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.	0.90	0.35	Zapatas conectadas y/o cimientos corridos armados	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Tanques de Aireación	Arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto	1.50 m (cota 10.80), medido con respecto al nivel del terreno actual, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.	1.00	0.47	Zapatas conectadas y/o cimientos corridos armados	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Clarificadores	Arenas, no plásticas, en estado semisuelto a semicompacto	1.00 m en la cota 8.10, sobre un material de afirmado de 0.50 m de espesor, compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.	2.00	5.66	Plata de cimentación	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Emisor (Buzón de Inspección)	Arenas, no plásticas, en estado semicompacto	4.15 m medido con respecto al nivel del terreno actual	1.90	2.54	Losa de concreto	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Emisor (Cámara de Reunión)	Arenas, no plásticas, en estado semicompacto	3.50 m medido con respecto al nivel del terreno actual	1.90	2.54	Losa de concreto	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Emisor (Cámara de Carga)	Arenas, no plásticas, en estado semicompacto	2.00 m medido con respecto al nivel del terreno actual	1.18	2.54	Losa de concreto	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4
Bloque de concreto del emisor submarino	Arenas, no plásticas, en estado semicompacto	2.00 m medido con respecto al nivel del terreno actual	0.85	0.33	Bloque de concreto	Cemento Portland tipo V + aditivo hidrófugo	S=1.4 Ts=0.9 Z=0.4

RICARDO ROJAS MARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

ESTUDIO DE OBSERVACIONES, ESTUDIO DE SUELOS, ATALA, SEP2017, Estudio_Suelos_Revisado, INFORME TECNICO, INFORME C2A 154-13

62

Equipo Estudios
Definitivos

CECILIA
INGENIERA
Reg. CIP N° 14770

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

SEDAPAL

**"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"**
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Cuadro N° 25 –Cuadro de Caracterización Geotécnica - Emisor

CUADRO DE CARACTERIZACION GEOTECNICA			
Zona	Tipo de Suelo	Características Geotécnicas	
I	Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.40 m – 0.80 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 2.50m – 3.50m arenas de grano fino a medio, no plásticas, en estado semicompacto.	Condiciones de Cimentación	Presenta buenas condiciones de cimentación para el apoyo de las tuberías.
		Proceso de excavación y estabilización del suelo en excavación	Pueden ser excavados manualmente o con equipo mecánico, se recomienda utilizar entibamiento para mantener estables las paredes hasta una profundidad de 1.50 m.
		Nivel freático ó filtración de agua	No presenta
		Relleno para las zanjas	Para el relleno de la zanja se podrá emplear el mismo material de la zona descartando los terrenos de cultivo superficiales, raíces y partículas mayores de 3" y/o material de préstamo, compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado ASTM D-1557.
		Empujes Laterales	Para la determinación de los empujes laterales se empleará un coeficiente de empuje activo de $K_A=0.36$ y una densidad de $\gamma=1.60$ grs/cm ³ .
		Agresividad del suelo al concreto y/o acero de los cimientos.	Se deberá emplear Cemento Portland Tipo V más aditivo hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o Plastiment HE de Sika o similar, en la preparación del concreto.
		Aspecto sísmico	Zona 3 Periodo Predominante $T_s=0.9$ seg, Factor de Suelo $S=1.4$, Factor de Zona $Z=0.3g$
II	Superficialmente se presentan rellenos y material de afirmado con espesores que varían entre 0.20 m – 0.30 m, subyaciendo hasta la profundidades exploradas de 0.80m – 2.00m – 6.05 m, arenas de grano fino, no plásticas, color beige, en estado semisuelto a semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40m, 1.00 m y 1.90 m.	Condiciones de Cimentación	Presenta buenas condiciones de cimentación para el apoyo de las tuberías.
		Proceso de excavación y estabilización del suelo en excavación	Pueden ser excavados manualmente o con equipo mecánico. Se requiere utilizar bombas para deprimir la napa freática y uso de tablaestacados.
		Nivel freático ó filtración de agua	El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.40m, 1.00 m y 1.90 m.
		Relleno para las zanjas	Para el relleno de la zanja se podrá emplear el mismo material de la zona, descartando los terrenos de cultivo superficiales, raíces y partículas mayores de 3" y/o material de préstamo, compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado ASTM D-1557.
		Empujes Laterales	Para la determinación de los empujes laterales se empleará un coeficiente de empuje activo de $K_A=0.36$ y una densidad de $\gamma=1.60$ grs/cm ³ .
		Agresividad del suelo al concreto y/o acero de los cimientos.	Se deberá emplear Cemento Portland Tipo V más aditivo hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o Plastiment HE de Sika o similar, en la preparación del concreto.
		Aspecto sísmico	Zona 3 Periodo Predominante $T_s=0.9$ seg, Factor de Suelo $S=1.4$, Factor de Zona $Z=0.3g$
III	El emisor submarino se apoyará en sedimentos conformados por arenas, limos y otros, según el Boletín del Instituto del Mar del Perú ISSN 0458-7766 Volumen 26, Números 1 y 2 y según la geología que presentan depósitos marinos aluviales recientes. (Emisor Submarino)	Condiciones de Cimentación	Los lastres se apoyarán sobre el material de arenas yb limos.
		Agresividad del suelo al concreto y/o acero de los cimientos.	Se deberá emplear Cemento Portland Tipo V más aditivo hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o Plastiment HE de Sika o similar, en la preparación del concreto de los lastres.
		Aspecto sísmico	Zona 3 Periodo Predominante $T_s=0.9$ seg, Factor de Suelo $S=1.4$, Factor de Zona $Z=0.3g$

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alejandro Rojas Vargas
CIP N° 8245

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES - ESTUDIO DE SUELOS ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\INFORME TECNICO\INFORME C2A 154-13
PTAR PACHACUTEC FINAL AGREGADO.docx

Equipo Estudios
Definitivos

SEDAPAL

146

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000068


ANEXOS




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245




CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. M. C. ...

CONSORCIO LAHMEYER LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE

\\servidor\163-Etapa3Pachacutec\06 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES_ESTUDIO DE SUELOS_ATALA_SEP2017\Estudio_Suelos_Revisado\Separadores Anexos.doc

SEDAPAL


"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO - ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

000067

ANEXO I

Registros de Exploraciones




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245




CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CONSORCIO LAHMEYER LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Consultoría - Ingeniería Civil - Geotecnia
Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

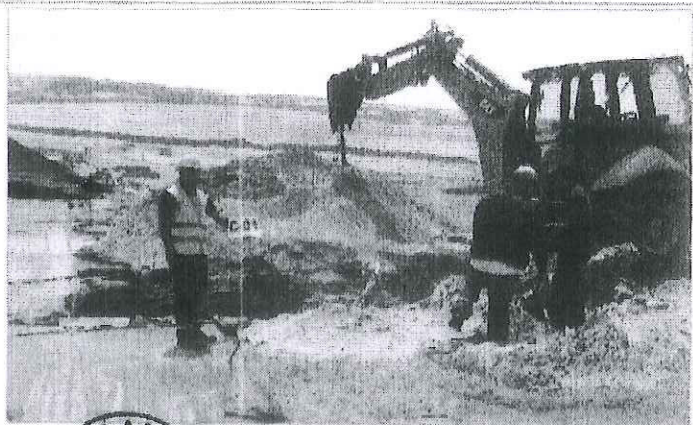
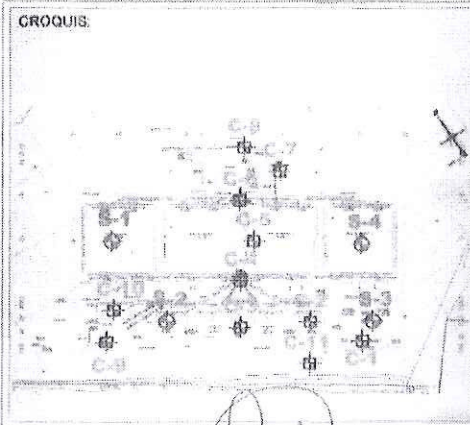
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAOLTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ENTUBADO DE 150 CM DE DIÁMETRO			GALICATA	C-1
UBICACIÓN	PACHAOLTEC	DISTR. VENTANILLA	PROV. CAJAMA	DEP. LIMA	COTA (m):
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m):	5.00
FECHA:	10/10/2018	CAMPO:	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR:	N.F. (m):

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCC)	SIMBOLO
0.0					
0.30		M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS DE GRANO FINO, CON PRESENCIA DE COSTALILLOS, VIDRIOS Y GRAVAS ANGULOSAS		
			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, CON MICAS, EN ESTADO SEMISUELTO A SEMICOMPACTO.		
1.0					
2.0					
3.0		M2			
4.0					
5.0					
6.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FREDY
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Atala Abad



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Construcción - Ingeniería Consultiva
Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

REGISTRO DE CAMPO

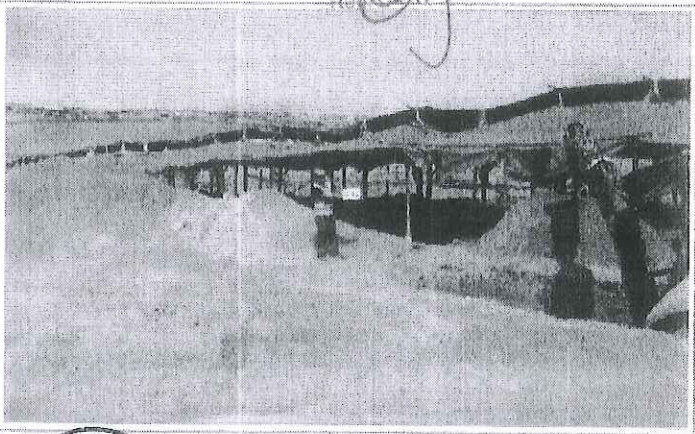
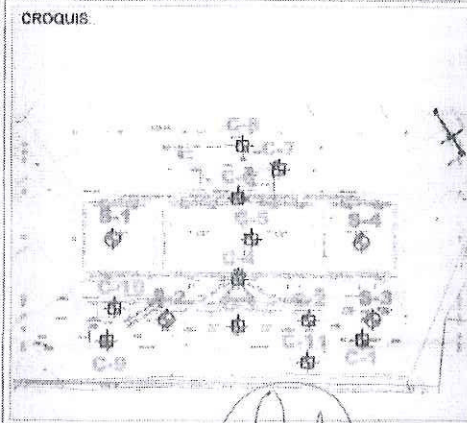
000069

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAQUE VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE		CALICATA	C-2	
UBICACIÓN	PACHAQUE VENTANILLA, BOGOTÁ, D.C.		COTA (m)	---	
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD		PROFUNDIDAD (m)	10.00	
FECHA	NOVIEMBRE 2013	CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
			N.F.	(m)	---

PROF. (mts)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASE (BUCS)	SÍMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON GRAVILLAS Y PAJILLAS	R	
0.10		M2	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO	GM	
0.60			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, CON MICAS, EN ESTADO SEMISUELTO HASTA LA PROFUNDIDAD DE 6.00 M Y SUBYACIENDO LAS ARENAS, EN ESTADO SEMICOMPACTO		
1.0					
2.0					
3.0					
4.0					
5.0					
6.0					
7.0					
8.0					
9.0					
10.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP N° 14770

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 14770

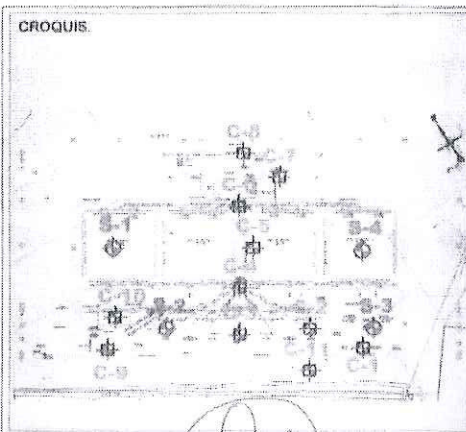


CAA Ingenieros Consultores S.A.
Ingeniería de Construcción - Proyectos Civiles
Consultoría de Infraestructura Urbana

REGISTRO DE CAMPO

000070

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAGUTEC - VENTANILLA		CALICATA	C-3	
UBICACIÓN	PACHAGUTEC DISTR. VENTANILLA PROV. CUSCO DEPT. LIMA		COTA (m)	---	
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD		PROFUNDIDAD (m)	10.00	
FECHA	NOVIEMBRE 2015	CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
				N.F. (m)	---



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. ICIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

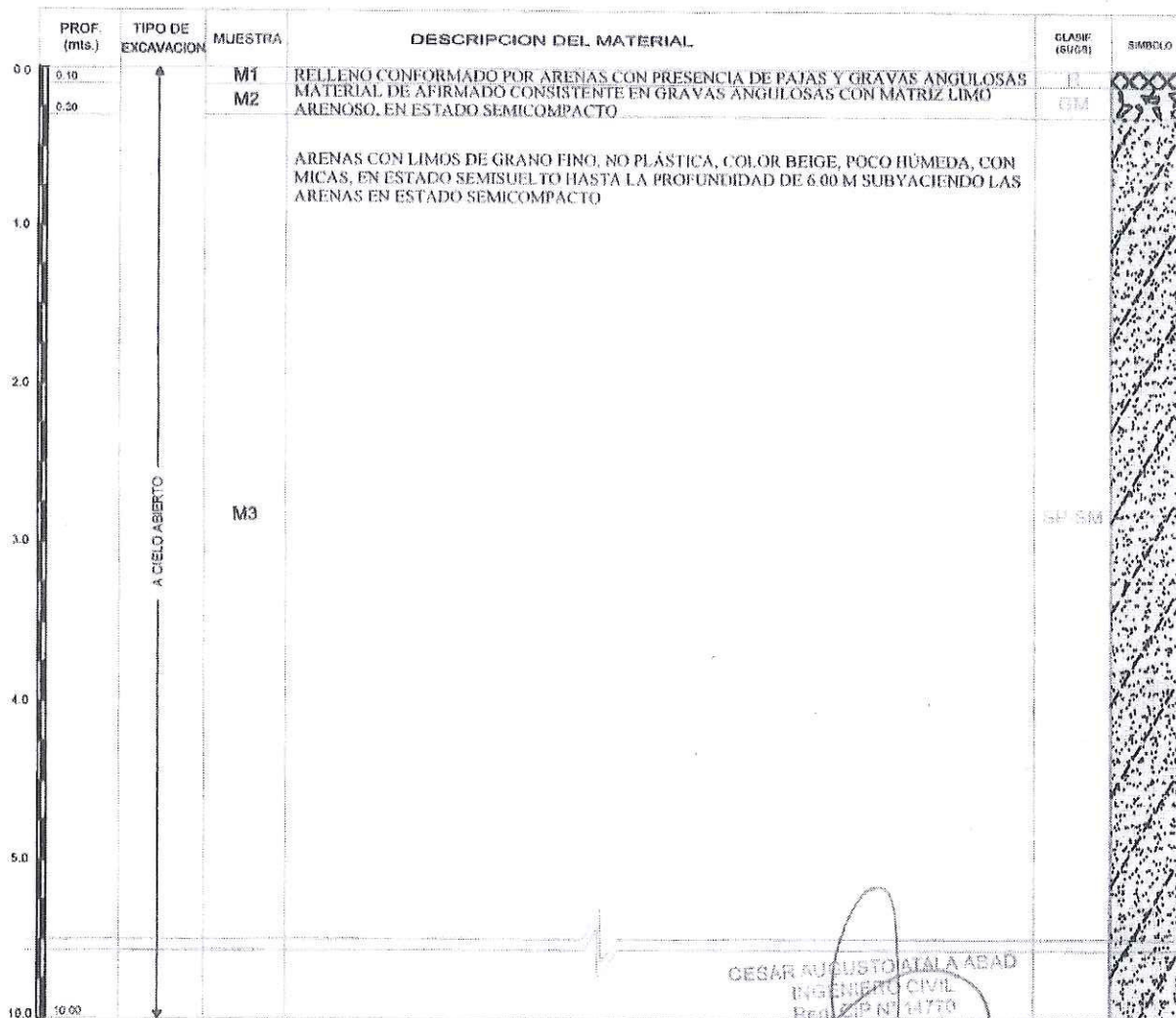
Ing. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 53652



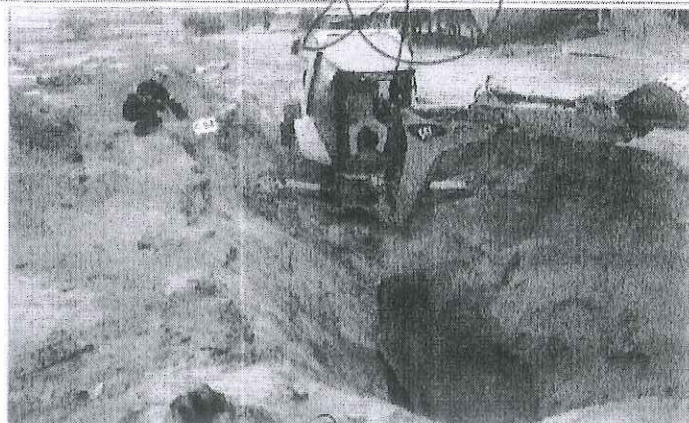
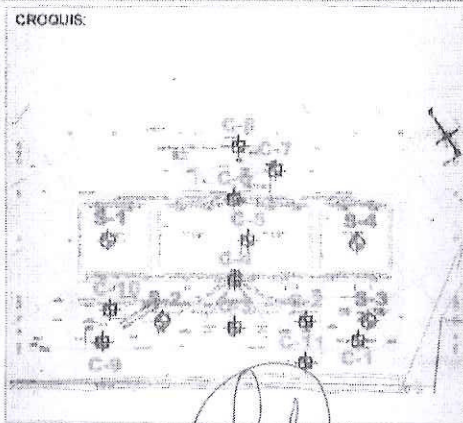
CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Construcción - Proyectos de Infraestructura
Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACHITEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE (ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACION)			CALICATA	C-4
UBICACIÓN	PACHACHITEC - BOSQUE VENTANILLA - CROQUIS CALICATA - DEB LIMA			COTA (m)	...
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m)	10.00
FECHA: NOVIEMBRE 2011	CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR:	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
				N.E. (m)	...



CROQUIS:



SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FREDDY
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Ricardo Rojas Vargas



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Consultoría - Proyectos Industriales
Barranquilla - Colombia

REGISTRO DE CAMPO

152

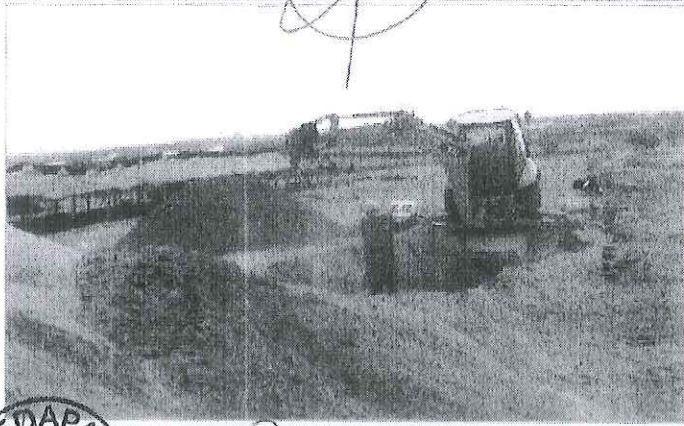
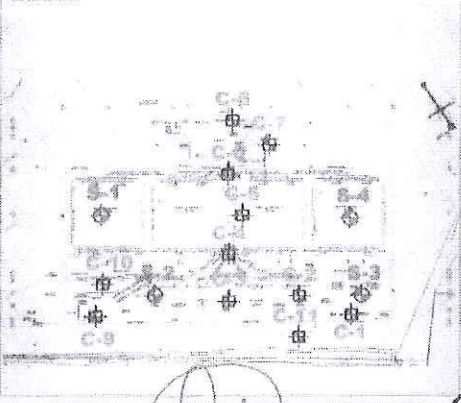
000072

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO RACHACUÉLO VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL TIEMPO	CALICATA	C-5
UBICACIÓN	RACHACUÉLO VENTANILLA - PROV. CAJALÍ - DEPT. E.S.M.	COTA (m)	---
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m)	10.00
FECHA	NOVIEMBRE 2010	N.F. (m)	---
CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SÍMBOLO
0.0	0.15	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON PRESENCIA DE PAJAS Y TROZOS DE LADRILLOS	SP	
1.0			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, CON CALICHES AISLADOS, EN ESTADO SEMISUELTO HASTA LA PROFUNDIDAD DE 5.00 M. SURYACIENDO LAS ARENAS EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
2.0					
3.0		M2			
4.0					
5.0					
6.0					
7.0					
8.0					
9.0					
10.0	10.00				

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 14770



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Construcción, Proyectos Urbanos,
Administración de Empresas y Asesoría

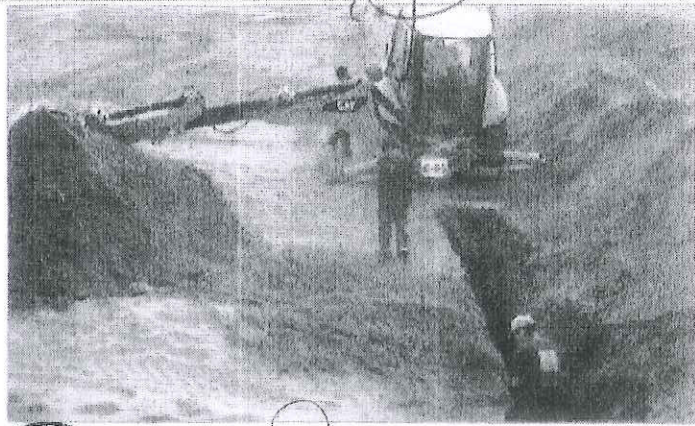
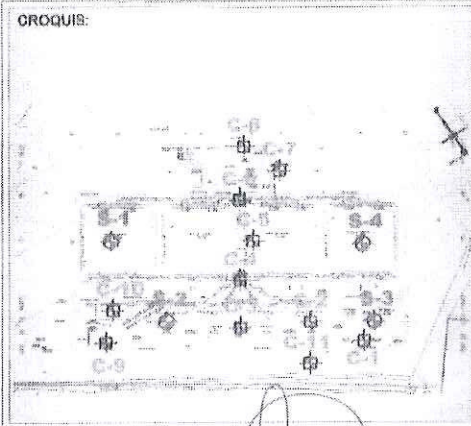
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEPEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE EXTERIOR DE SUELOS (LÍMITES DE COMPAÑÍA S.A.)			CALICATA	C-6
UBICACIÓN	PACHACUTEPEC	UNDA	VENTANILLA	PREPA CALLE 6	DEP. LMA
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD				
FECHA	NOVIEMBRE 2011	CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
				COTA (m)	---
				PROFUNDIDAD (m)	10.00
				N.E. (m)	---

PROF (mts)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SYMBOLO
0.0					
0.20		M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON PRESENCIA DE PAJAS Y GRAVAS ANGULOASAS	FI	
			ARENAS CON LIMOS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMISUELTO HASTA LA PROFUNDIDAD DE 5.90 M, SUBYACIENDO LAS ARENAS EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
1.0					
2.0					
3.0		M2		SF-SM	
4.0					
5.0					
6.0					
7.0					
8.0					
9.0					
10.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770





CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ejército de Colombia - Proyectos Consultivos
Asesoría Técnica y Ejecución de Obras

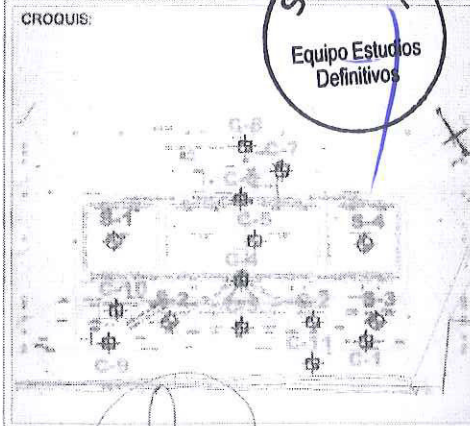
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE HILOS Y BOMBAS DE ALIMENTACION	CALICATA :	C-7
UBICACION :	PACHACUTEC DISTR. VENTANILLA MUN. CALIMA DEPT. LRA	COTA (m) :	---
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	5.60
FECHA :	NOVIEMBRE DE 2010	N.F. (m) :	---
CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

