

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**EXPEDIENTE TÉCNICO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO  
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS-CAÑETE  
ESTUDIOS BÁSICOS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**HARLY ALBERTO GUTIERREZ DONGO**

**Lima- Perú**

**2010**

## **Dedicatoria**

Primeramente le doy gracias a Dios por la energía y fuerzas que me ha dado para poder llegar al final de mis estudios y completar este trabajo. Dedico este trabajo a mis padres por su comprensión, paciencia y ayuda en todo momento. Me han enseñado a encarar las adversidades ni desfallecer en el intento. A mi esposa y hermanos por darme la fuerza necesaria, en especial a mi hermano Juan quien siempre creyó en mi y fue el quien me incentivo a postular a esta prestigiosa Universidad.

Para mi hija Valeria que es lo mejor que me ha pasado. Es sin duda mi referencia para el presente y para el futuro.

A todos ellos muchas gracias de todo corazón.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS</b>	<b>VI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>VII</b>
<b>CAPITULO I ESTUDIO TOPOGRÁFICO</b>	
1.1.0 Generalidades	1
1.2.0 Introducción	1
1.3.0 Objetivos y Metodología del Levantamiento Topográfico	1
1.4.0 Ubicación del Área de Estudio	2
1.5.0 Información Topográfica, Cartográfica	3
1.6.0 Metodología de Trabajo	3
1.6.1 Personal	3
1.6.2 Equipo	4
1.6.3 Materiales	6
1.7.0 Procedimiento	6
1.7.1 Reconocimiento del Terreno	6
1.7.2 Monumentación de los Vértices de la Poligonal	6
1.7.3 Establecimiento de Puntos de Geo Referenciación	6
1.7.4 Medición de los Ángulos	6
1.7.5 Medición de los Lados	7
1.7.6 Levantamiento Topográfico	7
1.7.7 Desarrollo del Levantamiento Topográfico	8
1.8.0 Resultado del Estudio Topográfico	19
1.8.1 Trabajo de Gabinete	19
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE SUELOS</b>	
2.1.0 Generalidades	21
2.1.1 Objeto del Estudio	21
2.1.2 Ubicación del Área de Estudio	21
2.1.3 Características del Proyecto	21
2.2.0 Alcances del Estudio	22
2.3.0 Investigaciones Efectuadas	23

2.3.1 Trabajos de Campo	23
2.3.2 Calicatas	23
2.3.3 Muestreo Disturbado	24
2.3.4 Registro de Excavaciones	24
2.3.5 Ensayos de Laboratorio	24
2.3.6 Clasificación de Suelos	24
2.4.0 Sismicidad en el Área de Estudio	27
2.5.0 Descripción del perfil Estratigráfico	29
2.6.0 Análisis Químico	42
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFIA	45
ANEXOS	46

## RESUMEN

El presente Informe de suficiencia, se presenta acorde al estatuto de la Universidad Nacional de Ingeniería, Capítulo V, Artículos 235-237, y su Reglamento para el otorgamiento de Grado Académico de Bachiller y Título Profesional, aprobado por RR N° 0608 del 31 de mayo de 2006, y complementado por el RR N° 1477 del 03 de noviembre de 2008.

El nivel de vida de la población del distrito de San Luis se ve afectada por la falta de servicio de alcantarillado y una infraestructura adecuada, a esto se le suma la escasa cultura sanitaria, situación que genera un estancamiento en el desarrollo de la población.

La Universidad Nacional de Ingeniería en su afán de impartir el buen conocimiento de la ingeniería, ha firmado convenios con distintas municipalidades en esta oportunidad con la Municipalidad Distrital San Luis, para apoyarlos en la elaboración de estudios de ingeniería. En esta ocasión se va a apoyar en la elaboración del expediente técnico "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS-CAÑETE", para poder establecer si este proyecto va a beneficiar en su mayoría a la población de San Luis, es necesario realizar **ESTUDIOS BÁSICOS** como son: estudio topográfico y el estudio de suelos. La Universidad Nacional de Ingeniería con estos apoyos a municipalidades con escasos recursos económicos, contribuye al desarrollo de la población que es uno de los fines principales de la Universidad.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.1	Nivelación de la Plaza de Armas	9
Cuadro N° 1.2	Compensación de Cotas	10
Cuadro N° 1.3	Datos de Poligonal de Apoyo	12
Cuadro N° 1.4	Ángulos Internos Corregidos	13
Cuadro N° 1.5	Hoja de Poligonal de Campo	17
Cuadro N° 1.6	Nivelación desde BM auxiliar al Vértice "W" de Poligonal Apoyo	19
Cuadro N° 2.1	Relación de Calicatas	23
Cuadro N° 2.2	Clasificación de Suelos C-2; M-1	25
Cuadro N° 2.3	Clasificación de Suelos C-6; M-2	25
Cuadro N° 2.4	Clasificación de Suelos C-6; M-4	26
Cuadro N° 2.5	Clasificación de Suelos C-6; M-5	26
Cuadro N° 2.6	Clasificación de Suelos C-8; M-1	27
Cuadro N° 2.7	Coeficientes Sísmicos	28
Cuadro N° 2.8	Análisis Químico	42

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.1	Esquema de Ubicación de la Localidad de San Luis	2
Figura N° 1.2	Equipo de Nivelación	4
Figura N° 1.3	Estación Total Topcon	5
Figura N° 1.4	Jalón con su Prisma	5
Figura N° 1.5	GPS Garmin de 12 Canales	5
Figura N° 1.6	Poligonal de Apoyo	11
Figura N° 1.7	Coordenadas Parciales	14
Figura N° 1.8	Descomposición de los Lados de Poligonal	14

## LISTA DE SIMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
AA.HH	: Asentamiento Humano
B.V	: Bomba Vertical
B:C:	: Bomba Centrifuga
B.S.	: Bomba Sumergible
CO&M	: Costos de Operación y Mantenimiento
DIGESA	: Dirección Nacional de Salud
EMAPA	: Empresa de Agua Potable y Alcantarillado
IGN	: Instituto Geográfico Nacional
IGP	: Instituto Geofísico del Perú
INC	: Instituto Nacional de Cultura
INEI	: Instituto Nacional de Estadística
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
INRENA	: Instituto de Recursos Naturales
JASS	: Junta Administradora de Servicio de Saneamiento
Km	: Kilometro
Hab.	: Habitantes
LMP	: Limite Máximo Permisible
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
MINAG	: Ministerio de Agricultura
MINEDU	: Ministerio Nacional de Educación
MMC	: Millones de Metros Cúbicos
MVCS	: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
m.s.n.m.	: Metros sobre el nivel del mar
PEA	: Población Económicamente Activa
PIP	: Proyecto de Inversión Publica

<b>PSAD 56</b>	<b>: Datun Sudamericano Provisorio del año 1956</b>
<b>SENAMHI</b>	<b>: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú</b>
<b>SNIP</b>	<b>: Sistema Nacional de Inversión Pública</b>
<b>SUNASS</b>	<b>: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento</b>
<b>UTM</b>	<b>: Universal Transversal Mercator</b>

## INTRODUCCIÓN

En el Perú es común el problema de evacuación de las aguas servidas, y más difícil aún, contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales, por lo que es indispensable identificar el estado en qué se encuentran las áreas pobladas respecto a estos servicios básicos, de tal forma de poder evaluarlas y diagnosticar problemas específicos.