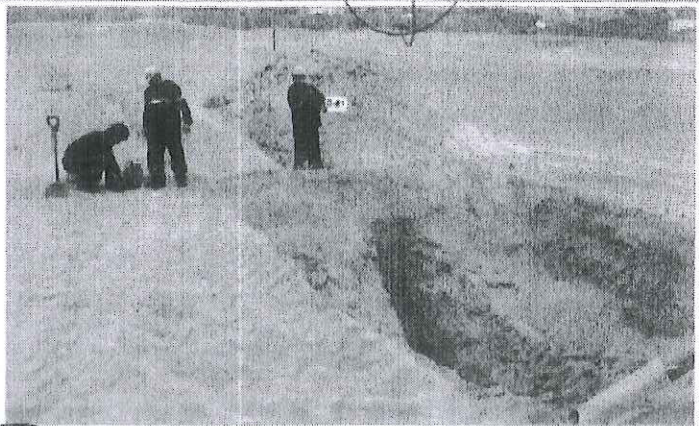
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON PRESENCIA DE TROZOS DE LADRILLOS Y GRAVILLAS	SP	SP
0.20		M2	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, SECA, CON MICAS, EN ESTADO SEMISUELTO	SP	
1.0		M3	ARENAS CON LIMOS, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP-OM	
2.0					
3.0					
4.0					
5.0					
5.60					
6.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FREDDY
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 14770



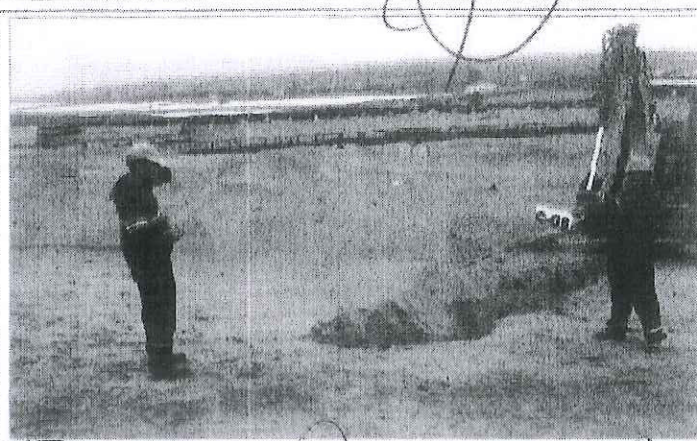
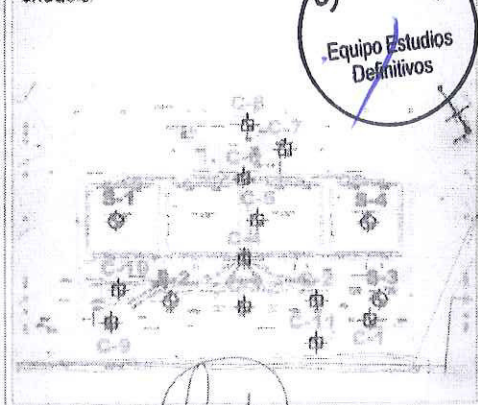
CA Ingenieros Consultores S.A.
Ingeniería de Construcción - Proyectos Civiles
Laboratorio de Materiales de Construcción

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTACIÓN SUELO - LÍNEA DE 2.00 M DE ANCHO	CALICATA :	C-8
UBICACIÓN :	PACHACUTEC - DISTR. VENTANILLA - PROV. CHILAS - DEPT. LMA	COTA (m) :	—
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	5.00
FECHA : NOVIEMBRE 24	CAMPO : ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
		N.F. (m) :	—

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUGS)	DIAGRAMA
0.0		M1	RELLENO CONFORMADO POR GRAVILLAS Y TROZOS DE LADRILLOS		
0.20			ARENAS CON LIMOS, DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO		
1.0					
2.0					
3.0		M2		SP-SM	
4.0					
5.0					
5.00					
6.0					

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FRANCISCO
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Asst. Cel. J. M. Argandoña
CIP. N° 53652



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Instituto de Investigaciones, Proyectos, Consultoría
y Asesoría en el Manejo de Aguas

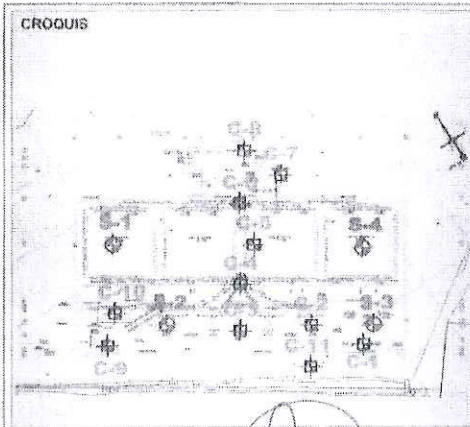
REGISTRO DE CAMPO

000076

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMPUJO TERRESTRE ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES ALIMENTACIÓN			CALICATA	C-9
UBICACIÓN	PACHACUTEC, OSMO, VENTANILLA, PROV. CAJALMA, PERÚ			COTA (m)	---
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m)	5.00
FECHA	NOVIEMBRE - 2011	CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
				N.F. (m)	---

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SÍMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON GRAVILLAS Y PLUMAS	13	
0.20			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, CON GRAVILLAS AISLADAS, EN ESTADO SEMISUELTO A SEMICOMPACTO.		
1.0					
2.0					
3.0		M2		13	
4.0					
5.0					
5.00					
6.0					
6.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS

157

000077



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Construcción - Proyectos Civiles
Laboratorio de Mecánica de Suelos

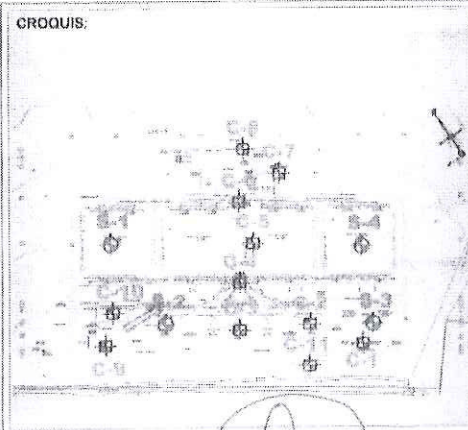
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAQUITEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y CALDER TERRESTRE ESTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LIMA			CALICATA :	C-10
UBICACION :	PACHAQUITEC - DISTR. VENTANILLA - PROV. CALLAO - PERU			GOTA (m):	---
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m):	6.00
FECHA :	NOVIEMBRE - 2014	CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
				N.F. (m):	---

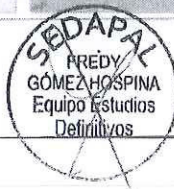
PROF. (mts)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SIEMPRE
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON PRESENCIA DE PAJAS Y COSTALILLOS	R	
0.80					
1.0			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, CON GRAVILLAS AISLADAS, EN ESTADO SEMISUELTO A EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
2.0					
3.0		M2		SP	
4.0					
5.0					
6.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14779

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14779

Ing. A. ...
Reg. N° 5202



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Proyectos y Estudios
Urbanísticos, Ambientales y de Saneamiento

REGISTRO DE CAMPO

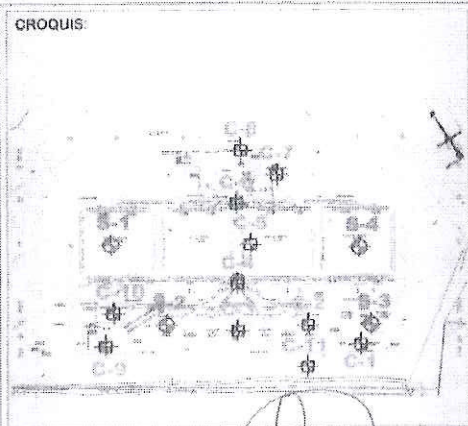
158 000078

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ENTUBIDO LE SUELOS CON ENTUBIMIENTO	CALICATA	C-11
UBICACIÓN	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CAYAMA, PERÚ	COTA (m)	---
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m)	4.00
FECHA	NOVIEMBRE 2010 CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD SECTOR: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	N.F. (m)	---

PROF (m/s.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF (SUCS)	SIMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS CON PAJAS	P	
0.25			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
1.0					
2.0		M2		SE	
3.0					
4.0					
4.00					
5.0					
6.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

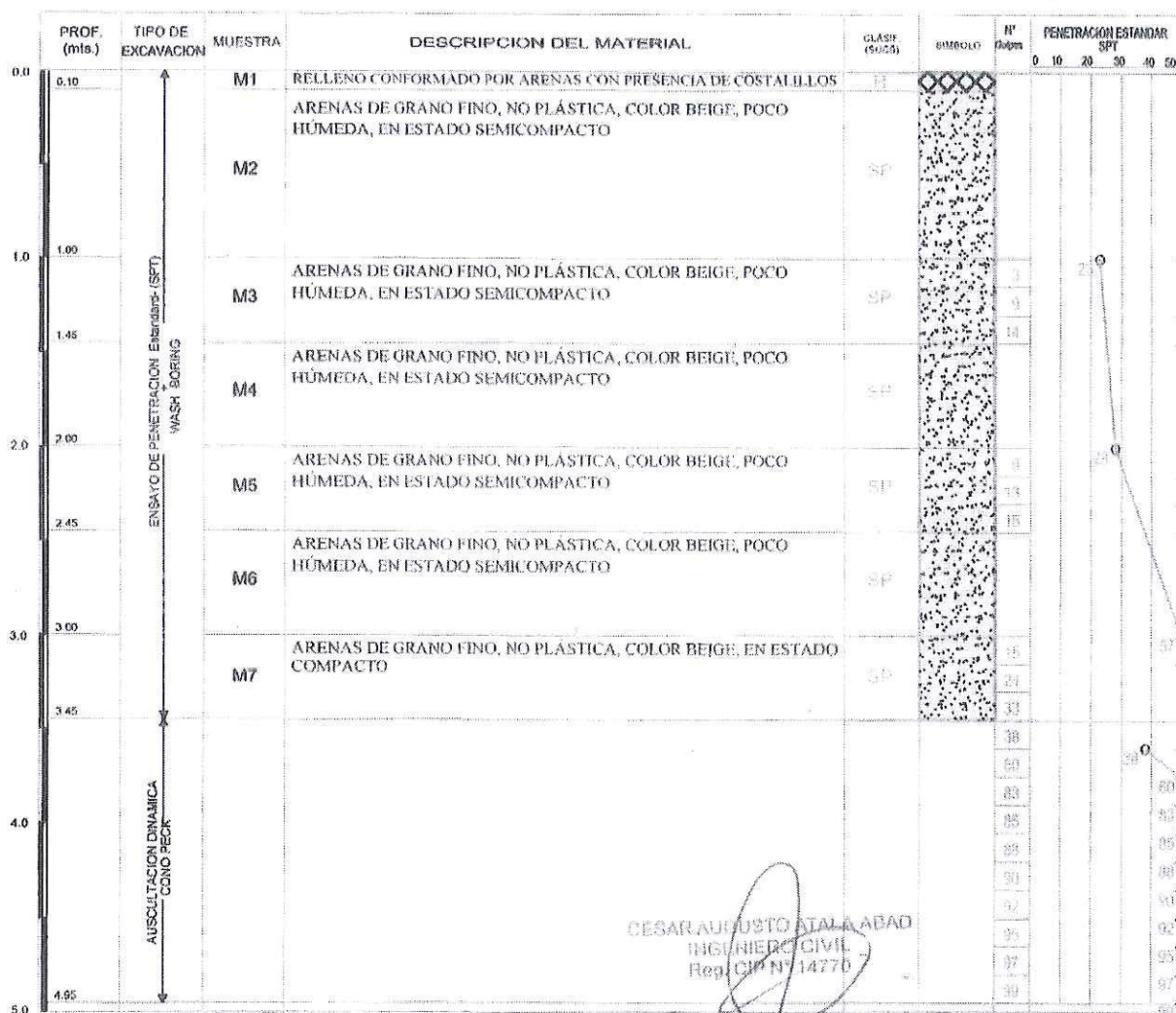
Ing. Ricardo Rojas Vargas
CIP N° 8245



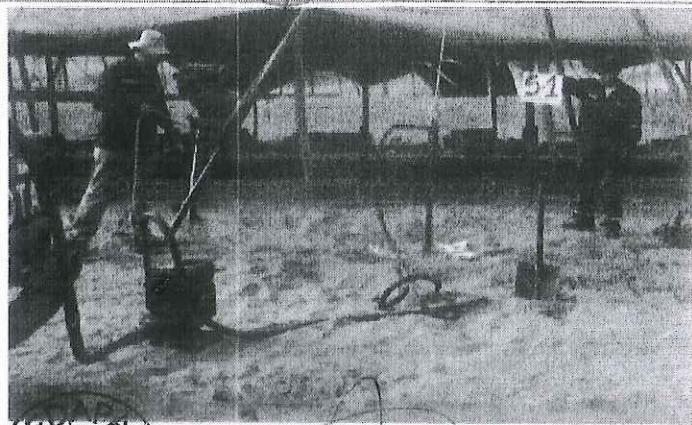
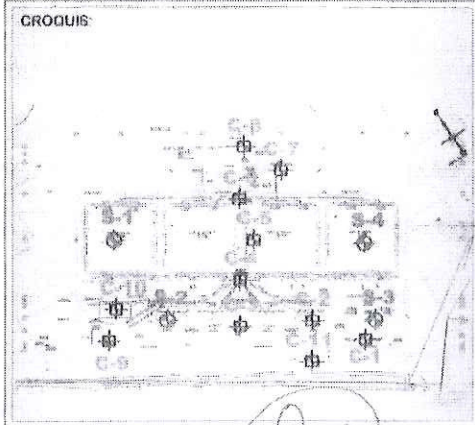
CAA Ingenieros Consultores S.A.
Ingeniería de Construcción - Proyectos - Servicios
Integrados de Maestría - Desde el 1980

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE MUELOS CON FINES DE ORENTACIÓN			SONDAJE :	S-1
UBICACION :	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CALLAO - PERU			COTA (m) :	
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m) :	4.95
FECHA :	NOVIEMBRE, 2010	CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

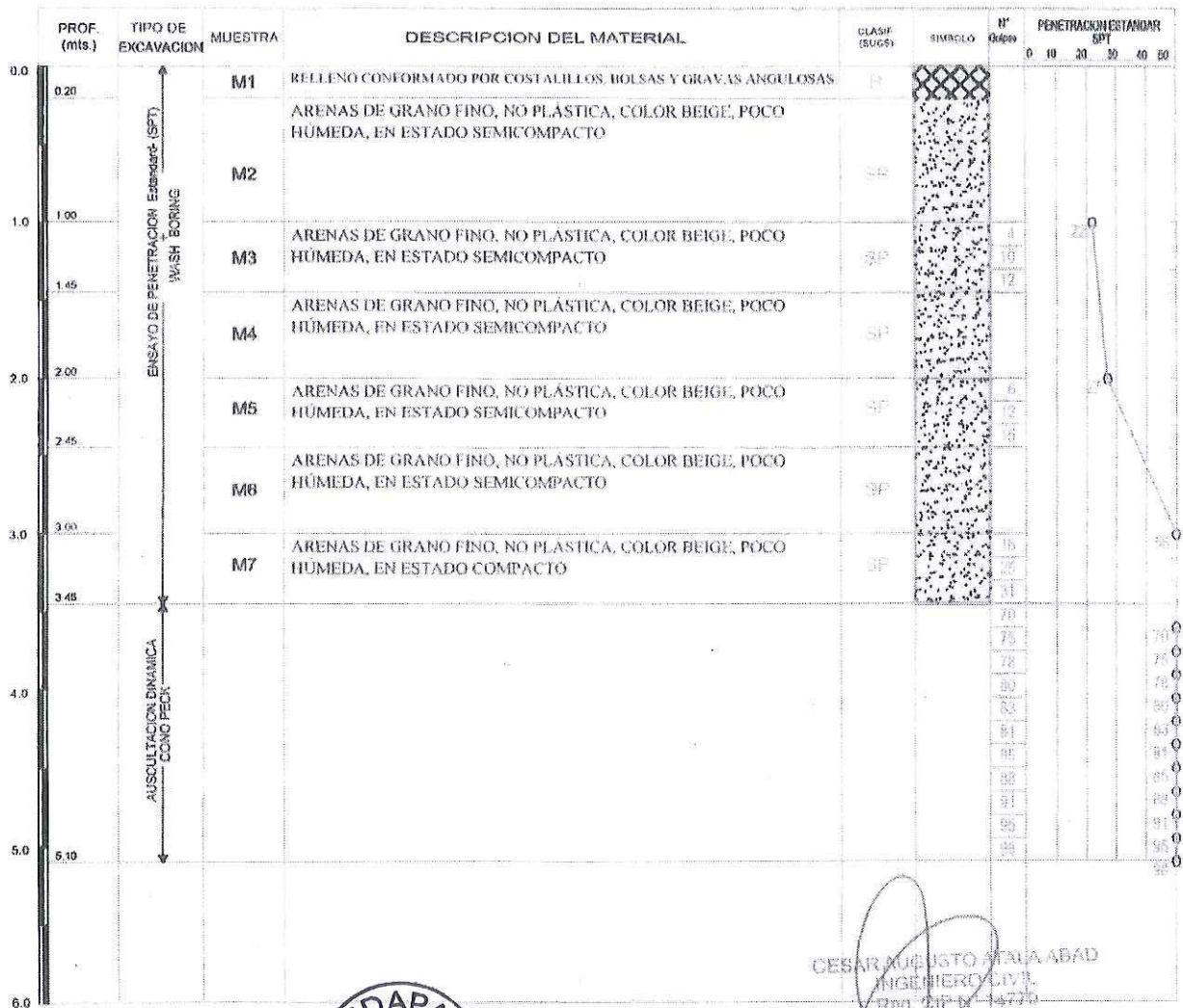




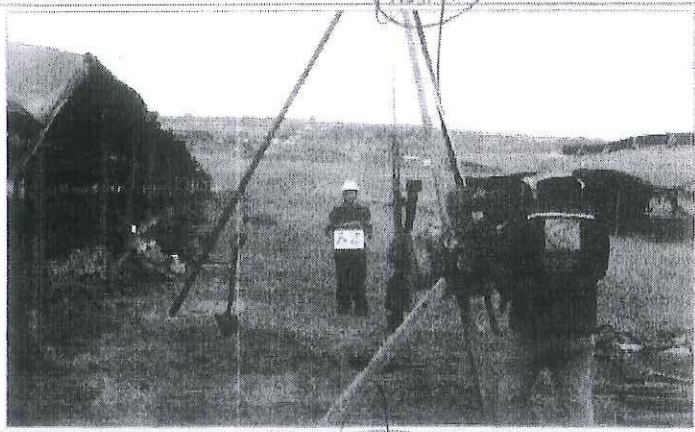
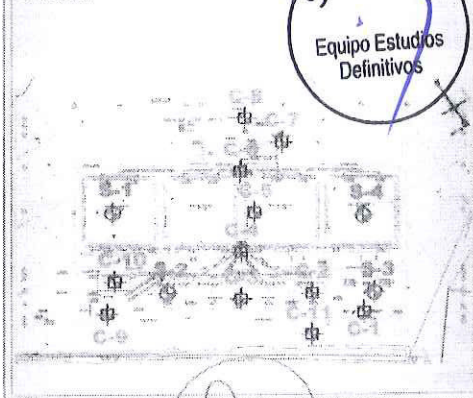
GAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Consultoría - Estudios Geotécnicos
Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE MEJORAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN			SONDAJE	S-2
UBICACION	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA - PROV. CALLAO - DEP. LMA			COTA (m)	---
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m)	5.10
FECHA: NOVIEMBRE 2012	CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR:	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
				N.F. (m)	---



CROQUIS:



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



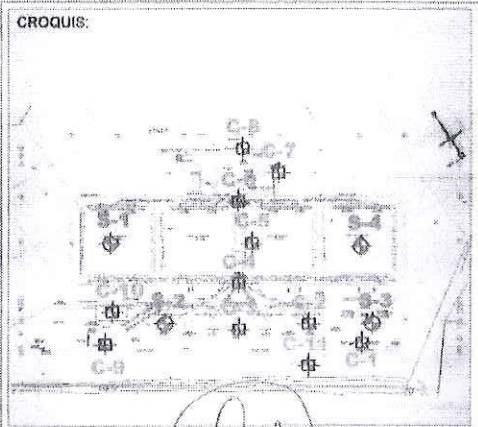
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alvaro...
CIP N° 53627

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE SUELOS Y NIVEL DE DISEÑO	SONDAJE :	S-3
UBICACION :	PACHAUTEC - DISTR. VENTANILLA - PROV. CALLAO - PERU	COTA (m) :	—
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	6.05
FECHA :	NOVIEMBRE 2010	SECTOR :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PROF. (mts)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCC)	SIMBOL	Nº golpes	PENETRACION ESTANDAR SPT
0.0							0 10 20 30 40 50
0.40		M1	MATERIAL DE AFIRMADO	GM			
1.00		M2	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP			
1.45		M3	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP		12	
2.00		M4	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP		17	
2.45		M5	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP		10	
3.00		M6	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP		10	
3.45		M7	ARENAS CON LIMOS, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		20	
4.00		M8	ARENAS CON LIMOS, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		17	
4.45		M9	ARENAS CON LIMOS, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		25	
5.00		M10	ARENAS CON LIMOS, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		30	



SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos

RICARDO ALEJANDRO ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FREDY GÓMEZ HOSPIÑA
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 14770



CAY Ingenieros Consultores S.R.L.
Deposito de Comercio Exterior, Ciudad de
Lima, Calle de la Libertad, 1000

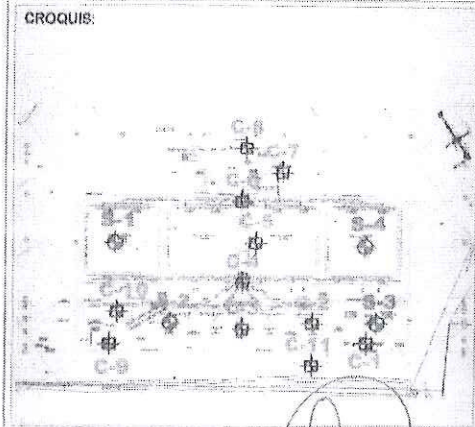
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE			SONDAJE	S-3
UBICACIÓN	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CALLAO, DEPT. LIMA			COTA (m)	---
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m)	8.05
FECHA: NOVIEMBRE 2014	CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
				N.P.	(m): ---

PROF. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SÍMBOLO	N° Cargas	PENETRACION ESTANDAR SPT
5.0	ENSAJO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT) WASH BORING	M11	ARENAS CON LIMOS, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		18	0
5.45						33	0
		M12	ARENAS CON LIMOS, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP-SM		43	0
6.00							0
6.45		M13	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP		18	0
7.00	AUSCULTACION DINAMICA CONO PECK					35	0
7.45		M14	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP		47	0
							0
8.05		M15	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO COMPACTO	SP		17	0
						35	0
						32	0
						16	0
						20	0
						100	0

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



CAA Ingenieros Consultores LTDA
Ingeniería de Construcción - Proyectos Civiles
Explotación y Mantenimiento de Obras

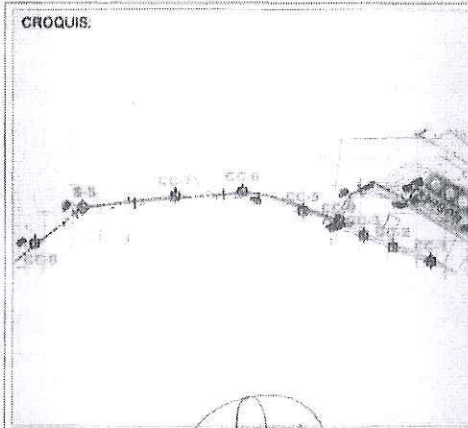
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE ALIENACIÓN DE TERRENO Y EXPROPIACIÓN	CALICATA :	CC - 01
UBICACION :	PACHACUTEC DISTR. VENTANILLA RICA CALLAO - DEP. LIMA	COTA (m):	---
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m):	2.50
FECHA: NOVIEMBRE - 2011	CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR:	EMISOR TERRESTRE
		N.E. (m):	---

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASE (BUCB)	SÍMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE PAJAS, CASCOTES DE LADRILLOS, ETC.	R	
0.50		M2	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS, CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM	
1.0		M3	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP	
2.0					
2.50					
3.0					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

165



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Infraestructura - Proyectos Consultoría
Urbanismo, Geotecnia y Medio Ambiente

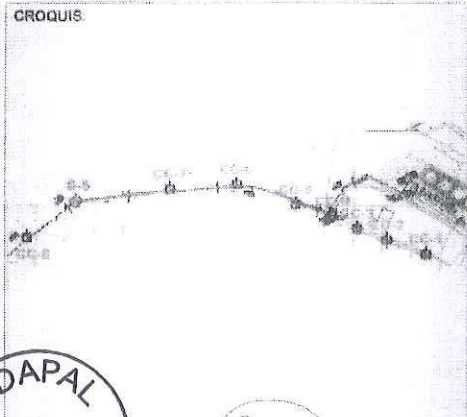
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE RIELOS PARA UNO DE LOS SISTEMAS	CALICATA :	CC - 02
UBICACION :	PACHACUTEC DISTR. VENTANILLA PROV. CALLAO - PERU	COTA (m) :	---
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	2.50
FECHA : NOVIEMBRE 2011	CAMPO : ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	FLUJO AR. TERRESTRE
		N.F. (m) :	---