El Cercado de San Luis posee en la actualidad un sistema de alcantarillado de más de 30 años de antigüedad, conformado por tuberías de concreto, los cuales ya cumplieron su periodo de vida estimado.

Para la realización del expediente técnico se requiere efectuar estudios básicos de Ingeniería como: **levantamiento topográfico y el estudio de suelos**.

De lo anterior, nace la motivación para la realización del presente informe, que ha sido estructurado con los siguientes capítulos:

Capítulo I: En el que se desarrolla el estudio topográfico con la finalidad de proporcionar una idea clara del estado actual del servicio de alcantarillado y el levantamiento topográfico de la zona obteniendo planos con curvas de nivel para el diseño de la red de alcantarillado.

Capítulo II: Se desarrolla el estudio de suelos del área del proyecto realizando una descripción de lo realizado en los trabajos de campo, con referencia al área de saneamiento, tocando los temas relacionados con el tipo de suelo realizando ensayos de laboratorio.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones del informe de suficiencia.

## CAPITULO 1: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

### 1.1.0 Generalidades

El presente capítulo describe los métodos y procedimientos que se vienen utilizando en el Levantamiento Topográfico de acuerdo a las disposiciones de carácter obligatorio.

### 1.2.0 Introducción

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

Para el proyecto se requiere de una cantidad suficiente de puntos de control geométrico, vertical e igualmente puntos de control horizontal que permitan determinar las longitudes, cotas de los trazos o áreas involucradas en el proyecto, con la finalidad de realzar sus distribuciones arquitectónicas o componentes de los sistemas a plantearse. Del mismo modo permitirá una verificación por parte de la supervisión o como en el replanteo para la ejecución de la obra.

### 1.3.0 Objetivos y Metodología de Levantamiento Topográfico

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener puntos de control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente buzones y otras estructuras existentes como reservorios, cámara de bombeo de desagüe y calles para las redes secundarias proyectadas) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías, se ha realizado una poligonal cerrada.

En caso de faltar el levantamiento de calles se efectuará su re-levantamiento topográfico; sin embargo no ha faltado calle alguna en la información gráfica digitalizada.

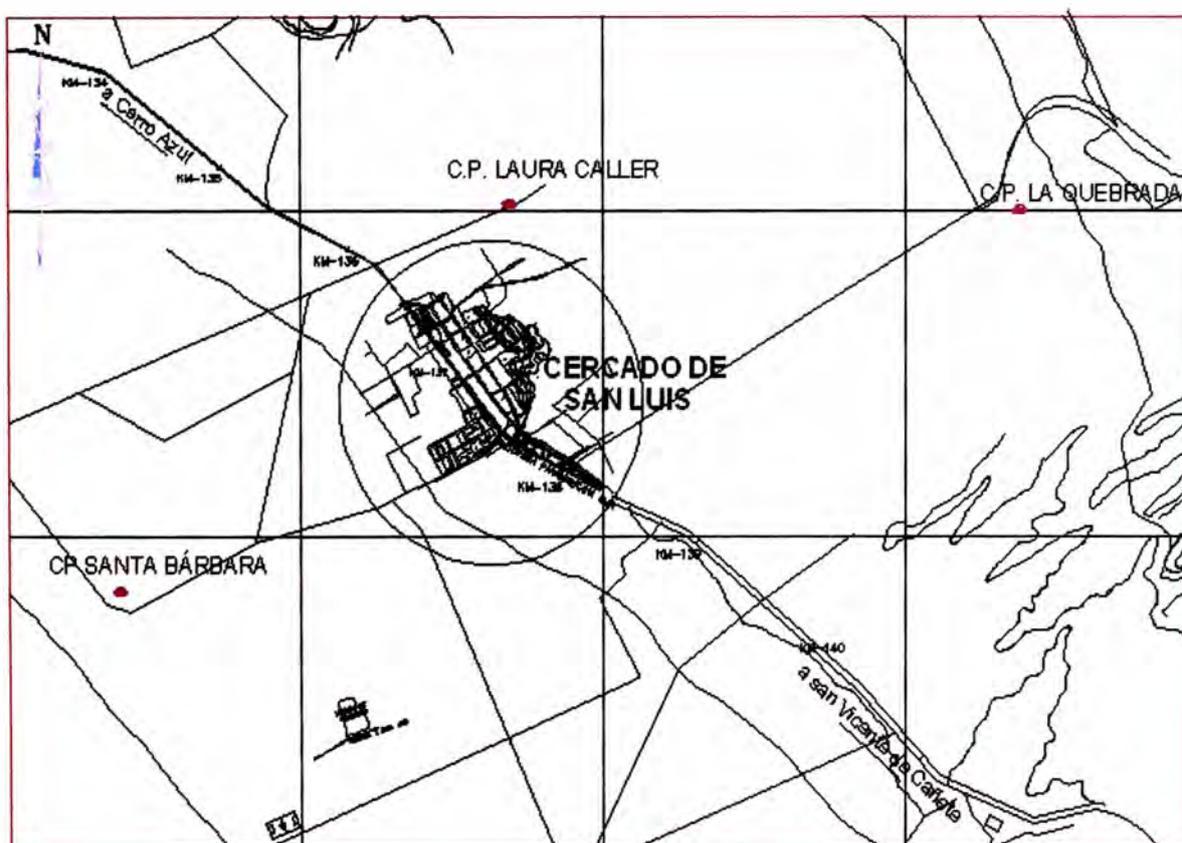
El objetivo de levantamiento topográfico es para la elaboración del “**Expediente Técnico de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado San Luis – Cañete**”, así como, calles para las redes proyectadas.

### 1.4.0 Ubicación del Área de Estudio

La Localidad de San Luis se encuentra ubicada en el Distrito de San Luis, Provincia de Cañete, Departamento de Lima, teniendo como limites:

- Por el Norte : Con El Distrito de Cerro Azul
- Por el Sur : Con el Distrito de San Vicente de Cañete
- Por el Este : Con la Localidad de Laura Caller y La Quebrada
- Por el Oeste : Con el Centro Poblado de Santa Bárbara.

**Figura N° 1.1 Esquema de Ubicación de la Localidad de San Luis**



Fuente: Elaboración Propia

### Vías de Acceso

A la ciudad de San Luis se llega por la carretera Panamericana Sur Km. 137 y de la misma nace un desvío para el C.P.M. Santa Bárbara, los poblados Quebrada Alta, San Benito y Laura Caller que están conectados por vías asfaltadas en mal estado.

### **1.5.0 Información Topográfica, Cartográfica**

Los terrenos donde se están proyectando las redes de Alcantarillado se encuentran en una zona plana con una pendiente muy moderada.

En el Instituto Geográfico Nacional (IGN), se ha obtenido el mapa correspondiente a la carta nacional hoja 27k-IV-NO, a escala 1/25,000, lo cual es una información necesaria y primaria.

Esta información cartográfica, más la obtenida del levantamiento topográfico en campo permitirá determinar los desniveles que se requieran obtener.

### **1.6.0 Metodología del Trabajo**

Dada la naturaleza del trabajo con respecto a su planteamiento, se decidió un proceso de actuaciones instrumentales.

Hubo que plantear un análisis de los instrumentos a emplear por la conveniencia de usar un tipo determinado de aparatos de medida y topográficos que permitieran desarrollar el trabajo.

#### **1.6.1 Personal**

Se trabajo con el siguiente personal:

- .- 01 Topógrafo de Levantamiento y Georeferenciación.
- .- 01 Asistente de Topógrafo
- .- 03 Ayudantes.

#### **1.6.2 Equipo**

Se utilizaron los siguientes equipos:

- .- 01 Nivel Mecánico Topcon AT-G6
- .- Trípode Metálico
- .- Mira de 04m de Madera.
- .- Wincha de Lona de 50 metros.
- .- 01 Estación Total Marca TOPCON Modelo GPT-3107W, Serie N° 8S0360 (precisión de 7 de segundos).
- .- 02 Prismas (con sus respectivos bastones).
- .- GPS Garmin, Navegador de 12 Canales, precisión 3 metros
- .- 02 Radios Motorola

### Figura N° 1.2 Equipo de Nivelación

Nivel Topcon



Mira de Madera



Trípode Metálico



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 1.3 Estación Total Topcon**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 1.4 Jalón con su Prisma**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 1.5 GPS GARMIN de 12 Canales**



Fuente: Elaboración Propia

### 1.6.3 Materiales

- .- Cemento.
- .- Varillas de fierro de 3/8".
- .- Pinturas (rojo y blanco).
- .- Comba de 6 libras.
- .- Pico, Lampa y Barreta.
- .- Brocha y pincel.

### 1.7.0 Procedimiento

Para realizar un levantamiento topográfico se cuenta con varios instrumentos, como el nivel, teodolito y la estación total. En este proyecto se utilizó nivel y estación total, empleando el método de radiación para realizar el levantamiento topográfico de la Localidad de San Luis.

#### 1.7.1 Reconocimiento del Terreno

Como actividad de campo, se ha determinado la ubicación de las redes de Alcantarillado existente, buzones y profundidades, los puntos de intersección de las calles, que conforman los vértices de la poligonal de enlace.

#### 1.7.2 Monumentación de los Vértices de la Poligonal

Los puntos de la poligonal de apoyo se han ubicado en sitios estratégicos. Estos puntos fijos se han señalado con pintura roja y otros con estacas de fierro de diámetro= 3/8", señalados mediante pintura roja; siendo ubicados y descritos en la Lámina 01 (PT-01)

#### 1.7.3 Establecimiento de Puntos de Geo Referenciación

Mediante lecturas sucesivas del GPS Garmin, Navegador de 12 Canales, se ha establecido dos puntos de geo referenciación, ubicados adecuadamente, lo cual ha permitido ubicar y orientar para el desarrollo del trabajo. Se ha elaborado la siguiente información sobre los puntos de control oficiales existentes dentro del área de trabajo.

#### 1.7.4 Medición de los Ángulos Internos [9]

La medición de Ángulos internos se realizo por el método de repetición, con el anteojo directo e indirecto para corregir el error excentricidad de la Estación Total.

El análisis de cierre angular es el siguiente:

$$\Sigma \alpha \text{s internos} = 180(n-2) \quad (1.1)$$

$n = \text{N}^\circ$  de vértices de la poligonal

#### 1.7.5 Medición de los Lados

La medición de los lados de la Poligonal se realizó por repetición con equipo electrónico como es la Estación Total, para luego hacer el cálculo de las coordenadas.

#### 1.7.6 Levantamiento Topográfico

Es el conjunto de operaciones que se necesita realizar para poder confeccionar una correcta representación gráfica planimétrica, o plano, de una extensión cualquiera de terreno, sin dejar de considerar las diferencias de cotas o desniveles que presente dicha extensión. Este plano es esencial para emplazar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como lo es para elaborar cualquier proyecto. Es primordial contar con una buena representación gráfica, que contemple tanto los aspectos altimétricos como planimétricos, para ubicar de buena forma un proyecto.

#### .- Clasificación [7]

Con propósitos de clasificación de los levantamientos geodésicos se establecen los siguientes órdenes y clases de precisión relativa (según el IGN)

##### **Orden 0**

Los levantamientos geodésicos horizontales que se hagan dentro de este orden estarán destinados a estudios sobre deformación regional y global de la corteza terrestre y de efectos geodinámicos y en general cualquier trabajo que requiera una precisión de una parte en 100'000,000

##### **Orden A**

Deberá aplicarse para aquellos trabajos encaminados a establecer el sistema geodésico de referencia continental básico, a levantamientos sobre estudios de

deformación local de la corteza terrestre, así como cualquier levantamiento que requiera una precisión de 1:10'000,000.

### **Orden B**

Se destinarán a levantamientos de densificación del sistema geodésico de referencia nacional, conectados necesariamente a la red básica; trabajos de ingeniería de alta precisión, así como de geodinámica. Los trabajos que se hagan dentro de esta clasificación deberán integrarse a la red geodésica básica nacional y ajustarse junto con ella, dando como resultado una precisión no menor a 1:1,000,000.

### **Orden C**

Los levantamientos geodésicos horizontales que se hagan dentro de este orden deberán destinarse al establecimiento de control suplementario en áreas metropolitanas, al apoyo para el desarrollo de proyectos importantes de ingeniería, con fines de investigación científica, y en general a cualquier trabajo que requiera una precisión no menor a 1:100,000, y debiéndose ligar a la red geodésica básica o a su densificación.

#### **1.7.7 Desarrollo del Levantamiento Topográfico**

Previo al inicio de los trabajos topográficos se realizó el reconocimiento del área a levantar y para determinar los puntos de inicio de la estación y orientación. Para ello se utilizó un navegador Garmin GPS 72 de 12 canales y la Carta del Instituto Geográfico Nacional. El datum utilizado es el PSAD 56.

Para proceder a levantar la altimetría del terreno se ha colocado un BM auxiliar, con lo cual se facilitará el replanteo y la verificación de los trabajos topográficos. El BM auxiliar del proyecto está sobre la esquina de la vereda de la plaza de armas del distrito de San Luis, al frente de la Comisaria del mencionado Distrito, en las coordenadas 345,127.033 E, 8'557,168.874N y cuya cota es 23.152 m.s.n.m.

**Cuadro N° 1.1 Nivelación de la Plaza de Armas de San Luis**

Puntos	V. atrás	$\Delta$	V. adelante	Cotas	longitud
<b>B.M.</b>	1,523	24,676		23,153	
B.M. 02	1,359	24,25	1,785	22,891	76,85
B.M. 03	1,387	24,336	1,301	22,949	38,85
B.M. 04	1,440	24,632	1,144	23,192	75,06
<b>B.M.</b>			1,476	23,156	38,59
					229,35
	5,709		5,706		
Error de Cierre	$\xi =$	0,003			

Fuente: Elaboración Propia

del cuadro N° 1.1 tenemos:

$$\text{Error de Cierre} = \text{SVA-SVA} = 5.708 - 5.706 = 0.002 \text{ m} \quad (1.2)$$

$$\text{Longitud Recorrida} = 229.35 \text{ m} = 0.229 \text{ Km}$$

Error de Cierre Máximo Admisible (trabajos de nivelación ordinaria):

$$E_c(\text{máx.adm}) = \pm 0.02 * \sqrt{K} \quad (1.3)$$

K= dist. expresada en Km

reemplazando en (1.3):

$$E_c(\text{máx.adm}) = \pm 0.02 * \sqrt{0.229}$$

$$E_c(\text{máx.adm}) = \pm 0.010 \quad (1.4)$$

Entonces de (1.2) y (1.4):

$$\text{Error de Cierre} < E_c(\text{máx.adm})$$

Por lo tanto se da por aceptable la nivelación.