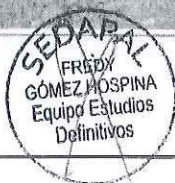
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SWELL
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE BOLSAS DE PLASTICO, PAJAS, CASCOTES DE LADRILLOS, ETC	R	
0.10		M2	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS, CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM	
0.40		M3	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP	
1.0					
2.0					
2.50					
3.0					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14770

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Alberto M. y Angeles
CIP N° 51623



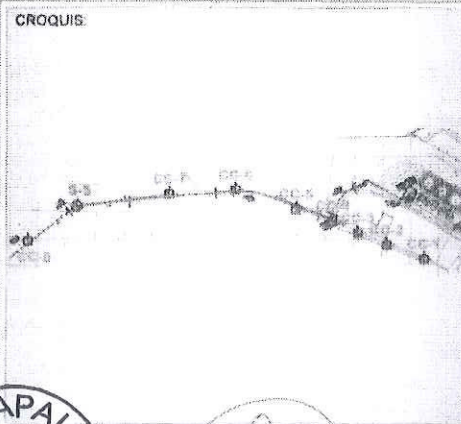
CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Construcción, Ingeniería Ambiental,
Ingeniería de Mecánica y Estructuras

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y AL CANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHAQUITEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE (ESTUDIOS DE SUPLENENCIA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO)	CALICATA :	CC - 03
UBICACION :	PACHAQUITEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CALI, DEPT. LIMA	COTA (m) :	---
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	3.50
FECHA : NOVIEMBRE 2015	CAMPO : ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	EMISOR TERRESTRE
		N.F. (m) :	---

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (DUGG)	EMBOLO
0.0					
0.10		M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE BOLSAS DE PLÁSTICO, CASCOTES DE LADRILLOS, ETC.	R	
		M2	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS, CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM	
0.50			ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, HÚMEDA, CON MICAS, EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
1.0					
	A CIelo ABIERTO	M3		SP	
2.0					
3.0					
3.50					
4.0					

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Infraestructura - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

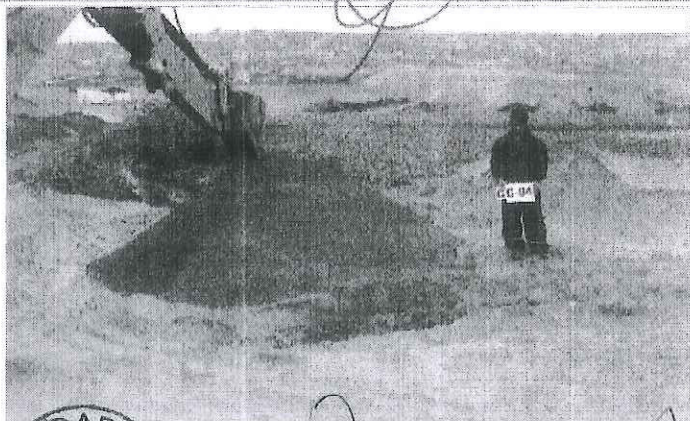
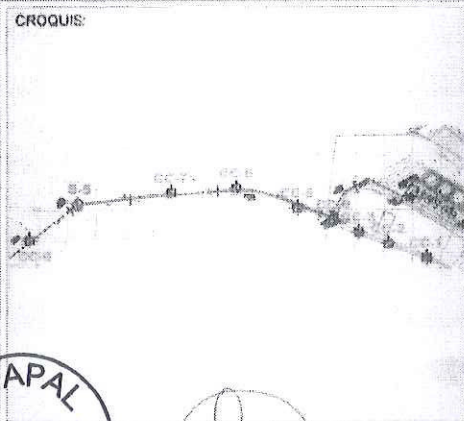
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE DISEÑO Y CIMENTACIÓN			CALICATA	CC - 04
UBICACION	PACHACUTEC	DISTR. VENTANILLA	PROV. CALLAO	DEP. LIMA	COTA (m):
CONSULTOR	ING. CESAR ATALA ABAD				PROFUNDIDAD (m): 3.50
FECHA	NOVIEMBRE 2011	CAMPO	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR	EMISOR TERRESTRE
					N.E. (m):

PROF. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASE (SUCS)	SIMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE RAICES Y BOLSAS DE PLASTICO.	GH	[Simbolo de relleno con raíces y plástico]
0.20		M2	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS, CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM	
0.60		M3	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP	
1.0					
2.0					
3.0					
3.50					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14770

ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
REG. CIP N° 14770



ECA Ingenieros Consultores S.P.A.
Ingeniería de Consultoría - Proyectos e Instalaciones
Calle República de Venezuela 100, Lima 1

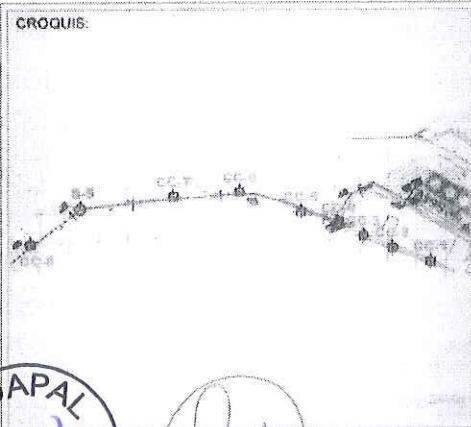
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE SUELOS CONTINUA - PACHACUTEC			CALICATA :	CC - 05	
UBICACION :	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CALLAO - DEP. LIMA			COTA (m) :	...	
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD			PROFUNDIDAD (m) :	3.50	
FECHA : NOVIEMBRE 2010	CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	EMISOR TERRESTRE	N.F. (m) :	...

PROF. (mts)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (DGS)	SÍMBOLO
0.0	A DELO ABERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE PAJAS Y GRAVAS ANGULOSAS	SP	
0.70		M2	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO	SP	
1.0					
2.0					
3.0					
3.50					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. ALBERTO GARCIA
Reg. N° 53048



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
 Registrada en el Registro Público de Comercio de Bogotá
 C.R.C. No. 14770

REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE SUELOS CON FINES TÉCNICO E INGENIERALES		CALICATA :	CC - 06	
UBICACION :	PACHACUTEC, DISTR. VENTANILLA, PROV. CALLES, DEPT. CUNDINAMARCA		COTA (m) :	---	
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD		PROFUNDIDAD (m) :	3.50	
FECHA :	NOVIEMBRE 2010	CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR :	EMISOR TERRESTRE
			N.F. (m) :	---	

PROF. (m.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SÍMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE CASCOTES DE LADRILLOS, TROZOS DE CONCRETO, ETC.		
0.60					
1.0			ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, POCO HÚMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO.		
2.0		M2			
3.50					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
 ROJAS VARGAS
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 6245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770

Ing. *[Signature]*
 CIP N° 53657

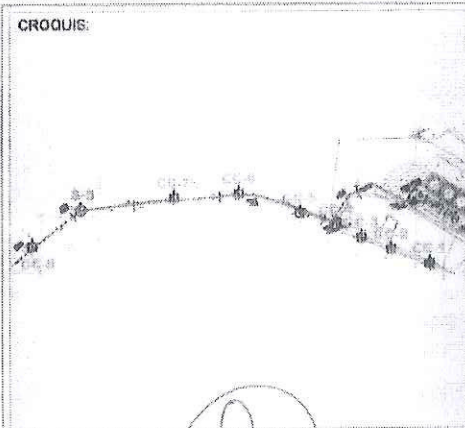
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE OBRAS DE OBRAS DE MEJORAMIENTO	CALICATA :	CC - 07
UBICACION :	PACHACUTEC DISTR. VENTANILLA - PROV. CALLAO - PERU	COTA (m) :	
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	0.80
FECHA :	CAMPO: ING. CESAR ATALA ABAD SECTOR :	N.F. (m) :	0.40

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO		CARPETA ASFALTICA	AS	
0.05		M1	MATERIAL DE AFIRMADO CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS, CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM	
0.30		M2	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA. COLOR BEIGE, HUMEDA A SATURADO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SF	
0.60					
1.0					
2.0					
3.0					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
CIP N° 14770





CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería de Consultoría - Proyectos / Estudios
Subsistencia / Mejoramiento de Obras

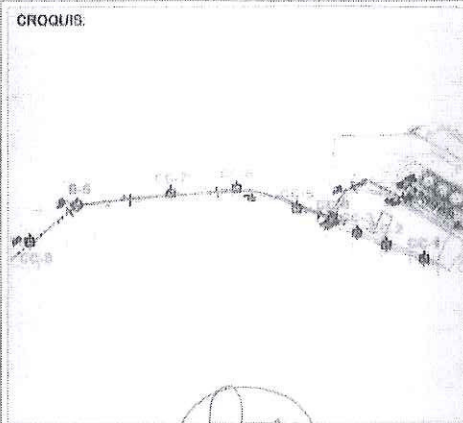
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MAZDO PROYECTO PACHAQUITEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE	CALICATA	CC - 08
UBICACIÓN	PACHAQUITEC DISTR. VENTANILLA - PROV. SALLAO - DEPT. LIMA	COTA (m)	...
CONSULTOR	ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m)	2.00
FECHA	NOVIEMBRE 2013	N.E. (m)	0.90
CAMPO	ING. CESAR AUGUSTO ATALA ABAD	SECTOR	EMISOR TERRESTRE

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	EMBOLO
0.0	A CIELO ABIERTO	M1	RELLENO CONFORMADO POR ARENAS, CON PRESENCIA DE BOLSAS DE PLÁSTICO.	FI	
0.20			ARENAS DE GRANO FINO, NO PLÁSTICA, COLOR BEIGE, CON GRAVAS SUBREDONDEADAS EN UN 30% - 35% Y TAMAÑO MÁXIMO 5" AISLADAS, EN ESTADO SEMISUELTO A SEMICOMPACTO.		
1.0		M2		GP	
2.0					
3.0					
4.0					

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14270

CROQUIS:



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP N° 8245



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14270

Ing. Abel Coto
CIP N° 8300



CAA Ingenieros Consultores S.A.S.
Ingeniería Civil, Ambiental, Proyectos Especiales
Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

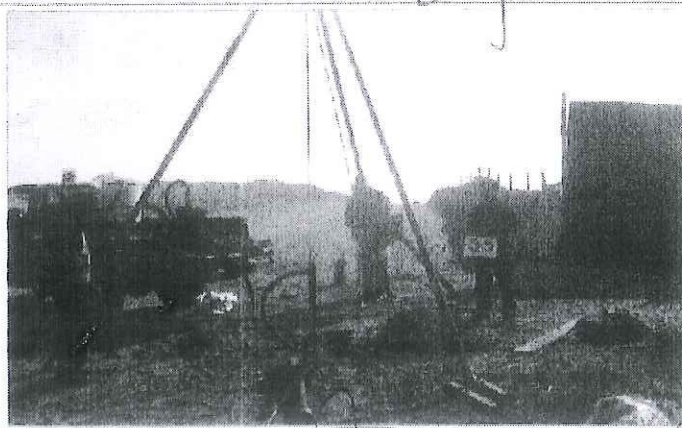
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MACRO PROYECTO PACHACUTEC - VENTANILLA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE ESTUDIO DE SUELOS Y PENETRACION ESTANCOAR	BONDAJE :	S-5
UBICACION :	PACHACUTEC, DISTRITO VENTANILLA, PROV. SALLA, D.E.F. IMA	COTA (m) :	—
CONSULTOR :	ING. CESAR ATALA ABAD	PROFUNDIDAD (m) :	4.95
FECHA :	NOVIEMBRE 2011	CAMPO :	ING. CESAR ATALA ABAD
		SECTOR :	EMISOR TERRESTRE
		N.F. (m) :	1.00

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS)	ASPECTO	Nº CLASIF.	PENETRACION ESTANCOAR SPT
0.0							0 10 20 30 40 50
0.20		M1	MATERIAL DE AFIRMADO, CONSISTENTE EN GRAVAS ANGULOSAS CON MATRIZ LIMO ARENOSO, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	GM			
0.70		M2	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SUELTO A SEMISUELTO.	SP			
1.00		M3	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SUELTO.	SP			
1.45		M4	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SUELTO.	SP			
2.00		M5	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SATURADO	SP			
2.45		M6	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP			
3.00		M7	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP			
3.45		M8	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP			
4.00		M9	ARENAS DE GRANO FINO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	SP			
4.45		M10	ARENAS CON LIMOS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO COMPACTO.	SP-SM			
5.00		M11	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO COMPACTO.	SP			
5.45		M12	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO, NO PLASTICA, COLOR BEIGE, EN ESTADO COMPACTO.	SP			
6.00							
7.00							

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

CROQUIS



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

SEDAPAL
FREDDY
GÓMEZ ROSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Andrés Calvo
CIP N° 53052

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

ANEXO II

Resultado de los Ensayos de Laboratorio




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245




CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Alberto
CIP N° 51052



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-1
Profundidad (m.) 1.45 - 2.00

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

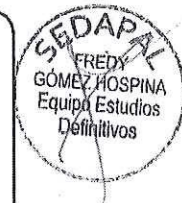
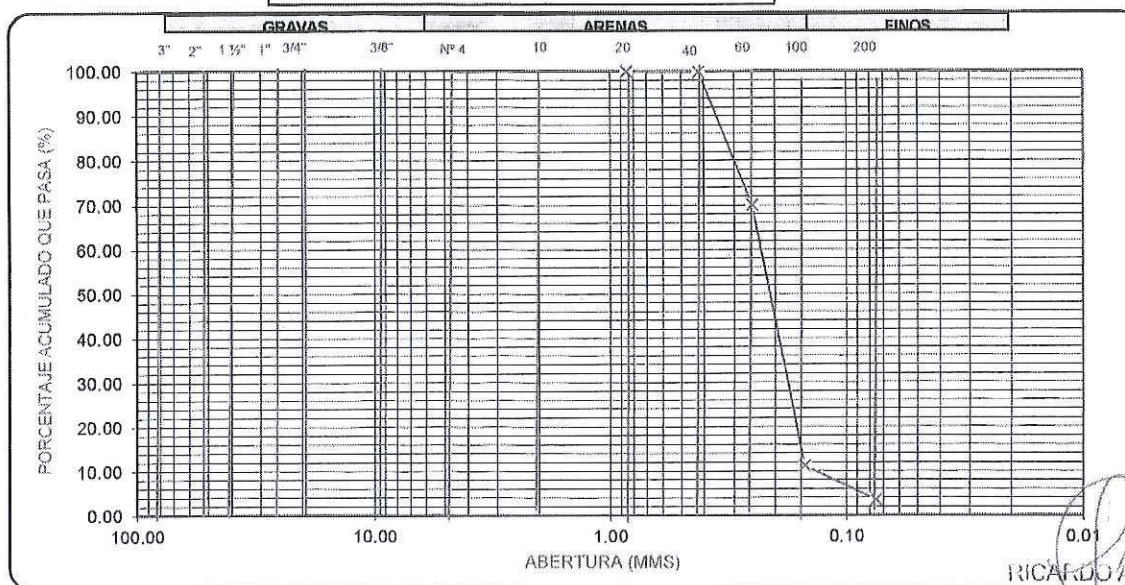
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	
Nº 20	0.850	100.00
Nº 40	0.420	99.86
Nº 60	0.250	69.91
Nº 100	0.150	11.11
Nº 200	0.075	3.61

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.85
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



Ing. Ricardo Rojas Vargas
CIP N° 8245

RICARDO ALJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-1
Profundidad (m.) 3.00 - 3.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

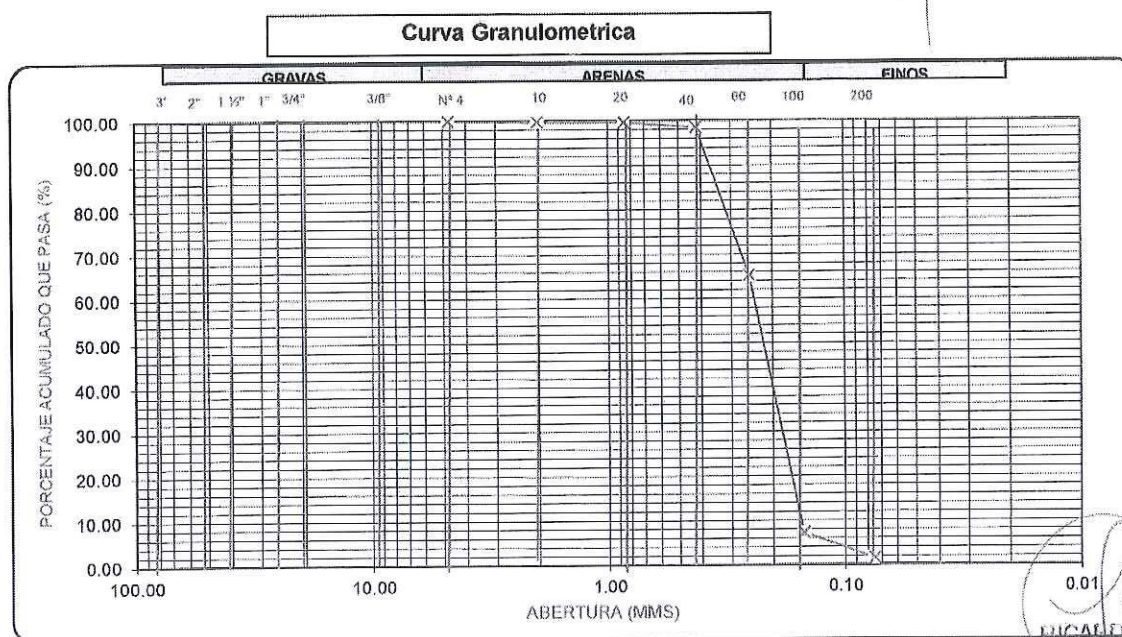
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.82
Nº 20	0.850	99.64
Nº 40	0.420	98.58
Nº 60	0.250	65.21
Nº 100	0.150	7.21
Nº 200	0.075	1.51

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	13.53
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Ing. Abel Cabello
CIP N° 53652



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE , 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-2
Profundidad (m.) 1.45 - 2.00

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

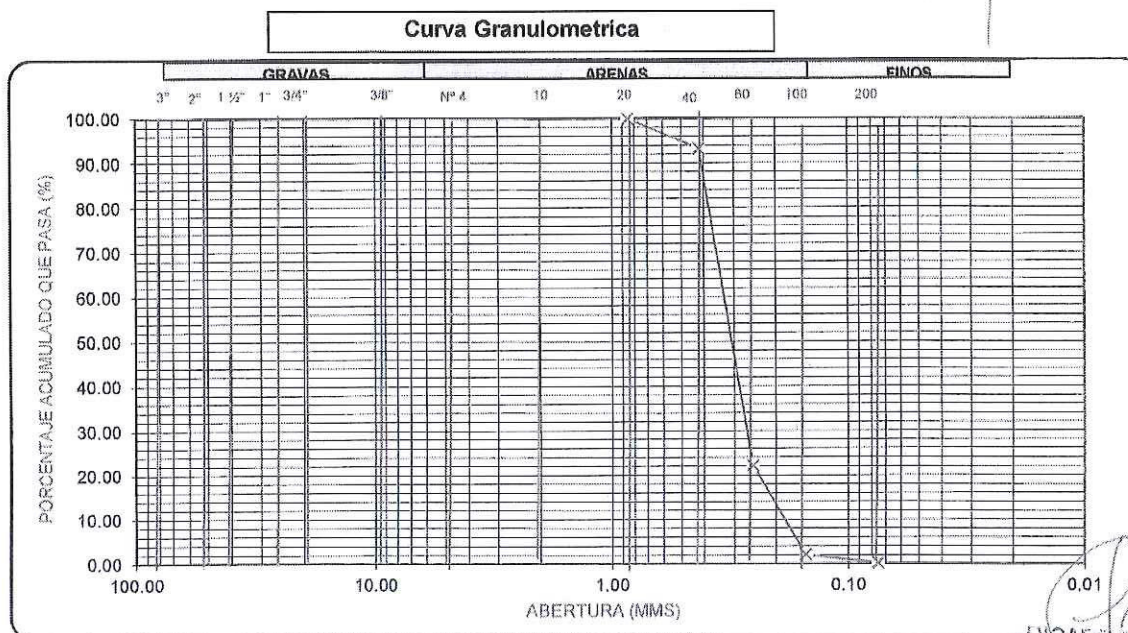
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	
Nº 20	0.850	100.00
Nº 40	0.420	93.28
Nº 60	0.250	22.18
Nº 100	0.150	2.09
Nº 200	0.075	0.25

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	0.24
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Ing. Abel Cabañero Angulo
CIP N° 5365



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 0.40 - 1.00

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	100.00
Nº 4	4.750	99.82
Nº 10	2.000	98.90
Nº 20	0.850	98.16
Nº 40	0.420	88.83
Nº 60	0.250	36.10
Nº 100	0.150	9.39
Nº 200	0.075	3.44

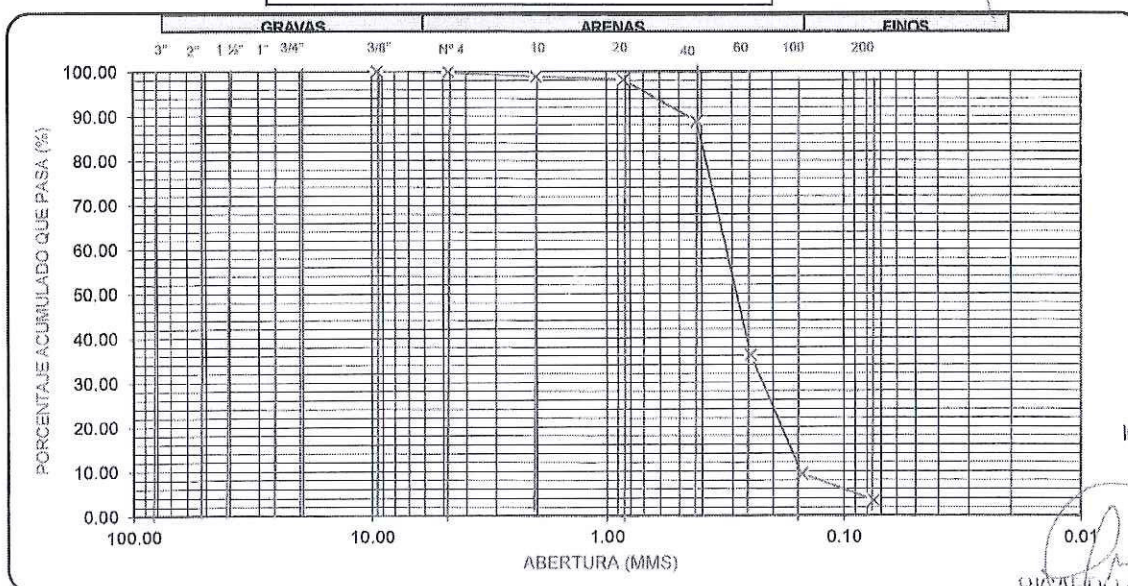
Limites de Consistencia ASTM D-4318

Limite Líquido (%)	---
Limite Plástico (%)	---
Indice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	0.17
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770



Curva Granulometrica



Ing. Alejandro Rojas Vargas
CIP Nº 53602

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 3.00 - 3.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

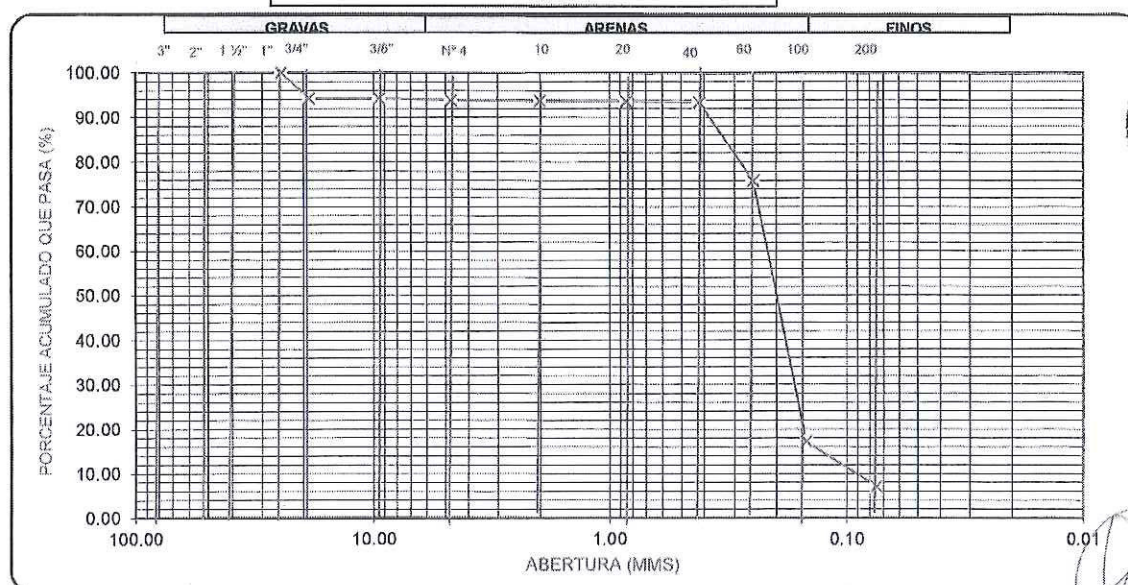
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	94.17
3/8"	9.500	94.17
Nº 4	4.750	93.84
Nº 10	2.000	93.68
Nº 20	0.850	93.60
Nº 40	0.420	93.43
Nº 60	0.250	75.86
Nº 100	0.150	17.16
Nº 200	0.075	7.14