Luego compensando el error de la nivelación:

$$\text{Corrección (Ci)} = (ai)(Ec)/dt \quad (1.5)$$

Ci = Compensación en el punto "i"

ai = distancia del punto inicial al punto i

**Cuadro N° 1.2 Compensación de Cotas**

Puntos	Cota	ai	Ci	Cota Compensada
<b>B.M.</b>	23,153			23,152
B.M. 02	22,891	76,85	0,0010	22,890
B.M. 03	22,949	115,7	0,0015	22,947
B.M. 04	23,192	190,76	0,0025	23,190
<b>B.M.</b>	23,155	229,35	0,0030	<b>23,152</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cota Corregida del BM: 23.152m**

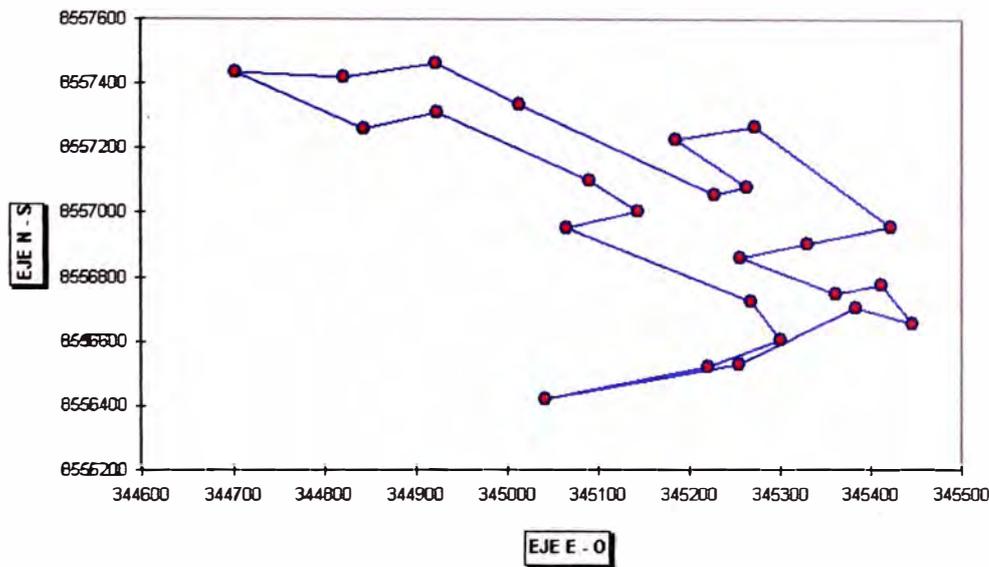
Así mismo, se ha efectuado el replanteo de las instalaciones existentes que involucran el sistema de alcantarillado y las secciones de calles y pasajes. Se ha verificado la existencia de alumbrado público y domiciliario

### 1.- Análisis de Cierre Angular

Para realizar el levantamiento topográfico se ubico los vértices de la poligonal de apoyo en el área de trabajo.

El levantamiento se realizó mediante una poligonal cerrada A-B-C-D-E-F-G-H-J-K-L-M-N-O-P-Q-R-S-T-U-V-W, X, Y, de 25 vértices, según la grafica:

**Figura Nº 1.6 Poligonal de Apoyo**



Fuente: Elaboración Propia

Determinándose las coordenadas y cotas de cada vértice. Para georeferenciar la poligonal se utilizó la carta del IGN (INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL), hoja 27k-IV-SO y el GPS navegador.

El trabajo se realizo formando la poligonal cerrada mencionada como red de apoyo (puntos de control), esta red esta enlazada entre si, distribuidas en toda la superficie del terreno a levantar.

La clasificación de los levantamientos Geodésicos según el Instituto Geográfico Nacional del Perú, correspondientes en zonas urbanas para orden "C".

Donde el máx. Error de Cierre angular es:

$$E_c(\text{máx}) = \pm K \cdot \sqrt{n} \tag{1.6}$$

K=Mínima división Limbo acimutal (precisión)

n = numero de Vértices

Si el error de cierre angular, es menor que el máximo permitido, se procede a compensar dicho valor entre todos los ángulos. Generalmente la totalidad de los ángulos de una poligonal se mide con la misma precisión, es por tal motivo que casi siempre se acostumbra a repartir el error en cantidades iguales para cada ángulo.

Del levantamiento topográfico con la estación total:

$K = 7''$  (Precisión de la estación Topcon)

$n = 25$

**Cuadro N° 1.3 Datos de Poligonal de Apoyo**

NUM	VÉRTICE	ÁNGULO S/CORREGIR
1	A	92°6'25"
2	B	93°55'45"
3	C	180°41'21"
4	D	282°49'14"
5	E	255°0'50"
6	F	77°53'25"
7	G	37°6'21"
8	H	270°39'17"
9	I	152°55'45"
10	J	2°38'10"
11	K	196°31'14"
12	L	239°24'46"
13	M	206°36'25"
14	N	82°56'31"
15	O	265°1'33"
16	P	188°26'30"
17	Q	265°40'46"
18	R	94°56'24"
19	S	42°23'14"
20	T	212°45'9"
21	U	102°21'1"
22	V	181°6'10"
23	W	264°14'9"
24	X	266°6'19"
25	Y	85°43'20"

Fuente: Elaboración Propia

De (1.6) :

$$E_c(\text{máx}) = \pm K\sqrt{n} = \pm 7'' * \sqrt{25} = 35''$$

$$E_c(\text{máx}) = 35'' \text{ (error angular Teórico)} \quad (1.7)$$

Luego del cuadro N° 1.3 tenemos:

Suma de los 25 ángulos que se obtiene en campo es **4,140° 00' 14"**

Donde se observa que:

$$Ec(\text{campo}) = 14'' \text{ (error angular práctico )} \quad (1.8)$$

de (1.7) y (1.8) tenemos:

$$Ec(\text{campo})=14'' \leq Ec(\text{máx.})=35''$$

Lo cual indica que la medición angular es aceptable.

A continuación repartimos el "exceso angular" en cada valor medido.

$$C = 14''/25 = 0.56''$$

Significa restar a cada ángulo 0.56''

Ahora tenemos los ángulos internos corregidos:

**Cuadro N° 1.4 Ángulos Internos Corregidos**

NUM	VÉRTICE	ÁNGULO S/CORREGIR	ÁNGULO CORREGIDO
1	A	92°6'25"	92°6'24.04"
2	B	93°55'45"	93°55'45"
3	C	180°41'21"	180°41'21"
4	D	282°49'14"	282°49'14"
5	E	255°0'50"	255°0'50"
6	F	77°53'25"	77°53'25"
7	G	37°6'21"	37°6'21"
8	H	270°39'17"	270°39'17"
9	I	152°55'45"	152°55'45"
10	J	2°38'10"	2°38'10"
11	K	196°31'14"	196°31'14"
12	L	239°24'46"	239°24'46"
13	M	206°36'25"	206°36'25"
14	N	82°56'31"	82°56'31"
15	O	265°1'33"	265°1'33"
16	P	188°26'30"	188°26'30"
17	Q	265°40'46"	265°40'46"
18	R	94°56'24"	94°56'24"
19	S	42°23'14"	42°23'14"
20	T	212°45'9"	212°45'9"
21	U	102°21'1"	102°21'1"
22	V	181°6'10"	181°6'10"
23	W	264°14'9"	264°14'9"
24	X	266°6'19"	266°6'19"
25	Y	85°43'20"	85°43'20"

Fuente: Elaboración Propia

## 2.- Cálculo de los Acimut de los Lados de la Poligonal

Con la ayuda de los ángulos compensados, se procede al cálculo de los azimuts de los vértices de la poligonal.

Se procede a ejecutar la regla práctica para este efecto.

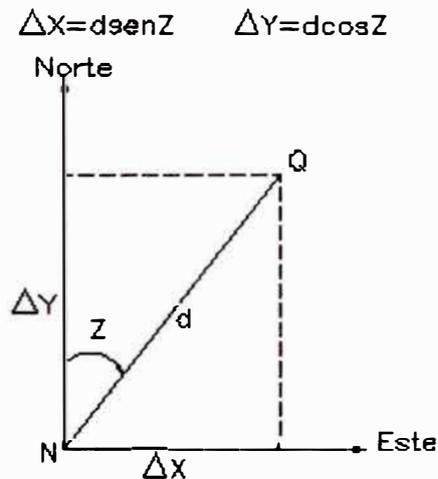
$$Z_{BC} = \overbrace{Z_{AB} \mp B}^{>180^\circ} - 180^\circ \quad (1.9)$$

$$Z_{BC} = \overbrace{Z_{AB} \mp B}^{<180^\circ} + 180^\circ \quad (1.10)$$

## 3.- Cálculo de las Coordenadas Parciales

Se procede a descomponer cada lado de la poligonal, tanto en eje Este, como en el Eje Norte.

**Figura N° 1.7 Coordenadas Parciales**

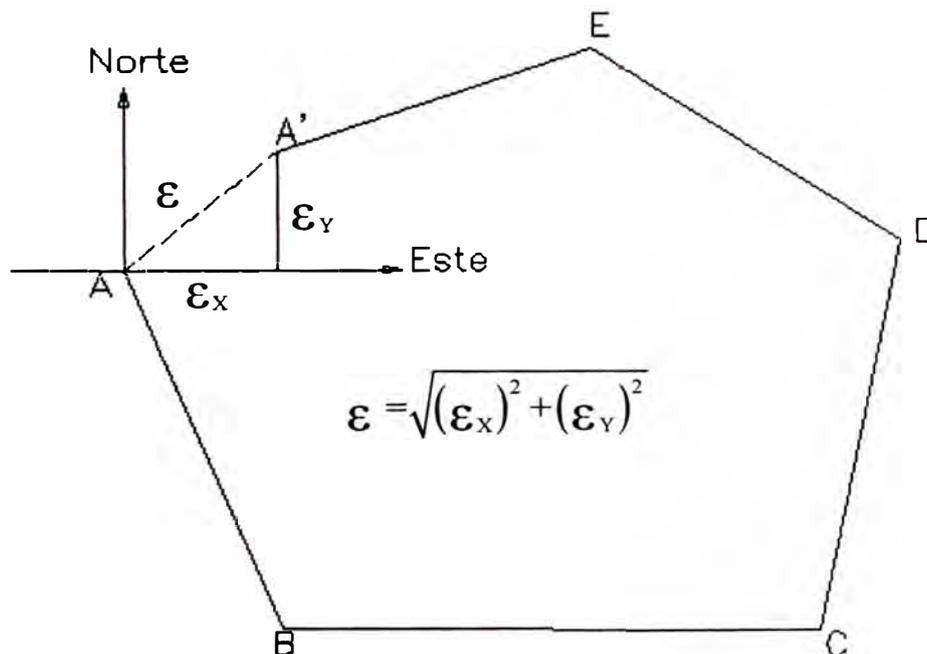


Fuente: [3]

#### 4.- Cálculo del Error de Cierre Lineal

Se observa el siguiente grafico, no será difícil entender que teóricamente tanto A como A' deben coincidir en el primer punto; sin embargo en la práctica esto no sucede dado que AA' casi siempre es diferente de cero y su valor viene a hacer el llamado error de cierre lineal.

**Figura N° 1.8 Descomposición de los Lados de Poligonal**



Fuente: [3]

#### 5.- Cálculo del Error Relativo (Er) [9]

Este parámetro permite evaluar la precisión o calidad de la poligonal

$$Er = \frac{1}{\left( \frac{\text{Perimetro de poligonal}}{\epsilon} \right)} \quad (1.11)$$

El uso de la estación total es casi genérico, por tanto las instituciones no aceptan en la actualidad redes con error relativo mayor de 1/5,000 es prácticamente común la siguiente clasificación: [3]

1/5,000 : Levantamientos en zonas rurales

1/7,500 : En zonas suburbanas

1/10,000 : En zonas urbanas (para nuestro trabajo)

**6.- Compensación de Errores Lineales [9]**

Cuando el error relativo es aceptado, se procede a la compensación del error lineal; para ello se calcula  $C_x$  y  $C_y$  que vienen a ser las compensaciones respectivas.

$$C_x = \frac{\epsilon_x}{P} * (L) \tag{1.12}$$

$P$ = Longitud del lado de la poligonal

$P$ = Perímetro

$$C_y = \frac{\epsilon_y}{P} * (L) \tag{1.13}$$

$P$ = Longitud del lado de la poligonal

$P$ = Perímetro

Las compensaciones obtenidas se suman a las coordenadas parciales respectivas; obteniendo así los nuevos valores  $\Delta X$  y  $\Delta Y$ .

**7.- Calculo de las coordenadas absolutas [9]**

Conociendo las coordenadas absolutas del punto "A", las coordenadas de cualquier punto de la poligonal se determina con la siguiente suma algebraica:

$$X = X_{AB} + \Delta X_{BC} + \dots \tag{1.14}$$

$$Y = Y_{AB} + \Delta Y_{BC} + \dots \tag{1.15}$$

**Cuadro N° 1.5 Hoja de Poligonal de Campo**

NUM	VÉRT	ÁNGULO S/CORREGIR			ÁNGULO CORREGIDO			R M C			LADO	DIST	PROYECCIONES		CORRECCIONES		PRO. CORREGIDAS		COORDENADAS			
													EJE E - O	EJE N - S	Cx	Cy	EJE E - O	EJE N - S	X	Y		
1	A	92	6	25,00	92	6	24,04	SO	25	32	20,00	12	344,630	-148,578	-310,957	-0,00594	0,00511	-148,584	-310,952	345272,378	8557266,968	
2	B	93	55	45,00	93	55	44,04	SE	60	31	55,56	23	103,780	90,354	-51,053	-0,00361	0,00084	90,351	-51,052	345420,962	8556956,016	
3	C	180	41	21,00	180	41	20,04	SE	59	50	35,12	34	85,910	74,282	-43,159	-0,00297	0,00071	74,279	-43,158	345330,612	8556904,963	
4	D	282	49	14,00	282	49	13,04	SO	42	58	38,32	45	153,150	-104,404	-112,048	-0,00418	0,00184	-104,408	-112,046	345256,332	8556861,805	
5	E	255	0	50,00	255	0	49,04	NO	62	0	32,24	56	57,780	-51,021	27,118	-0,00204	0,00045	-51,023	27,119	345360,740	8556749,759	
6	F	77	53	25,00	77	53	24,04	SO	15	52	52,20	67	122,030	-33,393	-117,372	-0,00134	0,00193	-33,394	-117,370	345411,763	8556776,878	
7	G	37	6	21,00	37	8	20,04	NE	52	59	12,64	78	77,130	61,588	46,432	-0,00248	0,00076	61,586	46,433	345445,157	8556659,507	
8	H	270	39	17,00	270	39	16,04	SE	36	21	30,92	89	216,870	128,450	-174,489	-0,00514	0,00287	128,445	-174,486	345383,572	8556705,940	
9	I	152	55	45,00	152	55	44,04	SE	63	25	46,48	910	238,290	213,123	-106,587	-0,00653	0,00175	213,115	-106,585	345255,127	8556531,454	
10	J	2	38	10,00	2	38	9,04	NO	60	47	37,04	1011	204,710	-178,685	99,890	-0,00715	0,00164	-178,692	99,891	345042,012	8556424,869	
11	K	196	31	14,00	196	31	13,04	NO	44	16	23,60	1112	114,380	-79,846	81,898	-0,00319	0,00135	-79,850	81,900	345220,704	8556524,760	
12	L	239	24	46,00	239	24	45,04	NE	15	8	21,84	1213	123,290	32,199	119,011	-0,00129	0,00196	32,198	119,013	345300,554	8556606,660	
13	M	206	36	35,00	206	36	34,04	NE	41	44	56,28	1314	303,890	202,351	226,723	-0,00810	0,00373	202,343	226,727	345268,356	8556725,673	
14	N	82	56	31,00	82	56	30,04	NO	55	18	33,28	1415	95,400	-78,441	54,297	-0,00314	0,00089	-78,444	54,298	345066,013	8556952,400	
15	O	265	1	33,00	265	1	32,04	NE	29	42	59,16	1516	108,090	53,581	93,875	-0,00214	0,00154	53,579	93,877	345144,457	8557006,697	
16	P	188	26	30,00	188	26	29,04	NE	38	9	28,60	1617	271,320	167,630	213,342	-0,00671	0,00351	167,623	213,345	345090,878	8557100,574	
17	Q	265	40	46,00	265	40	45,04	SE	56	9	45,96	1718	94,620	76,760	-52,799	-0,00315	0,00087	76,757	-52,798	344923,255	8557313,919	
18	R	94	56	24,00	94	56	23,04	NE	38	46	37,48	1819	225,570	141,273	175,852	-0,00565	0,00269	141,267	175,855	344844,499	8557261,121	
19	S	42	23	14,00	42	23	13,04	SO	61	9	50,92	1920	119,760	-116,359	-16,399	-0,00473	0,00030	-116,363	-16,396	344703,232	8557436,976	
20	T	212	45	9,00	212	45	8,04	NO	66	5	0,64	2021	109,910	-100,473	44,556	-0,00402	0,00073	-100,477	44,559	344621,595	8557416,577	
21	U	102	21	1,00	102	21	0,40	SO	36	15	59,60	2122	154,940	-91,654	-124,924	-0,00367	0,00205	-91,657	-124,922	344922,072	8557463,136	
22	V	181	6	10,00	181	6	9,04	SO	37	22	9,24	2223	351,930	-213,604	-279,693	-0,00655	0,00460	-213,612	-279,666	345013,729	8557338,214	
23	W	264	14	9,00	264	14	8,04	NO	58	23	42,32	2324	42,070	-35,830	22,047	-0,00143	0,00036	-35,832	22,048	345227,341	8557058,525	
24	X	266	6	19,00	266	6	18,04	NE	27	42	36,12	2425	167,830	78,040	148,582	-0,00312	0,00244	78,037	148,584	345263,173	8557080,573	
25	Y	85	43	20,00	85	43	19,04	NO	66	34	4,44	2501	95,080	-87,239	37,810	-0,00349	0,00062	-87,242	37,810	345185,136	8557229,157	
<b>25</b>		<b>4140</b>	<b>0</b>	<b>14,00</b>	<b>4140</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>						<b>Sumas</b>	<b>3982,380</b>	<b>0,106</b>	<b>-0,046</b>	<b>-0,10574</b>	<b>0,04575</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>		

CONDICIÓN ANGULAR 4140

ERROR ANG 0 0 14,00  
 CORR.ANG 0 0 0,56

Ex 0,106  
 Ey -0,046

Kx -0,00004  
 Ky 0,00002

ÁREA (m2) 366.591.783,27  
 Área (Ha)= 36659,17833

ET. 0,115212  
 PRECISIÓN 34565,784

Fuente: Elaboración Propia

De la hoja de poligonal de campo desarrollada se obtuvo el error de cierre lineal:

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \sqrt{(0.16)^2 + (-0.046)^2} = 0.1152 \\ \varepsilon &= 0.1152\end{aligned}\quad (1.16)$$

El error relativo:

$$\begin{aligned}Er &= \frac{1}{\left(\frac{\text{Perimetro}}{\varepsilon}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{3,982.38}{0.1152}\right)} = \frac{1}{34,565.67} \\ Er &= \frac{1}{34,565.67}\end{aligned}\quad (1.17)$$

de (1.17) tenemos:

$$\frac{1}{34,565.67} \leq \frac{1}{10,000}, \text{ dado que } 0.0000289 < 0.0001$$

se dá por aceptado el trabajo de campo por lo que se puede continuar con las demás labores.

Luego de realizar la corrección angular y la corrección lineal de la poligonal se realizara la corrección de las coordenadas indicada en el cuadro 1.5.

Inmediatamente se realizo la nivelación desde el BM auxiliar referencial obtenido, hacia el vértice "W" que vendría a ser el vértice más cercano de la poligonal. (ver cuadro de nivelación)

**Cuadro 1.6 Nivelación desde el BM Auxiliar al Vértice "W" de Poligonal de Apoyo**

<b>Puntos</b>	<b>V. atrás</b>	$\Delta$	<b>V. adelante</b>	<b>Cotas</b>	<b>longitud</b>
<b>BM1</b>	1.238	24.391		<b>23.153</b>	45.23
<b>1</b>	1.351	24.202	1.54	<b>22.851</b>	38.90
<b>W</b>			1.746	<b>22.456</b>	46.28

Fuente: Elaboración Propia

Luego, haciendo estación en cada vértice de la poligonal, se obtuvo los datos del relleno de la poligonal por el método de radiación, para luego en gabinete obtener las coordenadas y cotas de cada punto de relleno. Los datos de campo y la hoja de cálculo correspondiente se anexan al presente informe.

### **1.8.0 Resultado del Estudio Topográfico**

- .- Colocación de un BM auxiliar dentro del área del proyecto, el mismo que servirá para efectuar verificaciones y para efectuar los trabajos de replanteo en la etapa de ejecución de obra
- .-Obtención del plano topográfico, con curvas de nivel equidistanciadas cada 0.25 mt.
- .- Obtención de los perfiles longitudinales de las calles, en los alineamientos requeridos para efectuar los diseños correspondientes.

### **1.8.1 Trabajo de Gabinete**

#### **a).- Procesamiento de Información de Campo**

Toda la información tomada en el campo fue transferida de la Estación Total a una PC y recepcionada en la misma mediante el Software TOPCONLINK.

El procesamiento de toda la información de campo se realizó con el Software Autocad Land 2004

#### **b).- Dibujo**

Concluido los procesamientos de datos se procedió a digitalizar los detalles tomados en el software mencionado anteriormente.

## **CAPITULO 2: ESTUDIO DE SUELOS**

### **2.1.0 Generalidades**

#### **2.1.1 Objeto de estudio**

El objetivo del presente estudio de mecánica de suelos consiste en establecer las características físicas, químicas y mecánicas del suelo del área de estudio, en atención al proyecto de Redes de Alcantarillado a efectuarse en la Localidad de San Luis en Cañete.