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	22.00
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

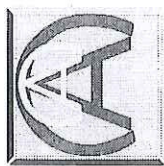


Curva Granulométrica



Ing. Aldo C. H. Angles
CIP Nº 51052

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 2.00 - 2.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.84
Nº 20	0.850	99.69
Nº 40	0.420	97.17
Nº 60	0.250	70.62
Nº 100	0.150	13.20
Nº 200	0.075	3.93

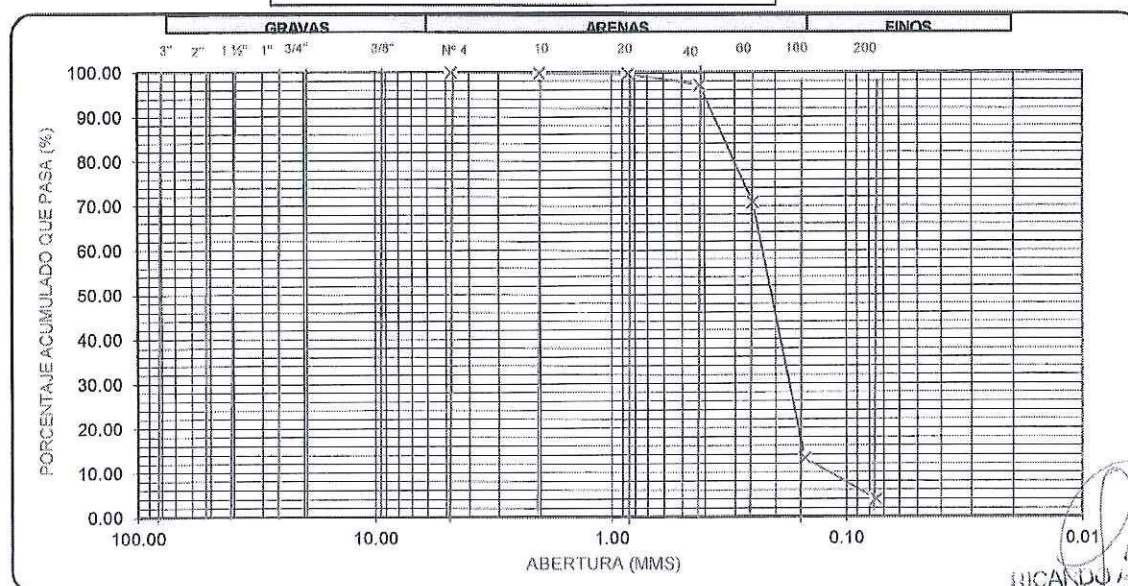
Limites de Consistencia ASTM D-4318

Limite Líquido (%)	
Limite Plástico (%)	
Indice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	0.57
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



Ing. Aldo C. López Angulo
CIP N° 53002

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 5.00 - 5.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

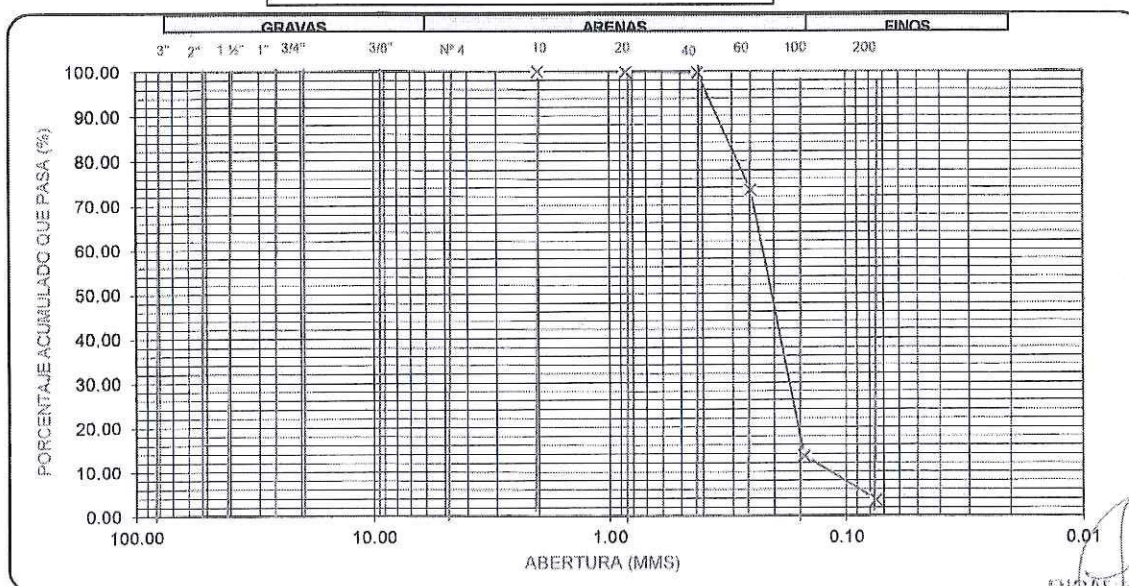
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	100.00
Nº 20	0.850	99.90
Nº 40	0.420	99.80
Nº 60	0.250	73.37
Nº 100	0.150	13.56
Nº 200	0.075	3.66

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	9.51
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

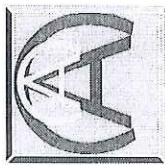


Curva Granulometrica



Ing. Alejandro Rojas Vargas
CIP N° 8245

INGENIERO ALEXANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 6.00 - 6.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

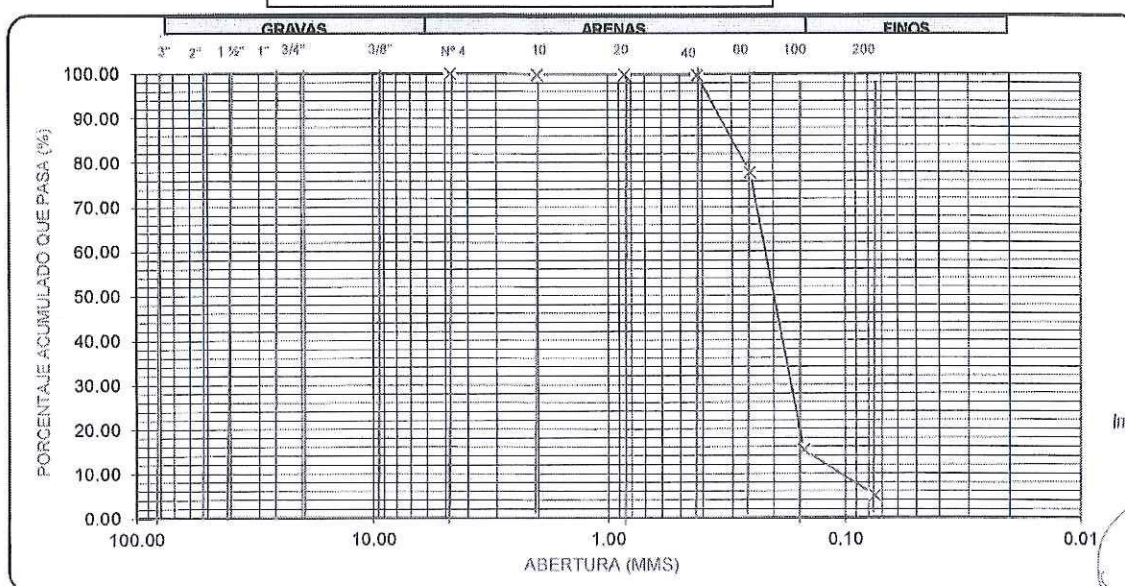
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.81
Nº 20	0.850	99.72
Nº 40	0.420	99.62
Nº 60	0.250	77.76
Nº 100	0.150	15.27
Nº 200	0.075	4.99

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	9.11
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

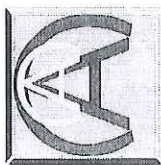


Curva Granulometrica



Ing. Ricardo Alejandro Rojas Vargas
CIP N° 53022

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 4.00 - 4.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

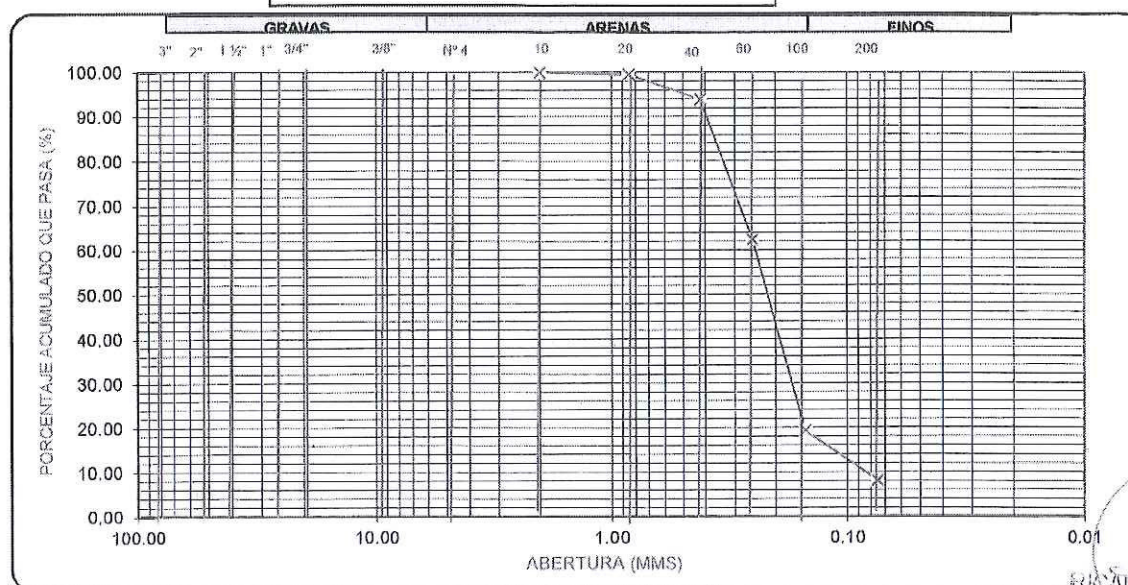
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	100.00
Nº 20	0.850	99.54
Nº 40	0.420	93.91
Nº 60	0.250	62.41
Nº 100	0.150	19.31
Nº 200	0.075	8.16

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	13.49
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

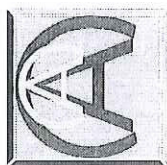


Curva Granulométrica



Ing. Abel Colaborador
CIP Nº 53552

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP Nº 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACIÓN Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PAÇACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-3
Profundidad (m.) 7.00 - 7.45

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

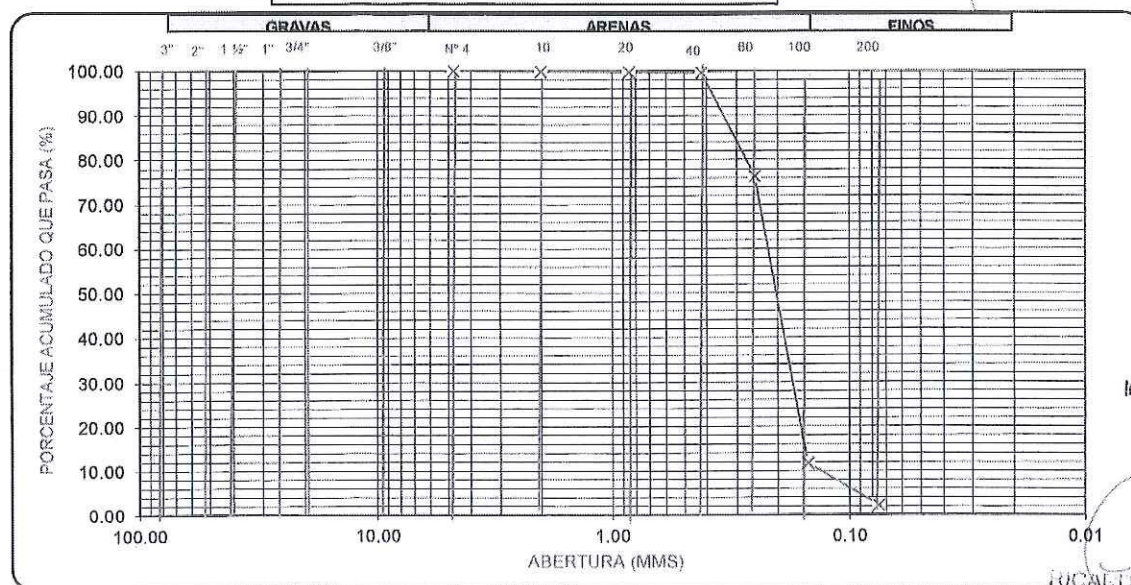
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.90
Nº 20	0.850	99.81
Nº 40	0.420	99.71
Nº 60	0.250	76.31
Nº 100	0.150	11.70
Nº 200	0.075	2.28

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	8.58
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATACA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulométrica



Ing. Ricaldo Alejandro Rojas Vargas
CIP N° 53652

RICALDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-4
Profundidad (m.) 2.45 - 3.00

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

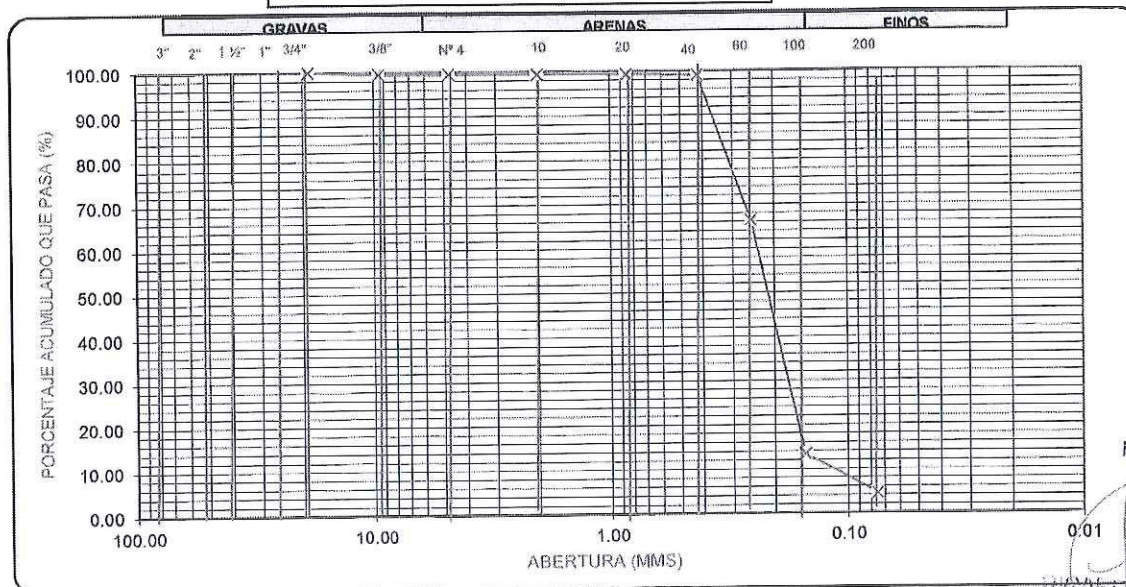
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	99.48
Nº 4	4.750	99.48
Nº 10	2.000	99.39
Nº 20	0.850	99.31
Nº 40	0.420	99.05
Nº 60	0.250	66.32
Nº 100	0.150	13.33
Nº 200	0.075	4.50

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	11.47
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABADI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

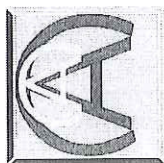


Curva Granulométrica



Ing. Alejandro Rojas Vargas

ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-5
Profundidad (m.) 2.00 - 2.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

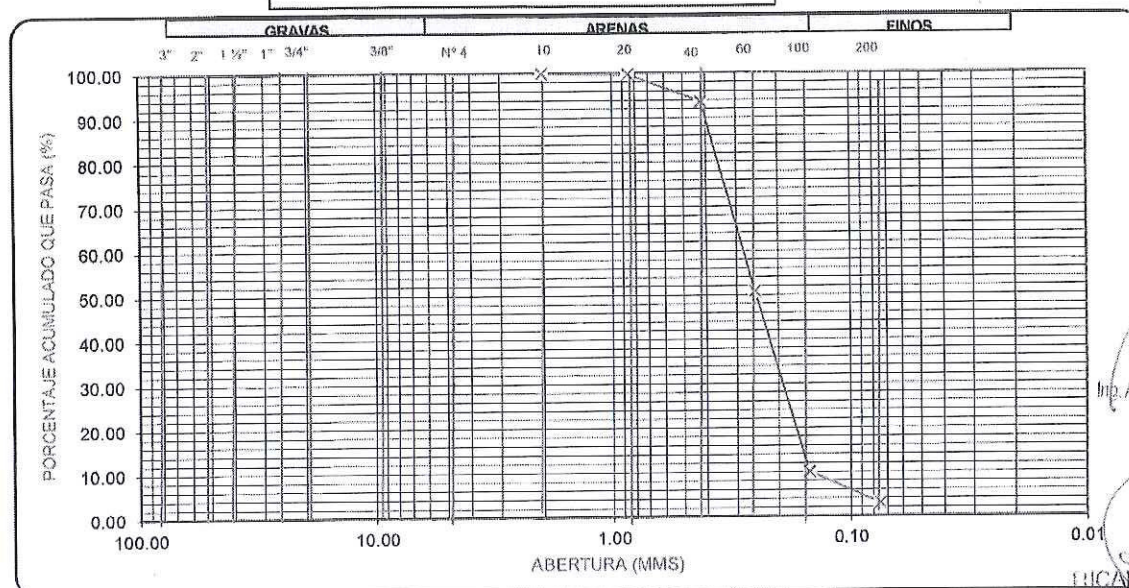
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	100.00
Nº 20	0.850	99.74
Nº 40	0.420	93.64
Nº 60	0.250	50.71
Nº 100	0.150	9.99
Nº 200	0.075	2.98

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	24.80
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

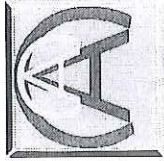
SEDAPAL
Equipo Estudios
Definitivos

Curva Granulometrica



SEDAPAL
FREDDY
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCEVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-5
Profundidad (m.) 3.00 - 3.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

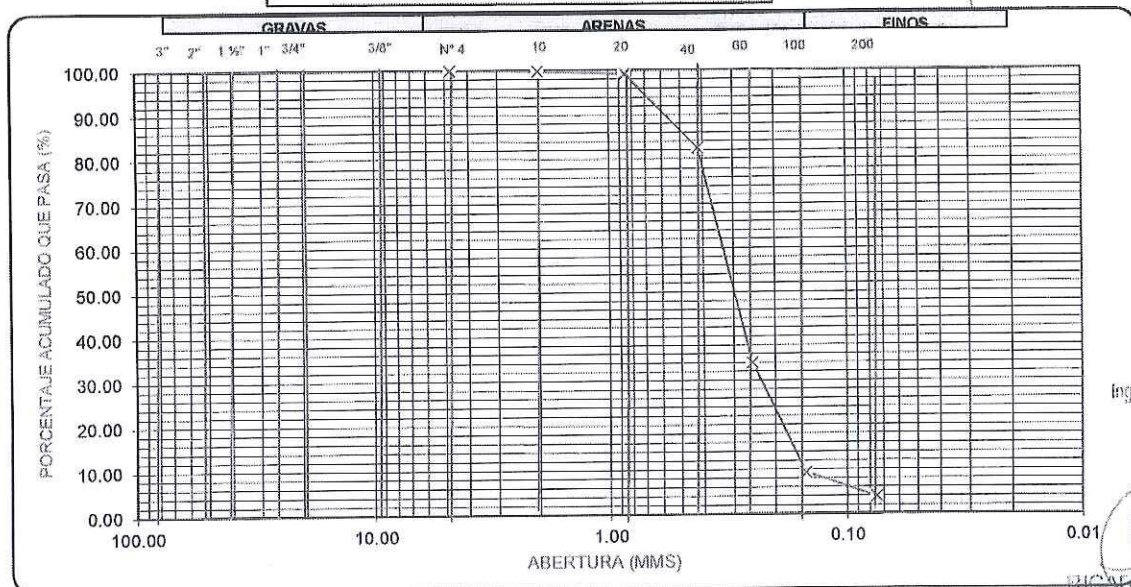
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.89
Nº 20	0.850	99.23
Nº 40	0.420	82.46
Nº 60	0.250	33.99
Nº 100	0.150	9.32
Nº 200	0.075	3.84

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	14.39
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



Ing. Ricardo Alejandro Rojas Vargas
CIP N° 53552

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 53552



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-5
Profundidad (m.) 4.00 - 4.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

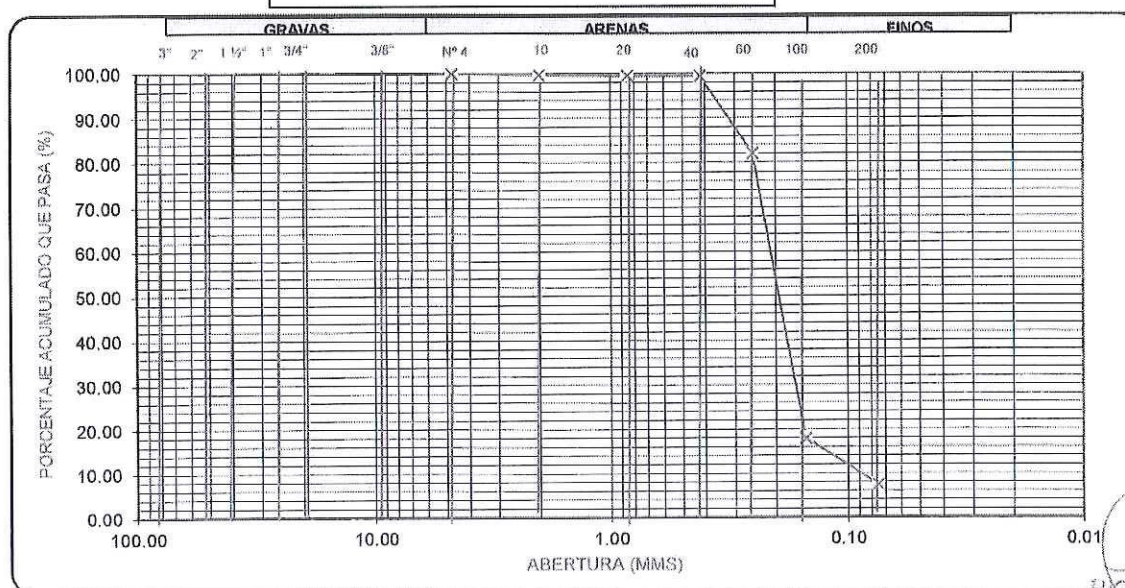
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.63
Nº 20	0.850	99.54
Nº 40	0.420	99.44
Nº 60	0.250	82.13
Nº 100	0.150	17.87
Nº 200	0.075	7.41

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Limite Líquido (%)	---
Limite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	22.60
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CEGAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770



Curva Granulométrica



ING. FREDY GÓMEZ ROSPINA
CIP Nº 51622

ING. ALEJANDRO ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNOVE
PROYECTO AMPLIACIÓN Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-5
Profundidad (m.) 5.00 - 5.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