Esta evaluación se realizará por medio de trabajos, campo, de laboratorio y gabinete, que incluyen la excavación de 11 calicatas ó pozos a cielo abierto y ensayos estándar de laboratorio a fin de caracterizar el suelo, obtener sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas

#### **2.1.2 Ubicación del Área en Estudio**

La zona de estudio se ubica en la Localidad de San Luis el cual pertenece a la provincia de Cañete y departamento de Lima.

Topográficamente se encuentra a una altitud promedio de 23 m s n m.

Según lo señalado por el Dr. Javier Pulgar Vidal en su obra "Geografía del Perú" [6], el área del proyecto se encuentra en la región costa o chala, la que está comprendida desde la orilla del mar a 0 m s n m. hasta la altitud de 500 m s n m.. Esta región se caracteriza por su relieve mayormente plano o ligeramente ondulado y con colinas aisladas.

#### **2.1.3 Características del Proyecto**

El proyecto consiste en la elaboración del expediente técnico " Ampliación y Mejoramiento del Sistema de alcantarillado San Luis-Cañete, en el cual además se construirán buzones de concreto con techos armados y se instalarán tuberías de PVC-U.F. NTP-ISO 4435: Serie 25.

### 2.2.0 Alcances del Área de Estudio

El presente estudio es válido solamente dentro de los límites del área del proyecto y con fines de instalación de las redes de alcantarillado.

En el presente estudio se han desarrollado las siguientes actividades:

- .- Inspección ocular de la zona.
- .- Recopilación de información.
- .- Revisión de la información, principalmente de la información geológica.
- .- Ubicación y ejecución de calicatas de exploración.
- .- Toma de muestras disturbadas.
- .- Ensayo de laboratorio de mecánica de suelos.
- .- Elaboración de los perfiles estratigráficos.
- .- Interpretación y análisis de los resultados obtenidos.
- .- Conclusiones y recomendaciones.

El método empleado en el presente estudio comprende las siguientes etapas:

**Inspección ocular.-** En esta primera etapa se efectúa un reconocimiento general del terreno, a fin de planificar adecuadamente los trabajos, como son: personal, métodos y equipos a emplearse, determinación de las zonas de acceso, reconocimiento del trazado de los lotes, programación de los trabajos, etc.

**Recopilación de información.-** Corresponde a la recolección de material útil para el estudio realizado, tales como mapas, planos, informes y estudios anteriores realizados en la zona y/o en sus alrededores. Se accedió a la información del I.G.N., INGEMMET, etc.

### 2.3.0 Investigaciones Efectuadas

#### 2.3.1 Trabajos de Campo

La exploración del suelo se realizó por medio de calicatas ubicadas en la zona a investigarse, convenientemente distribuidas, de manera de tener un muestreo representativo para determinar las características del subsuelo.

#### 2.3.2 Calicatas

Se excavaron 11 (once) calicatas, realizadas según la Norma Técnica ASTM D 422.

Paralelamente al muestreo de suelos se realizó el registro e identificación década uno de los estratos encontrados en las calicatas, anotándose las principales características, tales como: ubicación, profundidad, espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, compacidad, entre otros.

**Cuadro 2.1 Relación de Calicatas**

<b>CALICATA N°</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>PROF. (M)</b>
C-1	UPIS Nuevo San Luis- Calle el Paraiso y Pje. Las Palmeras	1.30
C-2	Cercado San Luis – Calle Salaverry y Pje. General La Mar	1.60
C-3	Asoc. Viv. Beatita Melchorita – Calle San Martin	1.30
C-4	Cercado San Luis – Calle San Martin (Frente a Iglesia)	1.40
C-5	Asoc. Viv. Sector Santa Rosa – Calle Santo Solano	1.30
C-6	Asoc. Viv. Sector Santa Rosa – Calle Comercio	3.20
C-7	Asoc. Viv. El Molino – Calle Prolong. Comercio Calle Real	1.90
C-8	Cercado San Luis – Calle Comercio y Pje. Peligro	1.50
C-9	Cercado San Luis – Calle Santo Solano y Pje. Ramón Castilla	1.30
C-10	Urb. Santa Barbara – Calle Tupac Amaru y Calle 3 de Octubre	1.30
C-11	Urb. Santa Barbara – Calle Progreso y Calle 3 de Octubre	1.30

Fuente: Elaboración Propia

### **2.3.3 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 y análisis químico.

### **2.3.4 Registro de excavaciones**

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de excavaciones y anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: color, humedad, compacidad, consistencia, profundidad de infiltración del agua, plasticidad, clasificación, tamaño máximo de las partículas, forma de las partículas etc.

### **2.3.5 Ensayos de Laboratorio**

- .- 04 Análisis Granulométrico ASTM D - 422
- .- 02 Peso Volumétrico ASTM D - 2937
- .- 04 Humedad natural ASTM D - 2216
- .- 04 Límite Líquido ASTM D - 4318
- .- 04 Límite Plástico ASTM D - 4318
- .- 01 Análisis Químico
- .- Contenido de Sulfatos
- .- Contenido de Cloruros

Estos ensayos, cuyos resultados se presentan en el anexo II, han permitido caracterizar los suelos, así como definir las condiciones para el trabajo de colocación de las tuberías y construcción de buzones.

### **2.3.6 Clasificación de Suelos**

Los suelos ensayados se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

**Cuadro 2.2 Clasificación de Suelos (C-2;M-1)**

Calicata	C – 2; (M-1)
Prof.(m)	0.00 – 1.30
Ret. N° 4	1.80
Pasa N° 200	71.80
L.L.(%)	24.2
L.P.(%)	21.50
I.P.(%)	2.70
SUCS	ML
Descripción	Limo con Arena de baja plasticidad

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 2.3 Clasificación de Suelos (C-6;M-2)**

Calicata	C – 6; (M-2)
Prof.(m)	0.25 – 2.20
Ret. N° 4	3.80
Pasa N° 200	68.40
L.L.(%)	23.50
L.P.(%)	22.90
I.P.(%)	0.60
SUCS	ML
Descripción	Limo con Arena de baja plasticidad

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 2.4 Clasificación de Suelos (C-6;M-4)**

Calicata	C – 6; (M-4)
Prof.(m)	2.70 – 2.90
Ret. N° 4	0.00
Pasa N° 200	3.20
SUCS	SP
Descripción	Arena mal gradada

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 2.5 Clasificación de Suelos (C-6;M-5)**

Calicata	C – 6; (M-5)
Prof.(m)	2.90 – 3.20
Ret. N° 4	0.00
Pasa N° 200	59.10
L.L.(%)	22.80
L.P.(%)	18.70
I.P.(%)	4.10
SUCS	CL-ML
Descripción	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 2.6 Clasificación de Suelos (C-8;M-1)**

Calicata	C - 8
Prof.(m)	0.00 – 1.50
Ret. N° 4	0.20
Pasa N° 200	74.20
L.L.(%)	25.4
L.P.(%)	22.9
I.P.(%)	2.5
SUCS	ML
Descripción	Limo con Arena de baja plasticidad

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.0 Sismicidad del Área Estudio [4]

La actividad sísmica en Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la sudamericana, presente de Norte a Sur en su borde Oeste, con una velocidad relativa de 8 cm. El margen Oeste de Sudamérica, donde la litosfera oceánica subduce bajo la continental, es uno de los más activos y de los bordes de placa el mayor de la tierra, siendo su alta velocidad de convergencia la que permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad. Como resultado de este proceso se ha formado la fosa peruano chilena y la cordillera Andina en diferentes periodos orogénicos.