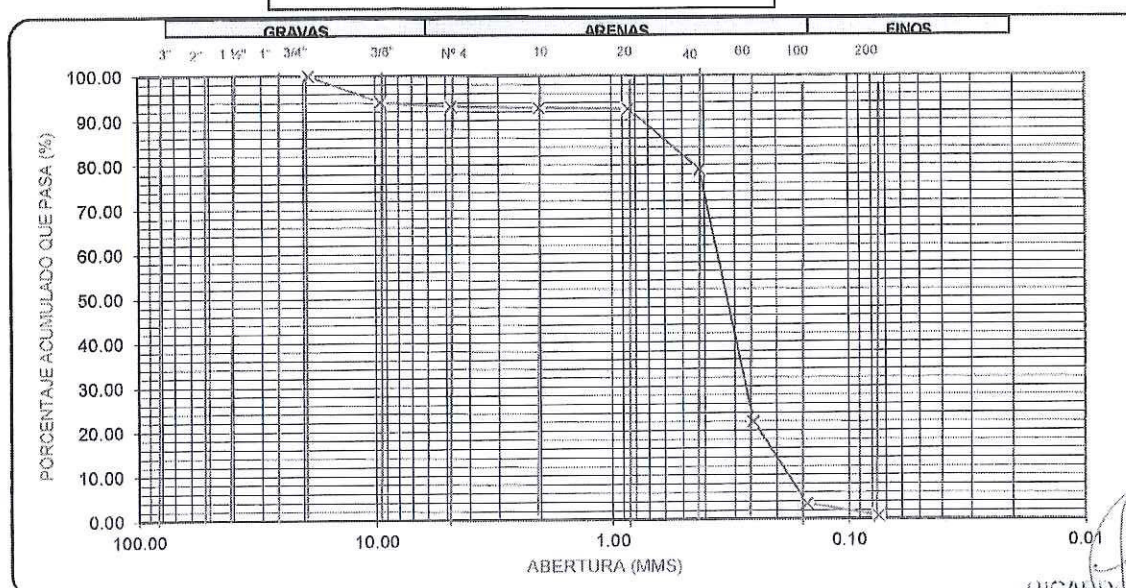
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	94.08
Nº 4	4.750	93.06
Nº 10	2.000	92.84
Nº 20	0.850	92.62
Nº 40	0.420	78.95
Nº 60	0.250	22.00
Nº 100	0.150	3.51
Nº 200	0.075	0.66

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	11.88
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ÁTALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulométrica



ING. ALBERTO ANGULO
CIP N° 3245

ING. ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 3245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Sondaje S-5
Profundidad (m.) 1.00 - 1.45

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

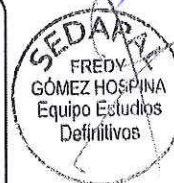
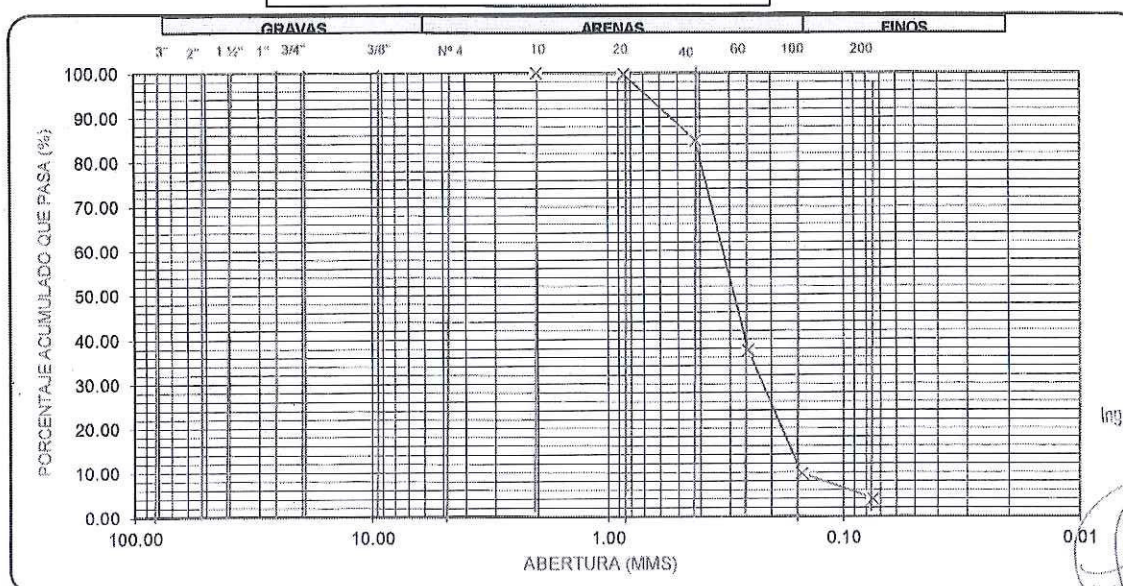
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	
Nº 10	2.000	100.00
Nº 20	0.850	99.75
Nº 40	0.420	84.83
Nº 60	0.250	37.50
Nº 100	0.150	9.67
Nº 200	0.075	4.00

Limites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	23.80
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

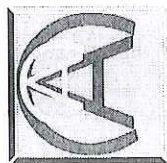


Curva Granulometrica



Ing. Ricardo Alejandro Rojas Vargas
CIP Nº 53452

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
CIP Nº 53452



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE , 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-1
Profundidad (m.) 0.30 - 5.00

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

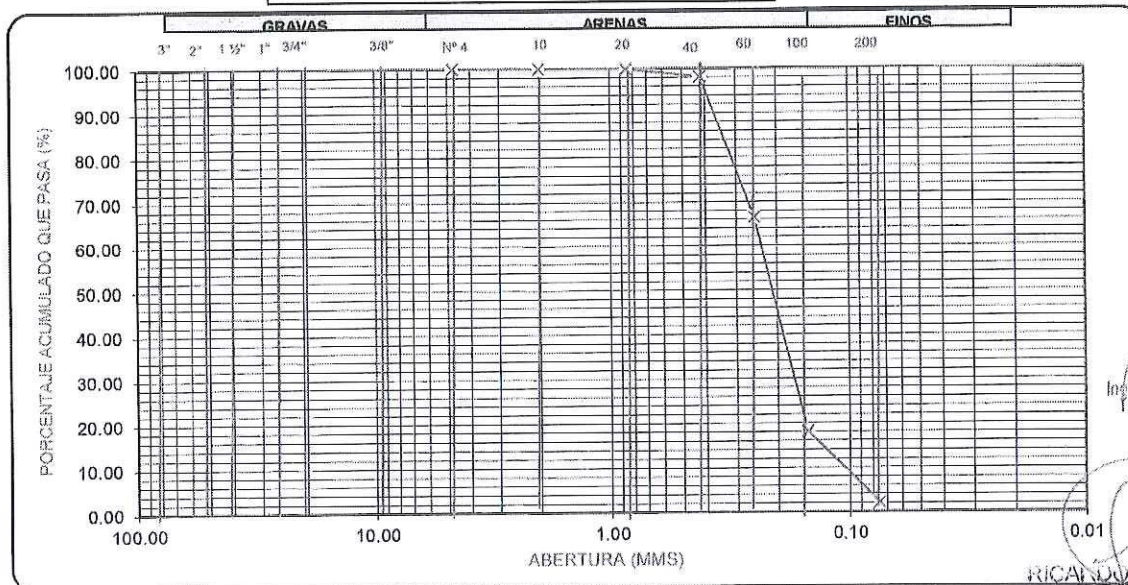
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.93
Nº 20	0.850	99.86
Nº 40	0.420	98.16
Nº 60	0.250	66.39
Nº 100	0.150	18.14
Nº 200	0.075	2.18

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	2.13
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



Ing. J. C. Torres Angulo
CIP N° 53652

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-3
Profundidad (m.) 0.20 - 10.00

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

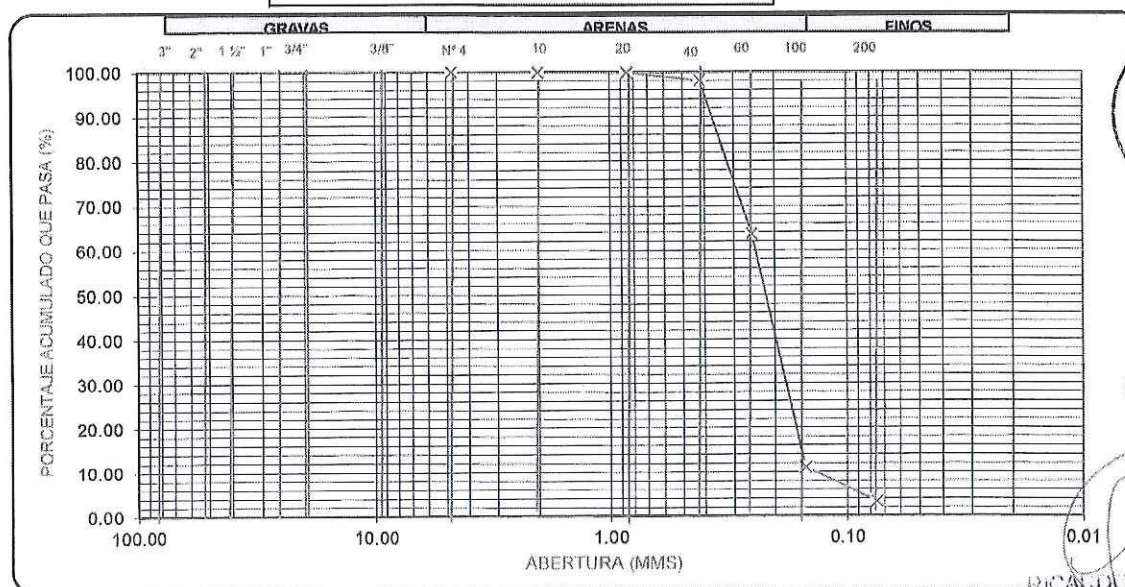
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.94
Nº 20	0.850	99.89
Nº 40	0.420	98.12
Nº 60	0.250	63.73
Nº 100	0.150	11.07
Nº 200	0.075	3.38

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.04
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulométrica



RICARDO ALEJANDRO
CIP N° 51002

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-4
Profundidad (m.) 0.30 - 10.00

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

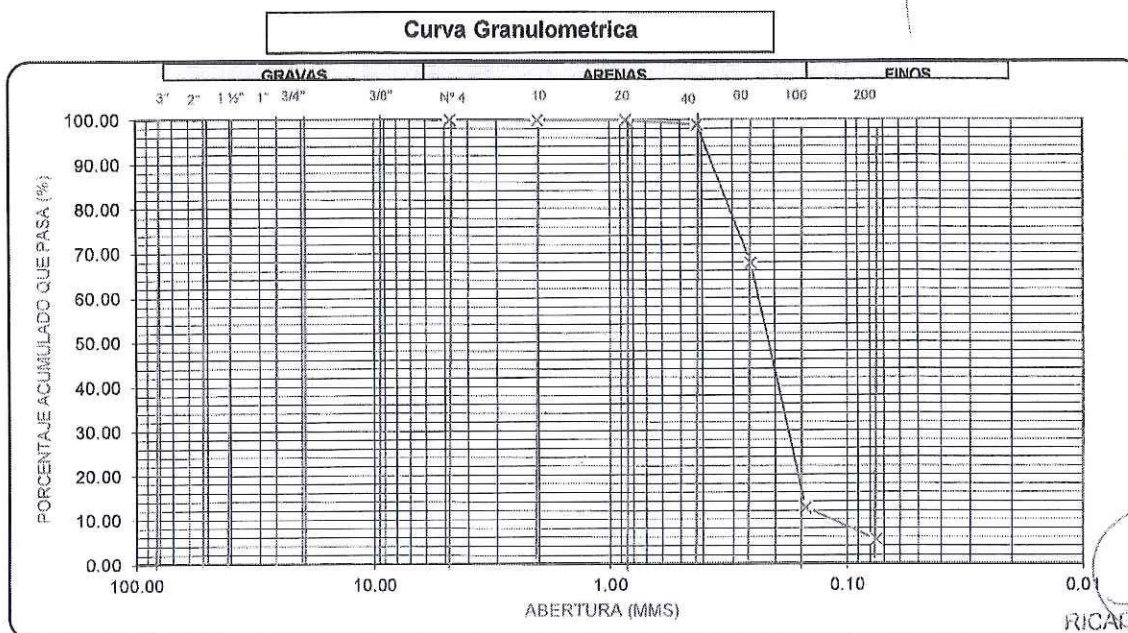
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.93
Nº 20	0.850	99.87
Nº 40	0.420	98.94
Nº 60	0.250	67.72
Nº 100	0.150	12.57
Nº 200	0.075	5.36

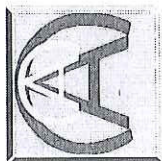
Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.12
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 3215





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE , 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-6
Profundidad (m.) 0.20 - 10.00

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

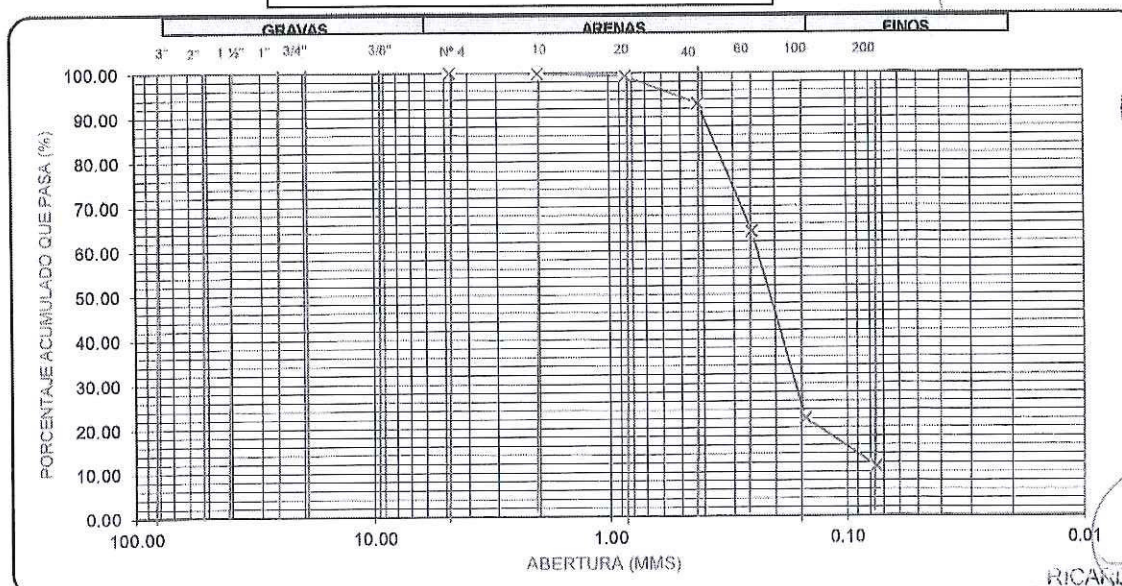
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.88
Nº 20	0.850	99.32
Nº 40	0.420	93.11
Nº 60	0.250	64.18
Nº 100	0.150	22.04
Nº 200	0.075	11.11

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.73
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

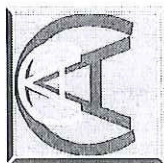


Curva Granulometrica



Ing. RICARDO ALEJANDRO
ROJAS-VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS-VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-7
Profundidad (m.) 0.20 - 1.00

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

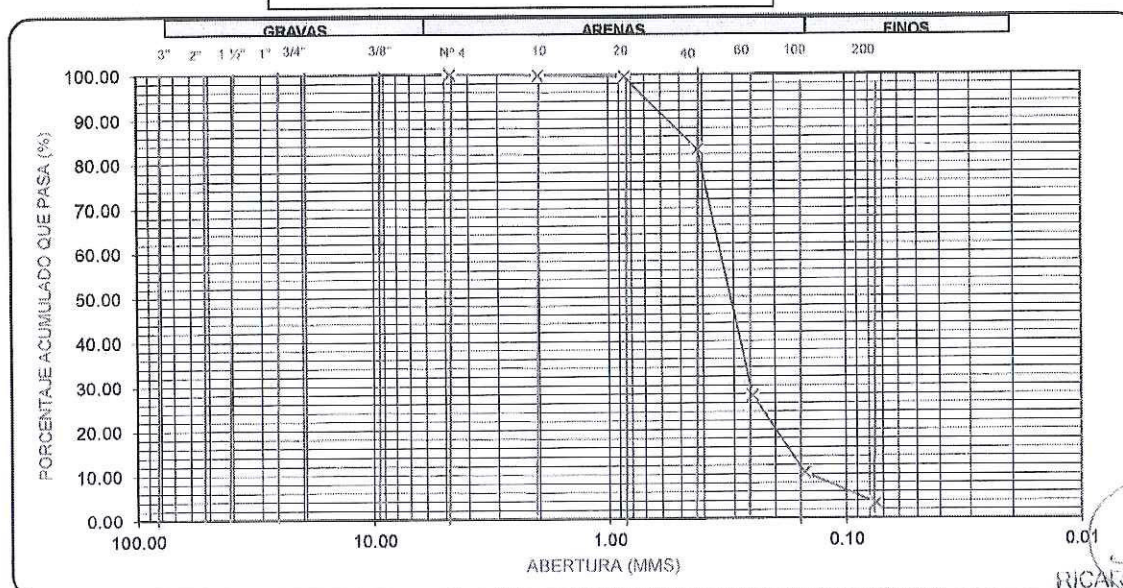
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.79
Nº 20	0.850	99.42
Nº 40	0.420	83.09
Nº 60	0.250	27.68
Nº 100	0.150	10.39
Nº 200	0.075	3.50

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	0.34
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO AYALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

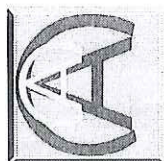


Curva Granulometrica



Ing. Ricardo Rojas Vargas
Licencia 20002

RICARDO ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 3245



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.

Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría

Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE . 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata C-7
Profundidad (m.) 1.00 - 5.50

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

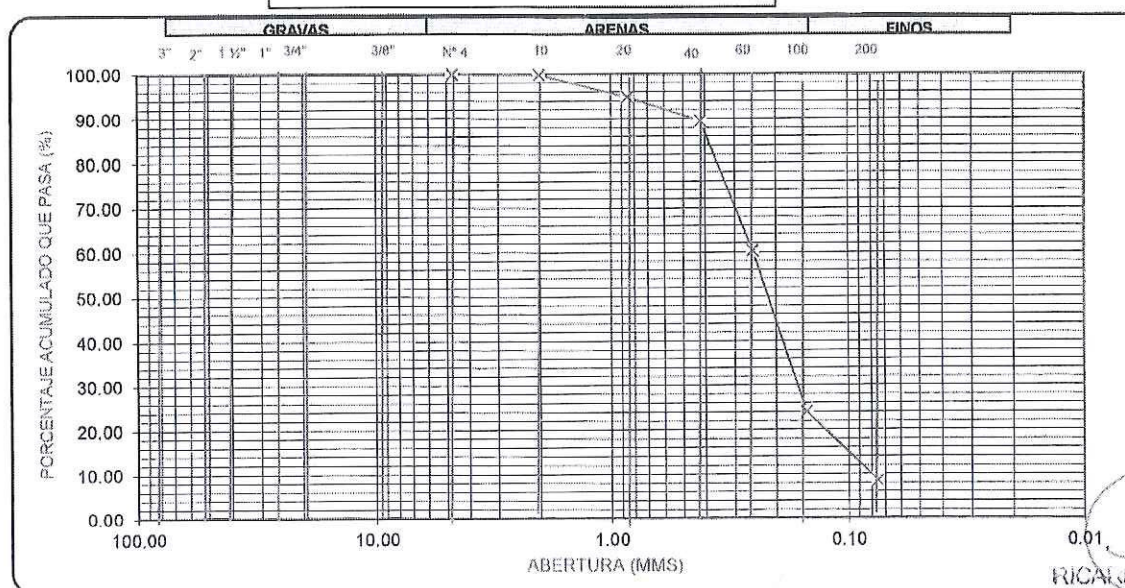
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.88
Nº 20	0.850	94.83
Nº 40	0.420	89.48
Nº 60	0.250	60.37
Nº 100	0.150	24.00
Nº 200	0.075	8.48

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	0.85
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP - SM

CÉSAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 44770



Curva Granulometrica



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 51352

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 51352

197 000117



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata CC-1
Profundidad (m.) 0.50 - 2.50

MALLA ABERTURA PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
(mm.)

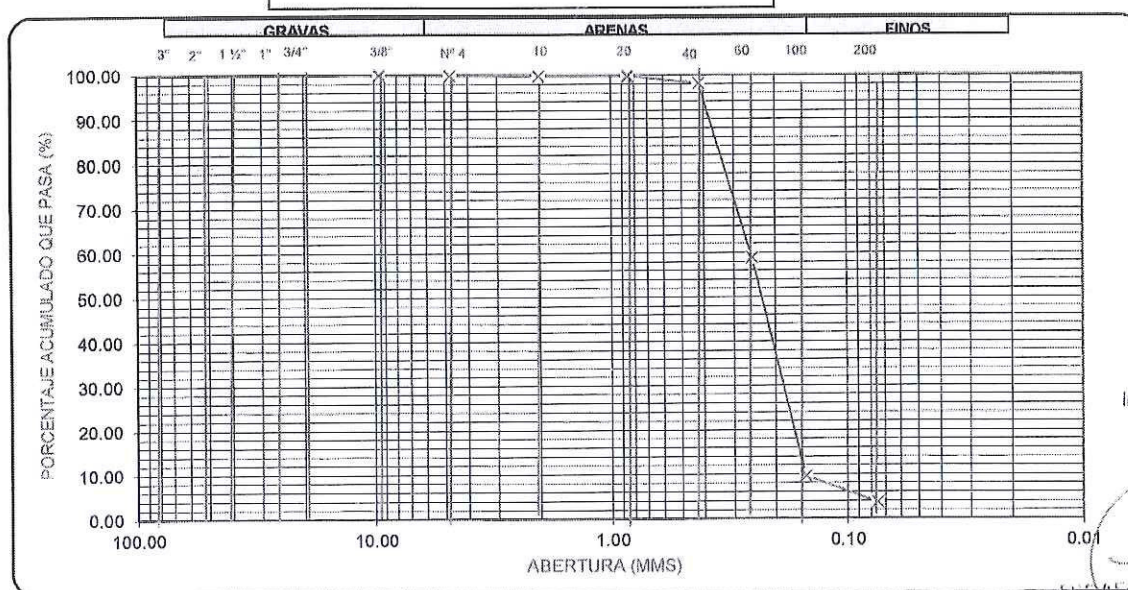
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	100.00
Nº 4	4.750	99.87
Nº 10	2.000	99.80
Nº 20	0.850	99.73
Nº 40	0.420	98.14
Nº 60	0.250	58.80
Nº 100	0.150	9.63
Nº 200	0.075	3.65

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	19.69
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



Ing. ALBERTO BARRERA
CIP N° 55552

INGENIERO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 5215



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INHIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata CC-4
Profundidad (m.) 0.00 - 3.50

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

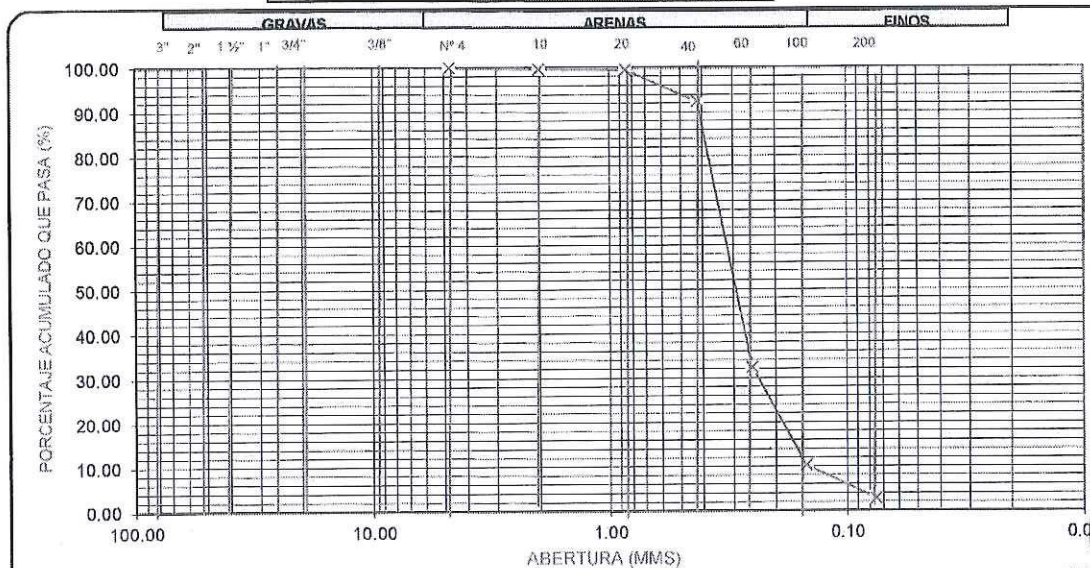
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.71
Nº 20	0.850	99.54
Nº 40	0.420	92.35
Nº 60	0.250	32.37
Nº 100	0.150	10.29
Nº 200	0.075	2.82

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.86
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CECILIA AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 12115



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNOCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata CC-5
Profundidad (m.) 0.70 - 3.50

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

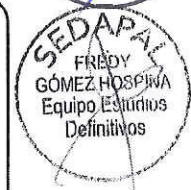
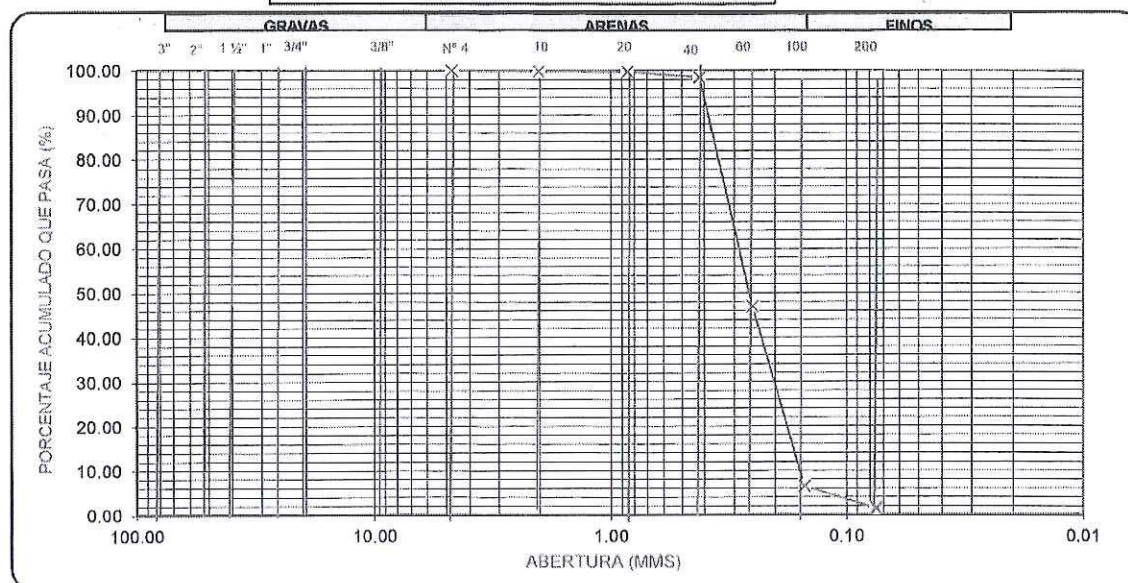
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.87
Nº 20	0.850	99.80
Nº 40	0.420	98.56
Nº 60	0.250	46.92
Nº 100	0.150	6.50
Nº 200	0.075	1.51

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	2.05
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245

CESAR AUGUSTO ÁTALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770

Curva Granulométrica



Ing. Abel Cabello
CIP Nº 51022



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCE
PROYECTO AMPLIACIÓN Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE . 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata CC-6
Profundidad (m.) 0.80 - 3.50

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

MALLA **ABERTURA** **PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)**
(mm.)

3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.88
Nº 20	0.850	99.82
Nº 40	0.420	96.01
Nº 60	0.250	42.53
Nº 100	0.150	9.88
Nº 200	0.075	2.50

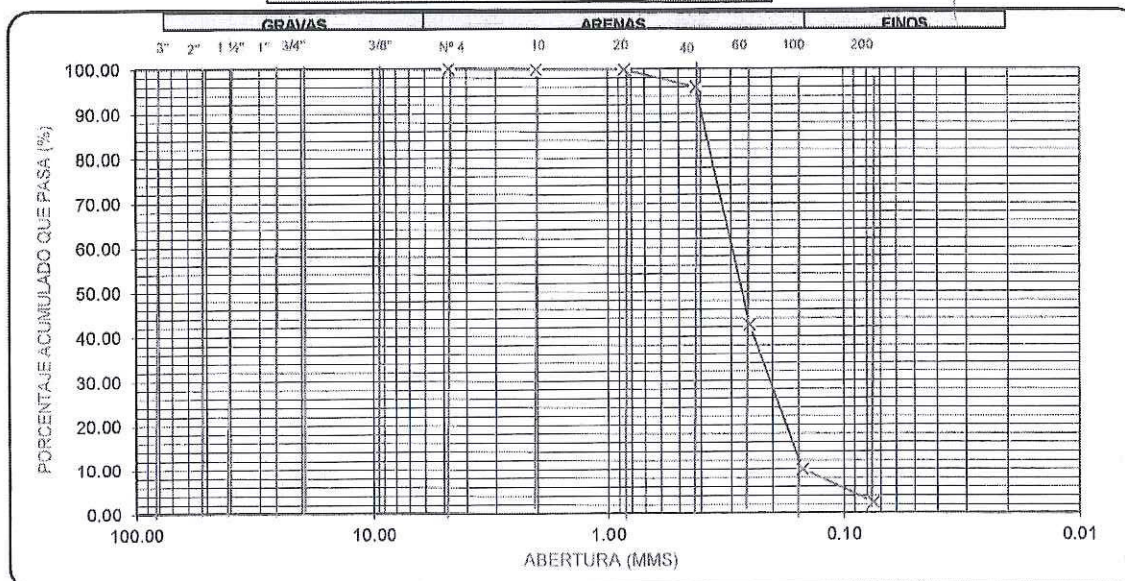
Límites de Consistencia ASTM D-4318

Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	2.49
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cementaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Calicata CC-7
Profundidad (m.) 0.30 - 0.80

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

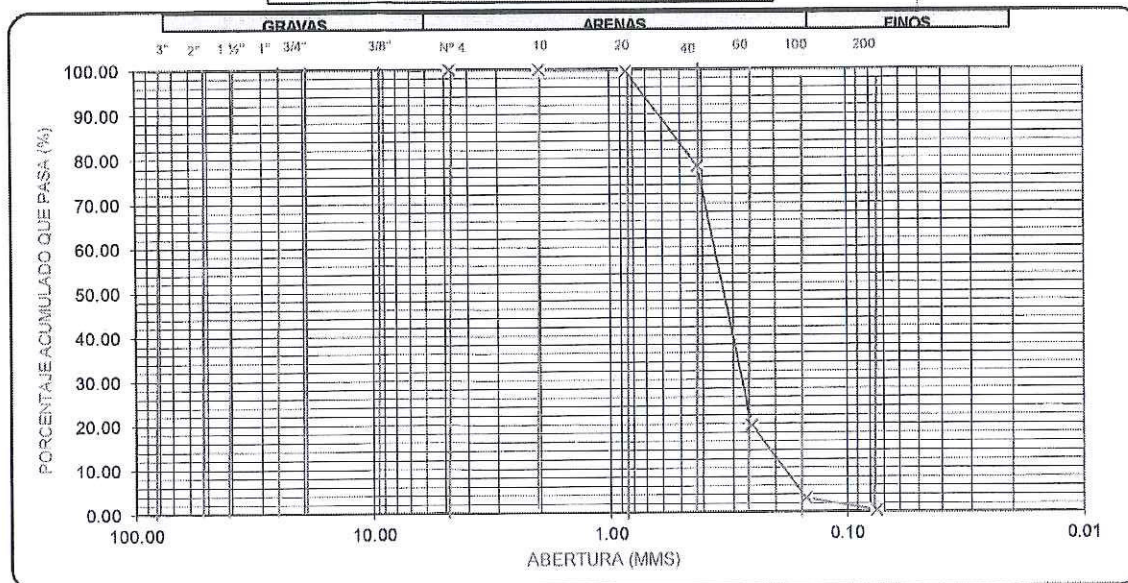
MALLA	ABERTURA (mm.)	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
3"	76.200	
2"	50.000	
1 1/2"	37.375	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
3/8"	9.500	
N° 4	4.750	100.00
N° 10	2.000	99.93
N° 20	0.850	99.60
N° 40	0.420	78.21
N° 60	0.250	19.64
N° 100	0.150	3.17
N° 200	0.075	0.40

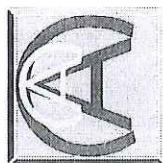
Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	24.80
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



Curva Granulometrica





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME L2013/173
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
PROYECTO AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
UBICACIÓN DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
FECHA NOVIEMBRE, 2013


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

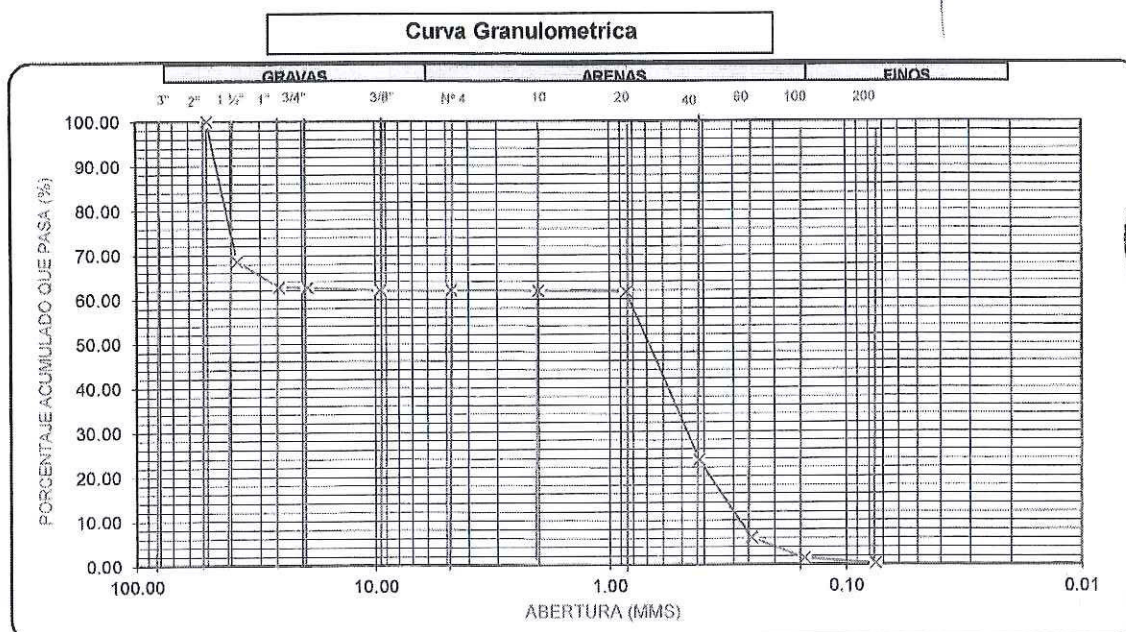
Calicata CC-8
Profundidad (m.) 0.20 - 2.00

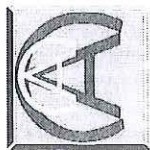
MALLA	ABERTURA (mm.)	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)
3"	76.200	
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.375	68.45
1"	25.000	62.63
3/4"	19.000	62.63
3/8"	9.500	61.95
Nº 4	4.750	61.93
Nº 10	2.000	61.82
Nº 20	0.850	61.58
Nº 40	0.420	23.57
Nº 60	0.250	6.07
Nº 100	0.150	1.52
Nº 200	0.075	0.33


RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP Nº 8245

Límites de Consistencia ASTM D-4318	
Límite Líquido (%)	---
Límite Plástico (%)	---
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	2.52
Clasificación SUCS ASTM D-2487	SP


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 14770





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME CD/275- 2013

Solicitante: CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNCIVE
Proyecto: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
Ubicación: DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
Fecha: NOVIEMBRE, 2013
Calicata: C-1
Profundidad(m): 3.00

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

Especimen	A	B	C
Lado (cm)	6.35	6.35	6.35
Altura (cm)	2.544	2.544	2.544
Densidad Seca (gr/cm^3)	1.600	1.600	1.600
Humedad Inicial (%)	2.13	2.13	2.13
Humedad Final (%)	9.25	9.18	9.20
Esfuerzo Normal (Kg/cm^2)	0.50	1.00	1.50

Deformación (mm)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm^2)		
0.03	0.01	0.08	0.13
0.06	0.02	0.10	0.17
0.13	0.03	0.12	0.23
0.22	0.04	0.15	0.28
0.32	0.07	0.19	0.34
0.64	0.10	0.27	0.45
0.79	0.12	0.31	0.50
0.95	0.14	0.35	0.57
1.11	0.16	0.38	0.63
1.27	0.18	0.43	0.68
1.90	0.23	0.50	0.78
2.54	0.27	0.54	0.84
3.17	0.28	0.57	0.86
3.81	0.29	0.58	0.87
4.45	0.29	0.59	0.87
5.05	0.29	0.59	0.87
5.72	0.28	0.58	0.86



Angulo de Fricción Interna del Suelo
Cohesión Interna del Suelo

= 30.5°
= 0.00 Kg/cm^2

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. César Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 9245

Av. Gerardo Unger 233 2° Piso Urb. Ingeniería - Lima 31 Telefax 381-1748



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

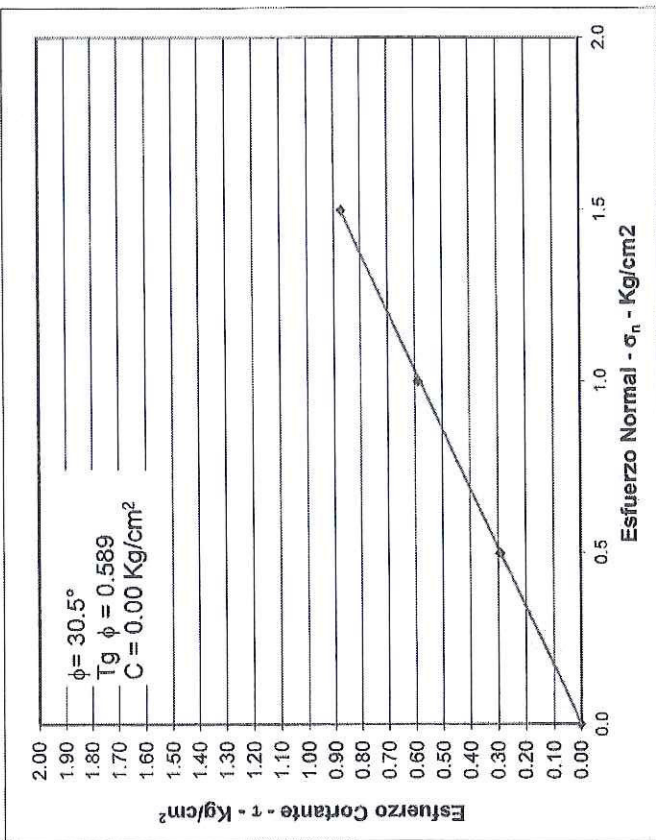
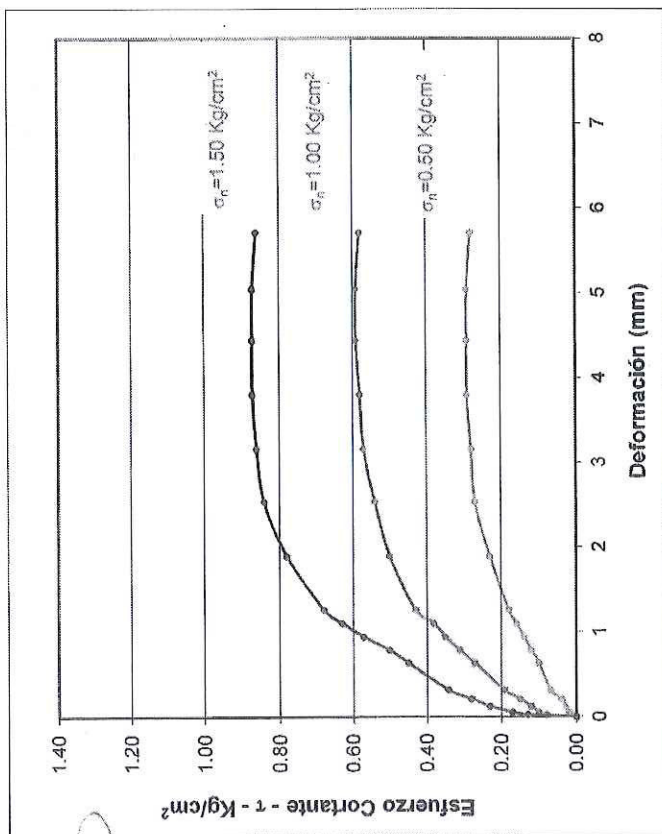
INFORME CD/275-2013
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080
MUESTRA REMOLDEADA

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 9245

Solicitante: CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNOVE
Proyecto: AMPLIACION Y EJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO
PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
Ubicación: DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA

Calicata : C-1
Profundidad(m): 3.00
Fecha: NOVIEMBRE 2013

GESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



204

000124

Av. Gerardo Unger 233 2° Piso Urb. Ingeniería - Lima 31 Telefax 381-1748

SEDAPAL
FREY
GÓMEZ HOSPINA
Equipo Estudios
Definitivos

SEDA
Equipo Estudios
Definitivos



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME CD/276- 2013

Solicitante: CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGÍA S.A. - INNGVE
Proyecto: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE
Ubicación: DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA
Fecha: NOVIEMBRE, 2013

Calicata : C-4
Profundidad(m): 3.00

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

Especimen	A	B	C
Lado (cm)	6.35	6.35	6.35
Altura (cm)	2.544	2.544	2.544
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.580	1.580	1.580
Humedad Inicial (%)	1.10	1.10	1.10
Humedad Final (%)	9.15	9.10	9.12
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.50	1.00	1.50

Deformación (mm)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm ²)		
0.03	0.02	0.07	0.12
0.06	0.03	0.09	0.16
0.13	0.04	0.10	0.21
0.22	0.05	0.13	0.27
0.32	0.07	0.18	0.33
0.64	0.10	0.25	0.43
0.79	0.12	0.29	0.48
0.95	0.15	0.34	0.55
1.11	0.17	0.36	0.61
1.27	0.20	0.41	0.65
1.90	0.23	0.48	0.75
2.54	0.25	0.52	0.82
3.17	0.26	0.55	0.85
3.81	0.27	0.57	0.87
4.45	0.28	0.58	0.88
5.05	0.29	0.58	0.88
5.72	0.29	0.58	0.87



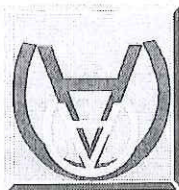
Angulo de Fricción Interna del Suelo = 30.3°
Cohesión Interna del Suelo = 0.00 Kg/cm²

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
R. 9 CIP 130245

Av. Gerardo Unger 233 2° Piso Urb. Ingeniería - Lima 31 Telefax 381-1748

CESAR AUGUSTO CATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 1114770

Ing. M. T. C. C. C.
CIP 1114770



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

**RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS**
INGENIERO SANITARIO
R.º CIP N° 8245

Solicitante:

Proyecto:

Ubicación:

CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. - INNOVE

AMPLIACION Y EJURAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARTA EL MACRO PROYECTO

PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISOR TERRESTRE

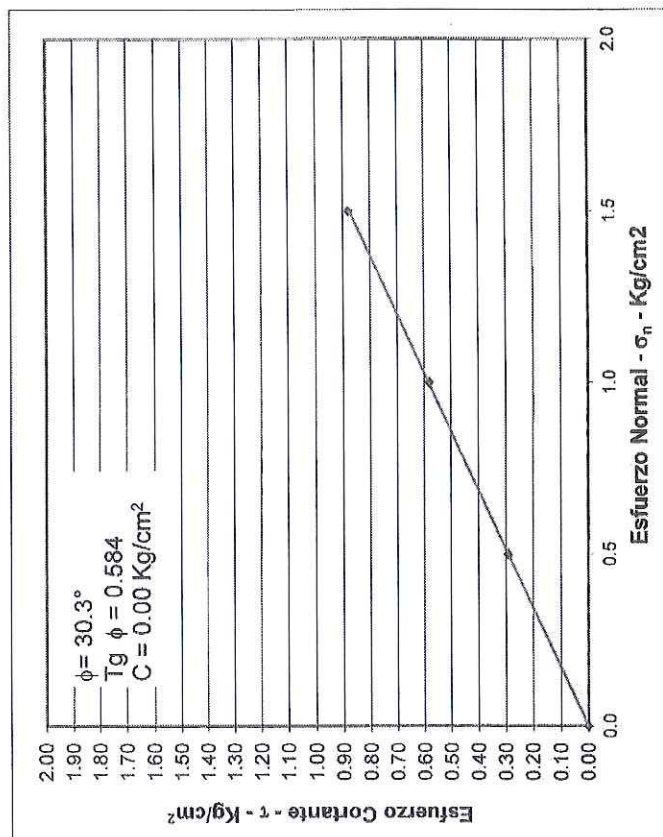
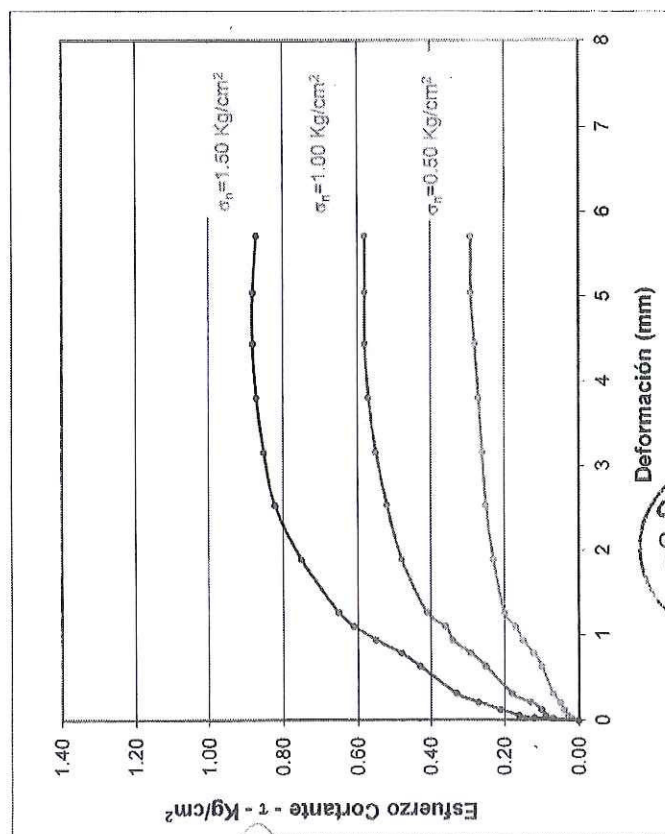
DISTRITO VENTANILLA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO LIMA

INFORME CD/276-2013
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080
MUESTRA REMOLDEADA

Calicata : C-4

Profundidad(m): 3.00

Fecha: NOVIEMBRE 2013



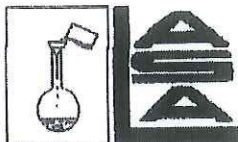
Av. Gerardo Unger 233 2° Piso Urb. Ingeniería - Lima 31 Telefax 381-1748

206

000126

CESAR ABOGOSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. A. Atala Abad



LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS

207 000127

ANALISIS DE SUELOS

PROCEDENTE DE : PROY. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES VENTANILLA

UBICACIÓN : VENTANILLA
PROVINCIA CALLAO
DEPARTAMENTO LIMA

INFORMADO A : CAA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA : LIMA, 16 DE OCTUBRE DEL 2013

N° DE CAMPO	Cl ppm	SO4 ppm
Calicata C -2 Prof. 0.60-10.00m	11,740.10	1,538.88

La Muestra fue tomada por el interesado.

INFORMADO POR:

L. A S A. Ingenieros
Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas

Miguel Pasache Angulo
ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
GERENTE GENERAL



ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

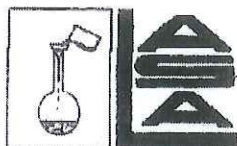
Calle Catera N° 310 - Urb. La Florida - Rimac - Lima

Teléfono: 481-3311 - Celular 99992-1506 - Email: lasaingenieros@hotmail.com

Lucas Rojas Varcas
LUCAS ROJAS VARCAS
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 8215

Cesar Augusto Atala Abad
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Fredy Gomez Hospina
FREDY GÓMEZ HOSPINA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS

ANALISIS DE SUELOS

PROCEDENTE DE : PROY. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES VENTANILLA
UBICACIÓN : VENTANILLA
 PROVINCIA CALLAO
 DEPARTAMENTO LIMA
INFORMADO A : CAA INGENIEROS CONSULTORES
FECHA : LIMA, 16 DE OCTUBRE DEL 2013

N° DE CAMPO	Cl ppm	SO4 ppm
Calicata C -5 Prof. 0.15-10.00m	5,808.34	1,048.98

La Muestra fue tomada por el interesado.

INFORMADO POR:

L. A S A. Ingenieros
 Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas



 ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
 GERENTE GENERAL




ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

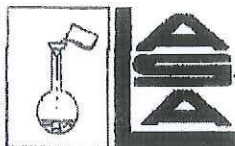
Calle Calles N° 310 - Urb. La Florida - Rímac - Lima

Teléfono: 481-3511 - Celular 99992-1906 - Email: lasaingenieros@hotmail.com


 JUAN JOSÉ ALEJANDRO
 ROJAS VARGAS
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 0245


 CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770


 Ing. FREDY GÓMEZ HOSPINA
 CIP N° 51607

**LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS****ANALISIS DE SUELOS**

PROCEDENTE DE : PROY. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES VENTANILLA

UBICACIÓN : VENTANILLA
PROVINCIA CALLAO
DEPARTAMENTO LIMA

INFORMADO A : CAA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA : LIMA, 16 DE OCTUBRE DEL 2013

N° DE CAMPO	Cl ppm	SO4 ppm
Calicata C -10 Prof. 0.80-5.00m	6,010.82	1,215.16

La Muestra fue tomada por el interesado.

INFORMADO POR:

L. A S A. Ingenieros
Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas

[Firma]
ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
GERENTE GENERAL



ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

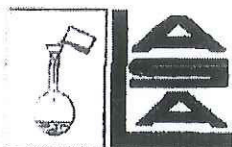
Calle Cataratas N° 310 - Urb. La Florida - Rímac - Lima.

Teléfono: 281-2311 - Celular 99992-1906 - Email: lasaingenieros@hotmail.com

[Firma]
RICARDO ALBERTO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 9245

[Firma]
CESAR AUGUSTO AYALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Firma]
Ing. FREDY GÓMEZ HOSPINA
CIP N° 51024



LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS

ANALISIS DE SUELOS

PROCEDENTE DE : PROY. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES VENTANILLA

UBICACIÓN : EMISOR-VENTANILLA
PROVINCIA CALLAO
DEPARTAMENTO LIMA

INFORMADO A : CAA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA : LIMA, 22 DE OCTUBRE DEL 2013

N° DE CAMPO	Cl ppm	SO4 ppm
Sondaje S-5 Prof. 2.45-3.00m	507.08	249.76

La Muestra fue tomada por el interesado.

INFORMADO POR:

L. A S A. Ingenieros
Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas
[Firma]
ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
GERENTE GENERAL



ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

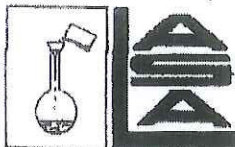
Calle Cataveras N° 300 - Urb. La Florida - Rimac - Lima

Teléfono: 011-3311 - Celular 99992-1506 - Email: lasaingenieros@hotmail.com

[Firma]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 6245

[Firma]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Firma]
Ing. AMO...
CIP N° 53007



LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS

211 000131

ANALISIS DE SUELOS

PROCEDENTE DE : PROY. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES VENTANILLA

UBICACIÓN : EMISOR-VENTANILLA
PROVINCIA CALLAO
DEPARTAMENTO LIMA

INFORMADO A : CAA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA : LIMA, 22 DE OCTUBRE DEL 2013

N° DE CAMPO	Cl ppm	SO4 ppm
CC-07 Prof. 0.30-0.50m	74.46	121.52

La Muestra fue tomada por el interesado.

INFORMADO POR:

L. A S A. Ingenieros
Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas

Miguel Pasache Angulo
ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
GERENTE GENERAL



ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

Calle Catorce N° 300 - Urb. La Florida - Rímac - Lima

Teléfono 481-3311 - Celular 99992-1906 - Email lasaingenieros@hotmail.com

Rojas Varcas
RICARDO ROJAS VARCAS
INGENIERO SANITARIO
R.º CIP N° 0215

Cesar Augusto Atala Abad
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Víctor...
Ing. Víctor...
CIP N° 5402...

212 000132


SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION


ANEXO III

Material Fotográfico




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8215


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770


Ing. Cesar Augusto Atala Abad
CIP N° 14770

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC



Foto N° 1 y 2: Ubicación de la calicata C-1 se presenta un relleno conformado por arenas de grano fino, con presencia de costalillos, vidrios y gravas angulosas, en un espesor de 0.30 m, continuando hasta la profundidad de 5.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con micas, en estado semisuelto a semicompacto.



[Signature]
EUGENIO ALVARADO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 8245

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. Jhon Carlos Acuña
Civil N° 52023

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

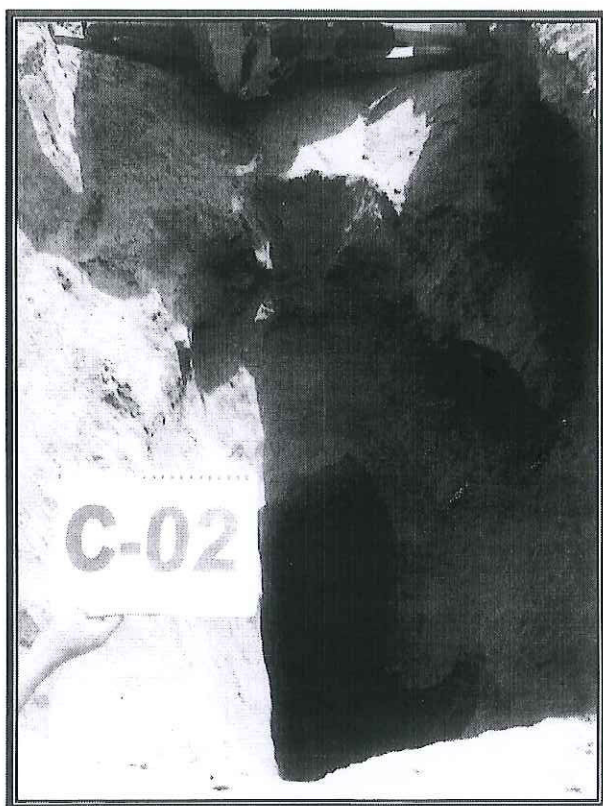


Foto N° 3 y 4: Ubicación de la calicata C-2 se presenta un relleno conformado por arenas con gravillas y pajillas, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.60 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 10.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 6.00 m y subyaciendo las arenas, en estado semicompacto.



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
POJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 3245

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
ING. GILBERTO GARCÍA
CIAT N° 34

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC



Foto N° 5 y 6: Ubicación de la calicata C-3 se presenta un relleno conformado por arenas de grano fino, con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 10.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 5.50 m, subyaciendo las arenas en estado semicompacto.



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 02145

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Abel C. ...
CIP N° ...

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

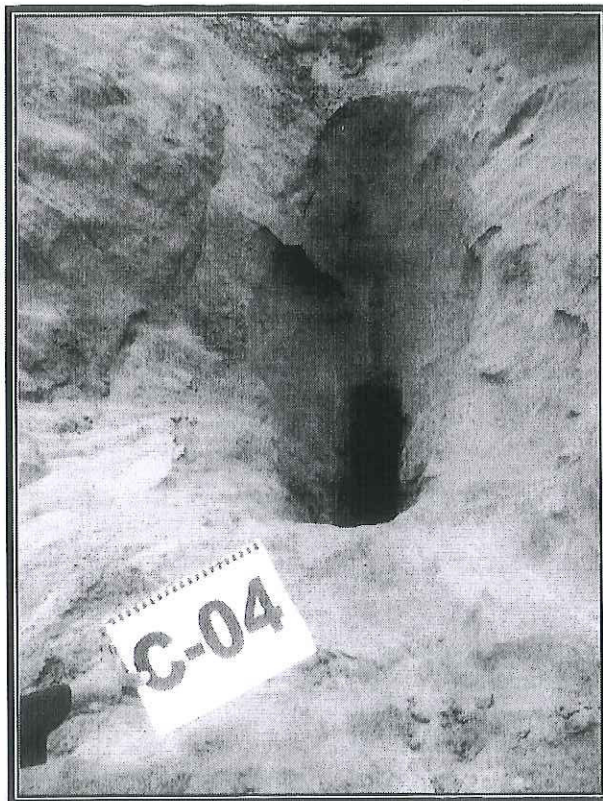





Foto N° 7 y 8: Ubicación de la calicata C-4 se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.30 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 10.00m con arenas con limos de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con micas, en estado semisuelto hasta la profundidad de 6.00 m subyaciendo las arenas en estado semicompacto.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14778


Ing. Alvaro
CIP N° 3304

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

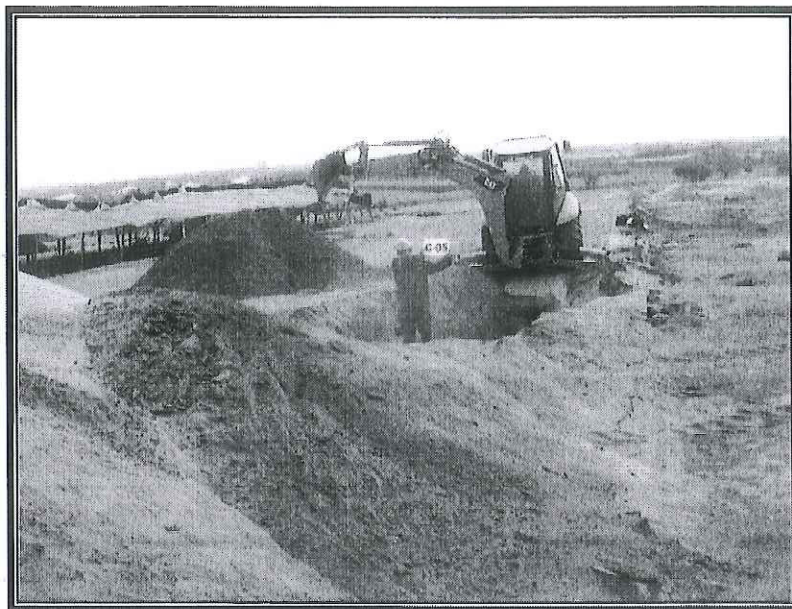


Foto N° 9 y 10: Ubicación de la calicata C-5 se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de pajas y trozos de ladrillos, en un espesor de 0.15 m, continuando hasta la profundidad explorada de 10.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con caliches aislados, en estado semisuelto hasta la profundidad de 5.00 m, subyaciendo las arenas en estado semicompacto.



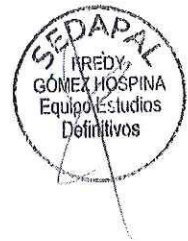

RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14776



Ing. Alvaro Colón Angulo
CIP N° 53622



Foto N° 11 y 12: Ubicación de la calicata C-6 se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 10.00m con arenas con limos de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semisuelto hasta la profundidad de 5.90 m, subyaciendo las arenas en estado semicompacto.




RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP N° 8245


CARLOS LA ABAD
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP N° 14778


CARLOS LA ABAD
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP N° 14778


Ing. J. C. J. van der Stoep
C/O. 1985-1986

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

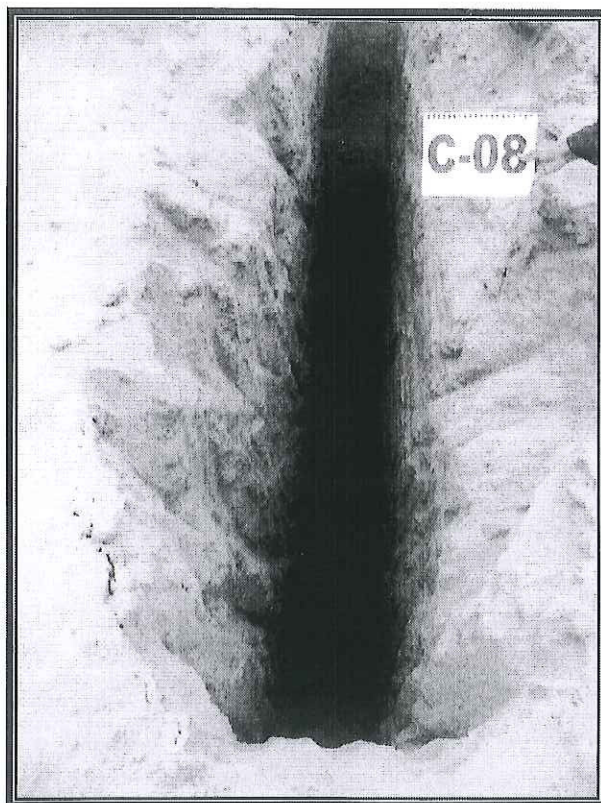


Foto N° 15 y 16: Ubicación de la calicata C-8 se presenta un relleno conformado por gravillas y trozos de ladrillos, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 5.00m con arenas con limos de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto.



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 9236

CESAR ALBERTO ATALA ABAD Ing. Civil
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Carlos Angulo
CIP N° 53052

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC



Foto N° 17 y 18: Ubicación de la calicata C-9 se presenta un relleno conformado por arenas con gravillas y plumas, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 5.00m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con gravillas aisladas, en estado semisuelto a semicompacto.



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
LICENCIADO EN INGENIERIA
Reg. CIP N° 3215

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ADAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. C. C. C. C. C.
CIP N° 5555

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

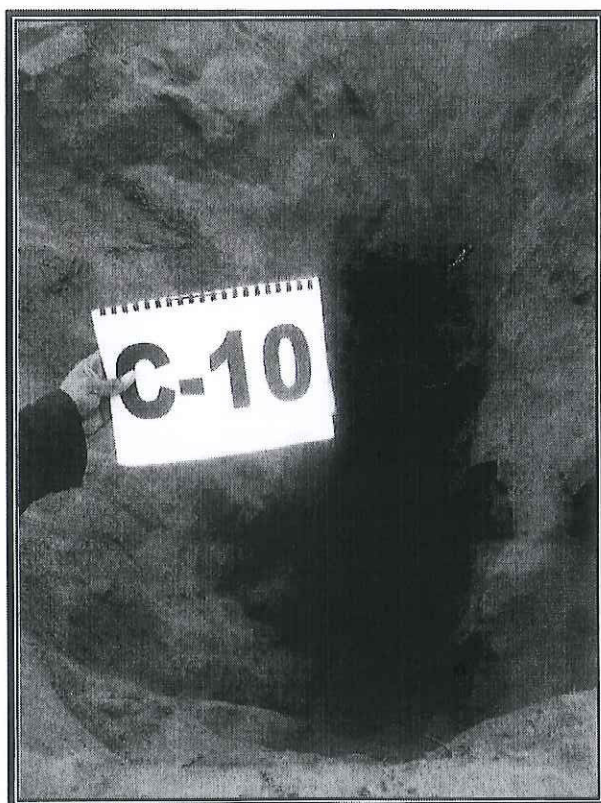


Foto N° 19 y 20: Ubicación de la calicata C-10 se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de pajas y costalillos, en un espesor de 0.80 m, continuando hasta la profundidad de 5.00m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, con gravillas aisladas, en estado semisuelto a en estado semicompacto.



INGENIERO FISCAL
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 2215

CESAR AUGUSTO AIALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. FISCAL
CIP N° 2215

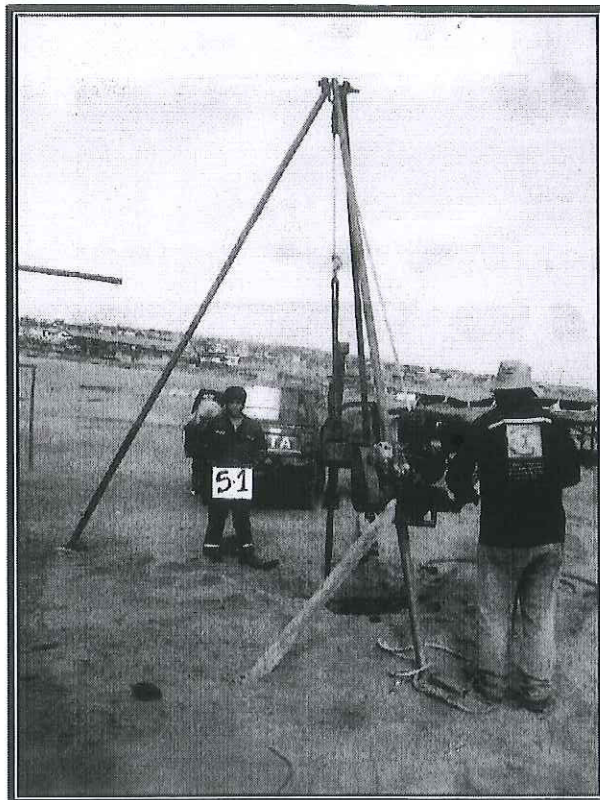


Foto N° 23 y 24: Ubicación de la sondaje S-1 superficialmente se presenta un relleno conformado por arenas con presencia de costallillos, continuando con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto; luego arenas de grano fino, no plástica, color beige, en estado compacto, subyaciendo con el ensayo de auscultación dinámica - Cono Peck, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5285

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. [Signature]
Cesar Atala Abad

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

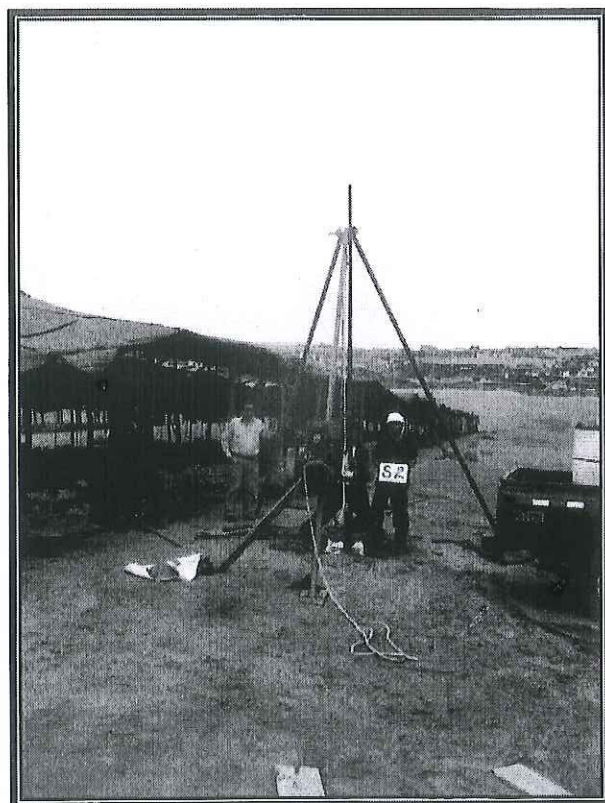
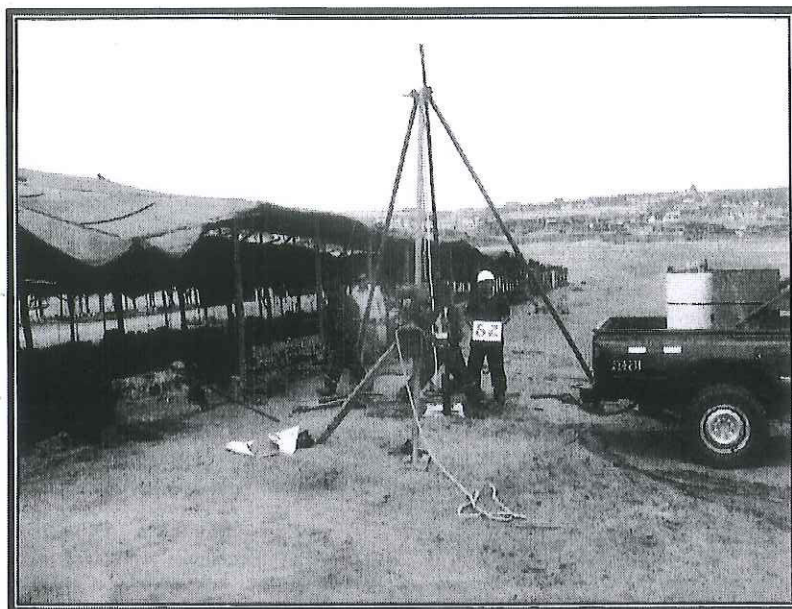


Foto N° 25 y 26: Ubicación de la sondaje S-2 superficialmente se presenta un relleno, continuando con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto; luego arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado compacto, subyaciendo con el ensayo de auscultación dinámica – Cono Peck, presentándose el subsuelo en estado compacto.



RICARDO VALENTE
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 14770

Ing. FREDY GÓMEZ HOSPINA
CIVIL

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

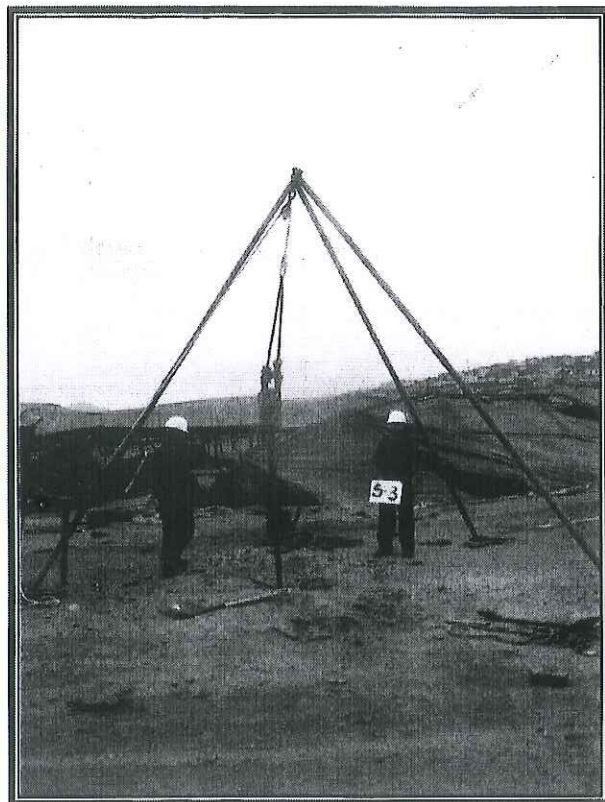
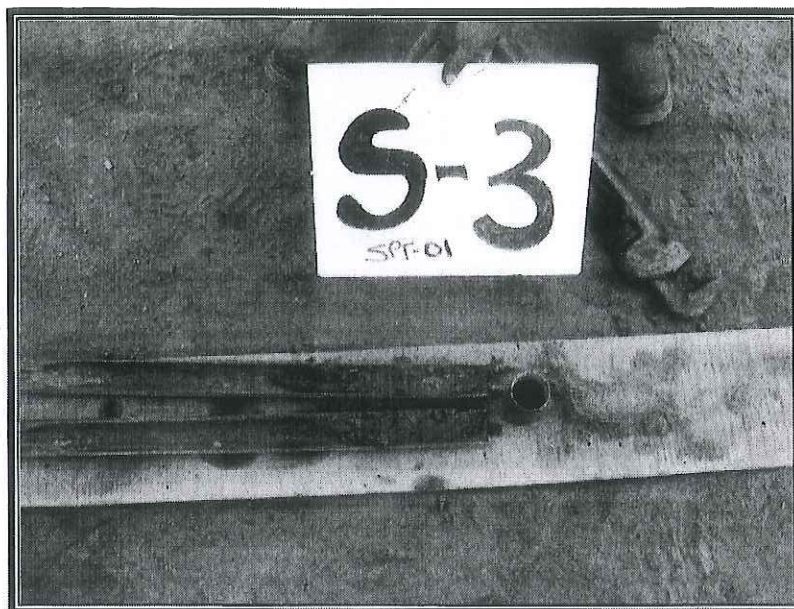


Foto N° 27 y 28: Ubicación de la sondaje S-3 superficialmente se presenta un material de afirmado, continuando con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto; luego se presenta arenas con limos, de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado compacto, subyaciendo con el ensayo de auscultación dinámica - Cono Peck, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 0215

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
JUAN CARLOS ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

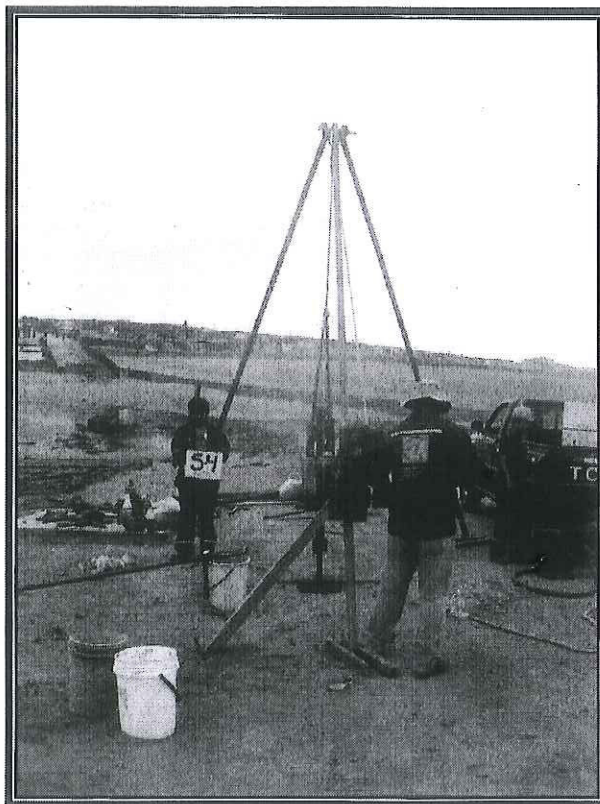


Foto N° 29 y 30: Ubicación de la sondaje S-4 superficialmente se presenta un material de afirmado, continuando con arenas de grano fino, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto; luego se presentan arenas de grano fino, no plástica, color beige, en estado compacto, subyaciendo con el ensayo de auscultación dinámica - Cono Peck, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.



[Signature]
RICARDO ALBERTO
ROJAS VARGAS
INGENIERO EN TALLERES
CIP N° 0215

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. A. M. C. S. S. S. S.
CIP N° 53622

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

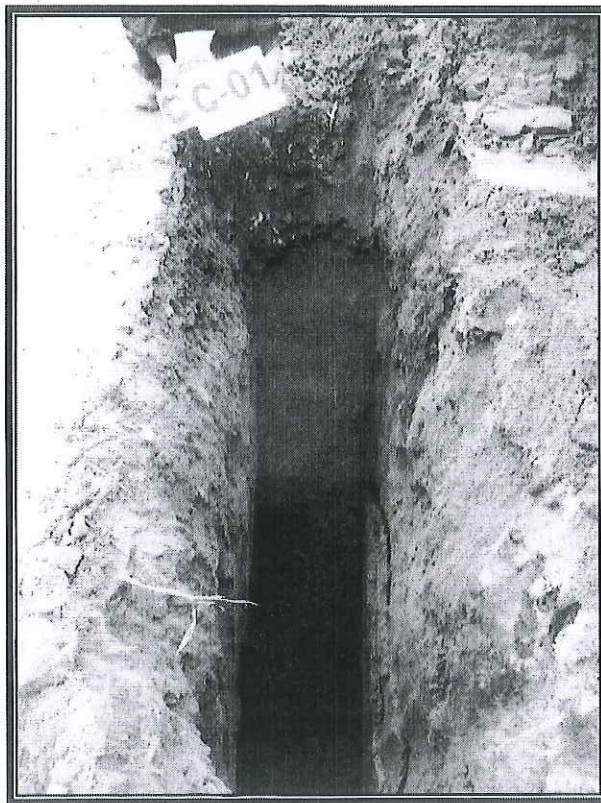


Foto N° 31 y 32: Ubicación de la calicata CC-01 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de pajas, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.50 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 2.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, húmeda, en estado semicompacto.



RICARDO HERNÁNDEZ
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 2215

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. A. GÓMEZ HOSPINA
CIP N° 14770

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

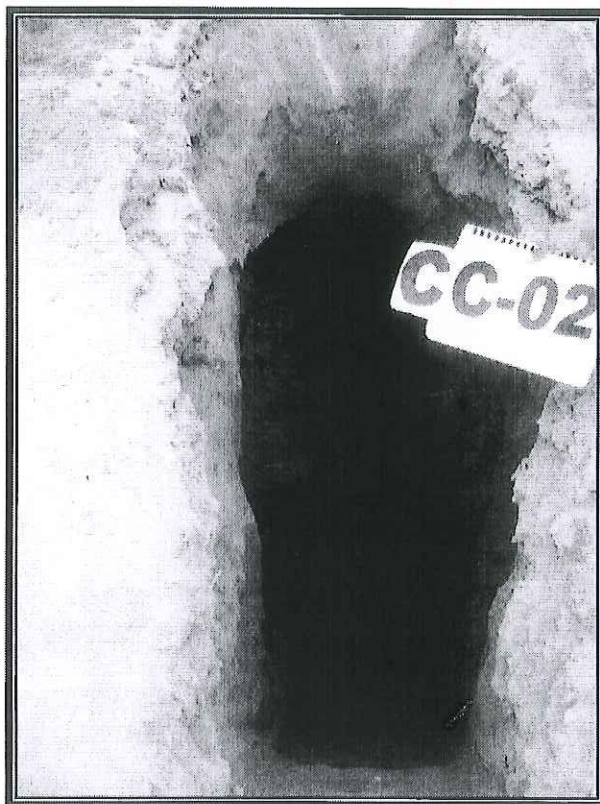


Foto N° 33 y 34: Ubicación de la calicata CC-02 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, pajas, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.40 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 2.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, húmeda, en estado semicompacto.



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 140215

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. M. T. ...
CIP N° 14770

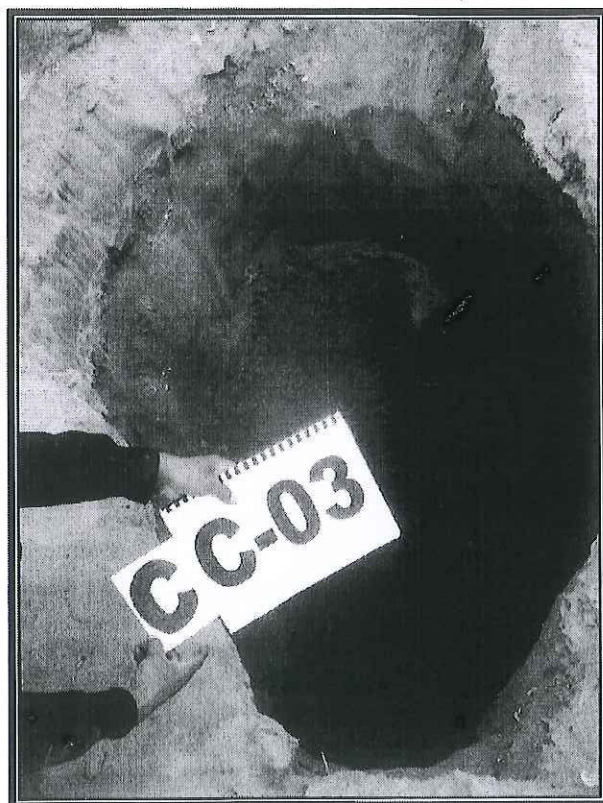
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

Foto N° 35 y 36: Ubicación de la calicata CC-03 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, cascotes de ladrillos, etc, en un espesor de 0.10 m, continuando hasta la profundidad de 0.50 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 3.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, húmeda, con micas, en estado semicompacto.



RICARDO J. ZAMBRANO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
P. 012 110215

CEGAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. M. J. C. ...
Calle ...

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

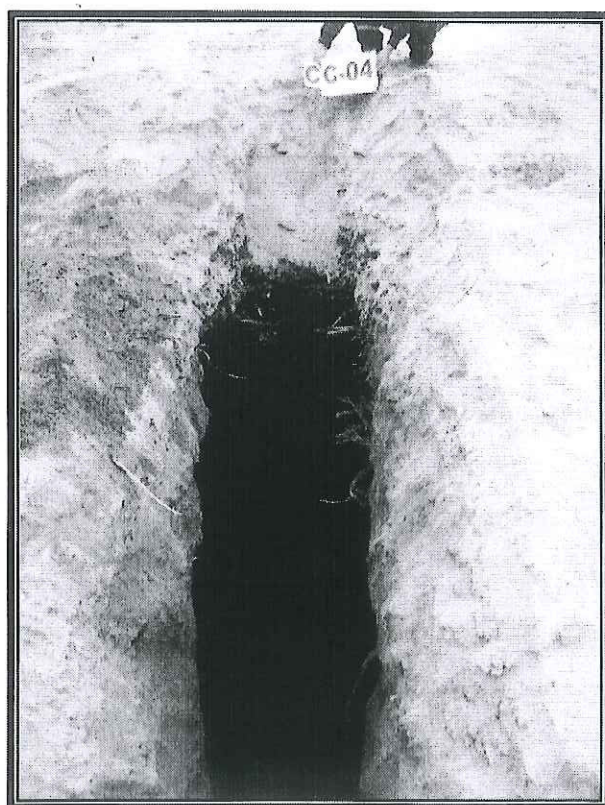



Foto N° 37 y 38: Ubicación de la calicata CC-04 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de raíces y bolsas de plástico en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 0.60 m con un material de afirmado consistente en gravas angulosas, con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, subyaciendo hasta la profundidad de 3.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, húmeda, en estado semicompacto.




RICARDO LEIVA
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 0215


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Edy Gómez Hospina
CIP N° 53662

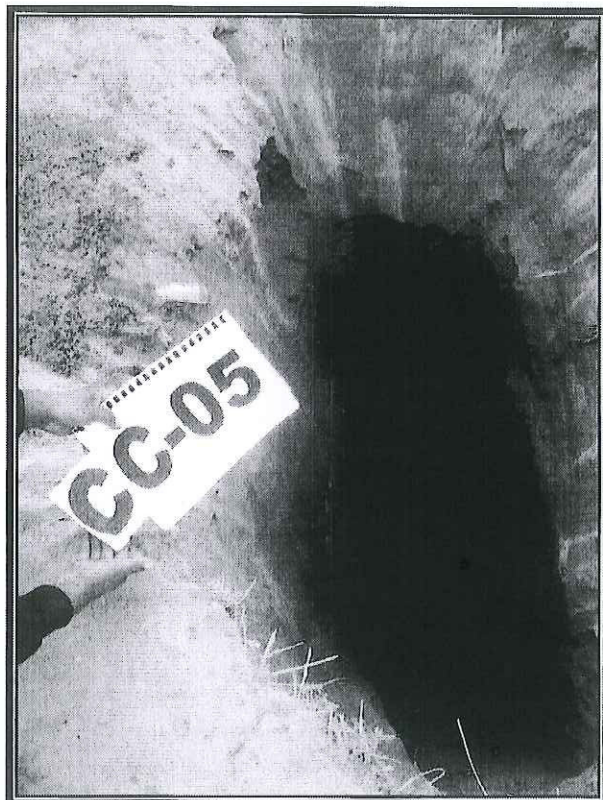


Foto N° 39 y 40: Ubicación de la calicata CC-05 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de pajas y gravas angulosas, en un espesor de 0.70 m, continuando hasta la profundidad de 3.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto.



RICARDO J. VARGAS
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 2215

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 14770

Ing. M. J. GARCÍA
CIVIL N° 50002

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

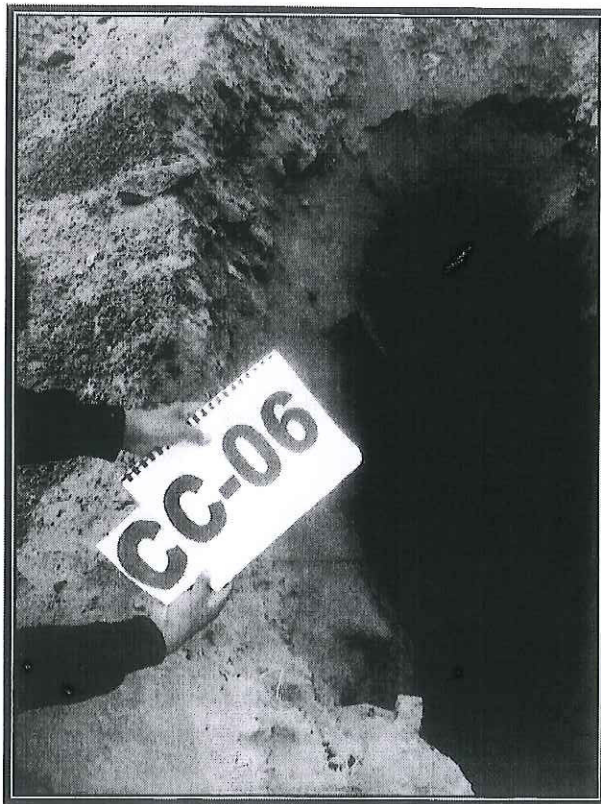


Foto N° 41 y 42: Ubicación de la calicata CC-06 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de cascotes de ladrillos, trozos de concreto, etc, en un espesor de 0.70 m, continuando hasta la profundidad de 3.50 m con arenas de grano fino a medio, no plástica, color beige, poco húmeda, en estado semicompacto.



RICARDO VALENZUELA
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 3315

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. [Signature]
[Illegible text]

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

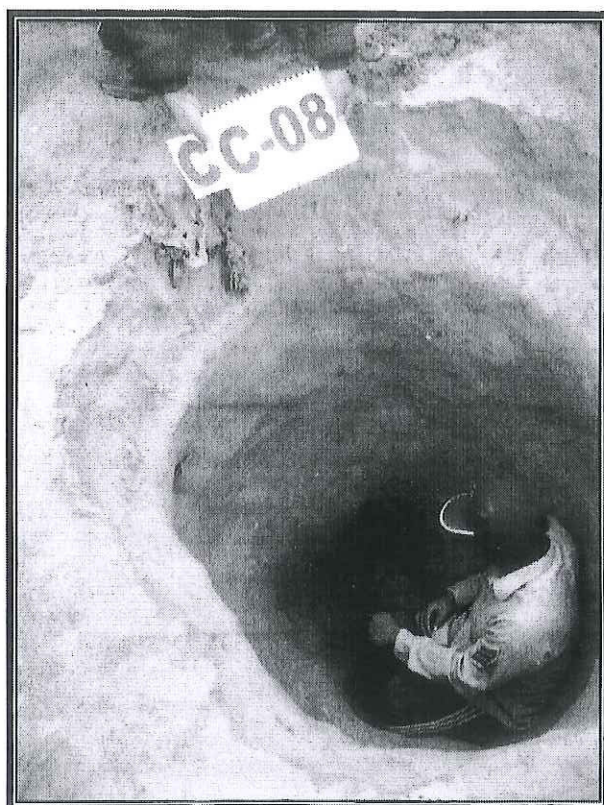


Foto N° 45 y 46: Ubicación de la calicata CC-08 se presenta un relleno conformado por arenas, con presencia de bolsas de plástico, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 2.00 m con arenas de grano fino, no plástica, color beige, con gravas subredondeadas en un 30% - 35% y tamaño máximo 5" aisladas, en estado semisuelto a semicompacto. El nivel freático se presenta a la profundidad de 0.90 m.



[Signature]
RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 3215

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14776

[Signature]
ING. ALBERTO GARCÍA
CIP N° 31622

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
PTAR PACHACUTEC

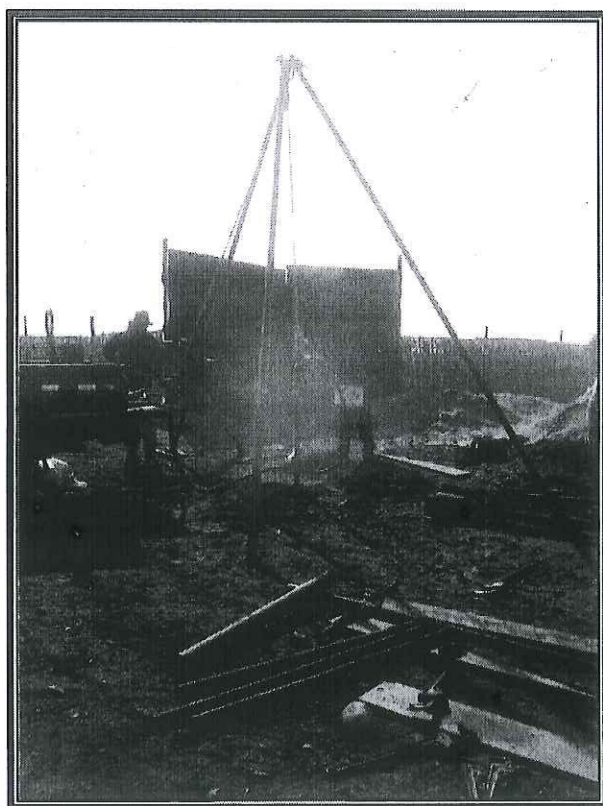
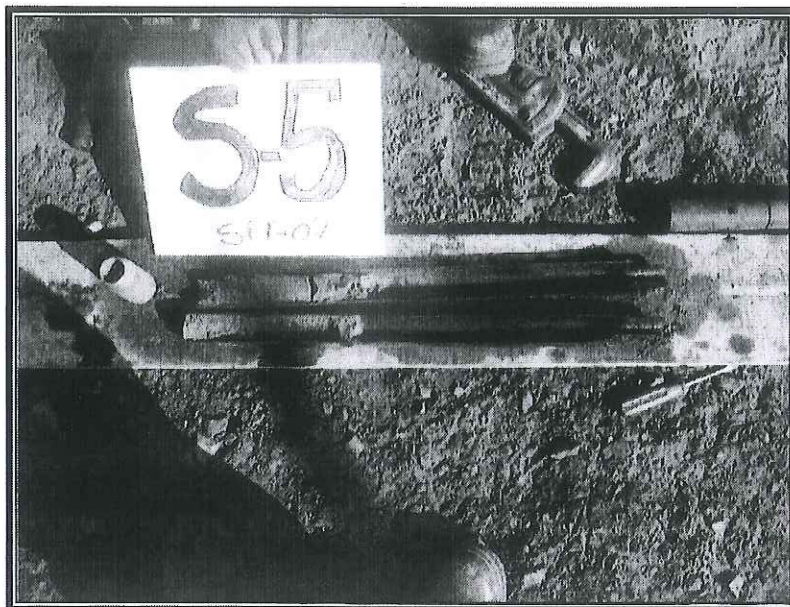


Foto N° 47 y 48: Ubicación de la sondaje S-5 se presenta un material de afirmado, consistente en gravas angulosas con matriz limo arenoso, en estado semicompacto, continuando con arenas de grano fino, no plástica, color beige, en estado suelto a semisuelto; luego se presentan arenas, de grano fino, no plástica, color beige, en estado saturado, con micas, en estado semicompacto, continuando con arenas con limos de grano fino, no plástica, color beige, saturado, en estado compacto, subyaciendo hasta la profundidad explorada de 6.05 m con el ensayo de auscultación dinámica – Cono Peck, presentándose el subsuelo en estado semicompacto a compacto.



RICARDO ALBERTO
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
R. 01 07 58315

CESAR ALBERTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL

Ing. [Signature]
CIVIL


SEDAPAL

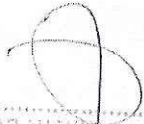
"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

ANEXO IV

Planos de Ubicación de Exploraciones y Perfil Estratigráfico




RICARDO VALLEJOS
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O. N° 2215


CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O. N° 14770


INGRID
C.O. N° 2

limos.

litivo hidrófugo tipo EUCO DM de
n la preparación del concreto de los lastres.

S=1.4, Factor de Zona Z=0.3g

Ing. Abel Ceballos Angeles
CIP N° 53652



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



A	FEB-2014	INFORME FINAL	R.V.	R.R.
REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ
 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA" ETAPA 3 CONCURSO PÚBLICO N° PROY.003-SEDAPAL/OIM-2013				
CONSORCIO: LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A.				
ZONIFICACION INFERIDA EMISOR TERRESTRE			N° DE LAMINA: Z-01	
DIBUJO: F. PALMA		FECHA: SET-2017	CODIGO DEL PLANO: 1 DE 1	
REVISADO: ING CESAR ATALA ABAD		APROBADO: ING. R. ROJAS VARGAS	ESCALA: INDICADA	

239 000159





RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 3245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Atala Cesar Augusto
CIP N° 53552

UBICACION

A	FEB-2014	INFORME FINAL	R.V.	R.R.
REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ
 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA" ETAPA 3 CONCURSO PÚBLICO N° PROY.003-SEDAPAL/OIM-2013				
CONSORCIO:  LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A.				
UBICACION DE CALICATAS Y SONDAJES PERFILES ESTRATIGRAFICOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			N° DE LAMINA: MS-01	
DIBUJO: F. PALMA		FECHA: SET-2017	CODIGO DEL PLANO: 1 DE 1	
REVISADO: ING CESAR ATALA ABAD		APROBADO: ING. R. ROJAS VARGAS	ESCALA: INDICADA	



**RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS**
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

Ing. Atala Cesar Augusto
CIP. N° 14770

UBICACION

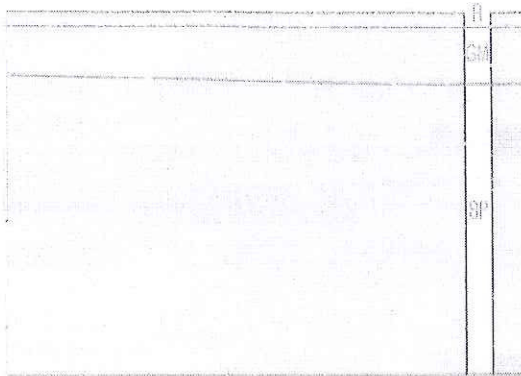
ESCALA: 1:1000

A	FEB-2014	INFORME FINAL	R.V.	R.R.
REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ
 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA" ETAPA 3 CONCURSO PÚBLICO N° PROY.003-SEDAPAL/OIM-2013				
CONSORCIO: LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A.				
UBICACION DE CALICATAS Y SONDAJES PERFILES ESTRATIGRAFICOS EMISOR TERRESTRE			N° DE LAMINA: MS-02	
DIBUJO: F. PALMA		FECHA: NOVIEMBRE - 2013	CODIGO DEL PLANO: 1 DE 1	
REVISADO: ING. CESAR ATALA ABAD		APROBADO: ING. R. ROJAS VARGAS	ESCALA: INDICADA	

CC - 01

241

000161






Ing. Abel Caballero Angeles
CIP N° 53652



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245

CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770



A	FEB-2014	INFORME FINAL	R.V.	R.R.
REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ
				
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA				
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA" ETAPA 3 CONCURSO PÚBLICO N° PROY.003-SEDAPAL/OIM-2013				
CONSORCIO:				
 LAHMEYER AGUA Y ENERGIA S.A. 				
PERFIL ESTRATIGRAFICO INFERIDO - LINEA DEL EMISOR EMISOR TERRESTRE				N° DE LAMINA: MS-03
DIBUJO: F. PALMA		FECHA: NOVIEMBRE - 2013	CODIGO DEL PLANO: 1 DE 1	
REVISADO: ING. CESAR ATALA ABAD		APROBADO: ING. R. ROJAS VARGAS	ESCALA: INDICADA	

AREA EN ESTUDIO

242

000162



RICARDO ALEJANDRO
ROJAS VARGAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 8245



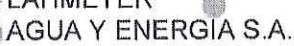

Ing. Abel Caballero Angeles
CIP. N° 53652



CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

UBICACION

ESCALA: 1:1000

A	FEB-2014	INFORME FINAL	R.V.	R.R.
REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISÓ	APROBÓ
 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA" ETAPA 3 CONCURSO PÚBLICO N° PROY.003-SEDAPAL/OIM-2013				
CONSORCIO:  LAHMEYER  AGUA Y ENERGIA S.A. 				
PERFIL ESTRATIGRAFICO INFERIDO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			N° DE LAMINA: MS-04	
DIBUJO: F. PALMA		FECHA: NOVIEMBRE - 2013	CODIGO DEL PLANO: 1 DE 1	
REVISADO: ING. CESAR ATALA ABAD		APROBADO: ING. R. ROJAS VARGAS	ESCALA: INDICADA	



[Signature]
RICARDO VICENTE ROJAS VARGAS
LICENCIADO EN INGENIERIA
Reg. CIP N° 2215

[Signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

[Signature]
Ing. J. J. [Name]
CIP N° 2215

SEDAPAL

"ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TECNICO ETAPA 3 DEL PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
MACRO PROYECTO PACHACUTEC DEL DISTRITO DE VENTANILLA"
INFORME TECNICO – ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

ANEXO VI

Análisis de Licuación



[Handwritten signature]
Ing. *[illegible]*

[Handwritten signature]
RICARDO *[illegible]*
ROJAS VARGAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 2215

[Handwritten signature]
CESAR AUGUSTO ATALA ABAD
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14770

EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICIACION

SOLICITADO : CONSORCIO LAHMEYER AGUA Y ENERGÍA S.A. Y AGUA PLAN INGENIEROS S.A.C.
 PROYECTO : PTAR PACHACUTEC
 FECHA : NOVIEMBRE 2013

VALOR DE LA MAGNITUD : 7.5 MS
 ACELERACION MAXIMA : 0.30 g

SONDAJE : S-5
 NIVEL FRENTICO : 0.00

PROFUND (m)	CLASIF (sucs)	DENSIDAD (ton/m3)	CNT FINOS (%)	D(50) (mm)	VALOR N (gol/pie)	ESP TOTAL (Kg/cm2)	ESP EFFECT (Kg/cm2)	FRL1	FRL2	FRL3
1.00	SP	1.50	4.00	0.350	7	0.150	0.050	0.230	0.272	0.302
2.00	SP	1.65	2.98	0.250	22	0.315	0.115	2.819	2.895	0.617
3.00	SP	1.70	3.84	0.380	28	0.485	0.185	2.955	3.072	0.645
4.00	SP-SM	1.70	7.41	0.200	33	0.655	0.255	3.037	3.186	0.788
5.00	SP	1.75	0.66	0.350	39	0.830	0.330	3.133	3.306	0.780
6.00	SP	1.75	0.60	0.350	58	1.005	0.405	3.218	3.406	0.946

CECILIJA AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770

Ing. A. ...

RICARDO ALVARADO
 ROJAS VARGAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14725

CECILIJA AUGUSTO ATALA ABAD
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 14770