Conforme lo mencionado en la norma sismo-Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la localidad estudiada se encuentra ubicada en la zona 3, correspondiéndole una sismicidad alta con intensidad mayor de VII en la escala modificada de Mercalli, los registros históricos dan una aceleración de la

gravedad del terreno de hasta 0.40 g; y del desplazamiento continental relacionada a la tectónica de placas, un coeficiente que varía desde 0.10 hasta 0.30. Las fuerzas sísmicas horizontales cortantes en la base pueden calcularse de acuerdo a la siguiente relación:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R} \quad (2.1)$$

Donde:

S : es el factor suelo

Ts: período predominante del suelo

Z : es el factor de zona

U : Factor de uso e importancia

P : Peso total de la edificación

C : Coeficiente de amplificación sísmica

R : Coeficiente de solicitaciones sísmicas

**Cuadro 2.7 Coeficientes Sísmicos**

Zona 3	Z	0,40
Factor de Uso	U	1,00
Factor de Suelo	S	1,00
Periodo Predominante	Ts	0.40 seg

Fuente: [10]

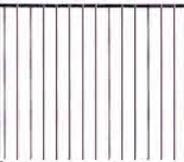
### **2.5.0 Descripción del Perfil Estratigráfico**

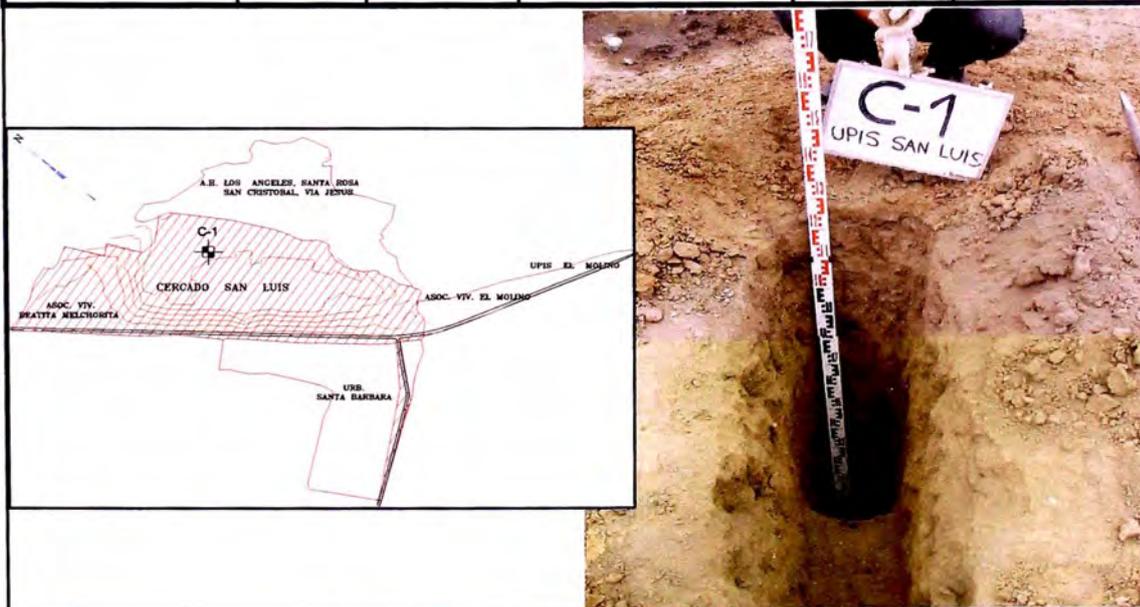
Sobre la base de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio se deduce la siguiente conformación del subsuelo:

El área donde se proyecta la rehabilitación y ampliación de las obras de alcantarillado, el subsuelo se encuentra conformado fundamentalmente por suelos finos del tipo Limos con Arena a Arcillas Limosas de compacidad semi-compacto a Compacto de color marrón claro a marrón oscuro.

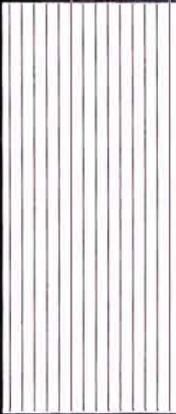
Predominan los estratos de Limo en una potencia de 1.00 a 1.20m. y los estratos arcillosos de 0.30 a 0.50m. Dichos materiales presentan baja plasticidad, el talud de corte permanece estable y de 90°. Se establece dentro de las normas de excavación del material como "SUELO" que puede ser excavado manualmente y/o maquinaria.

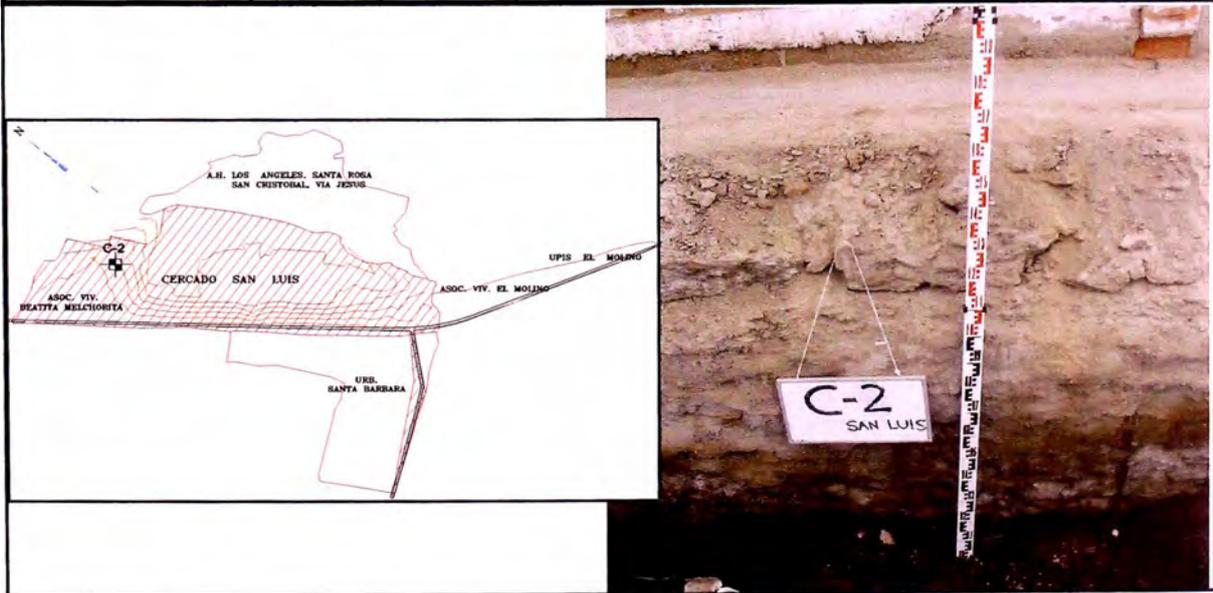
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I				<b>CALIC.</b> : C- 1 <b>PROF.</b> : 1.30 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009	
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00		M - 1	Limo con arena poco húmedo color marron blanquecino y amarillento de baja plasticidad	ML	
0,50		M - 2	Arcilla de baja plasticidad color marrón oscuro, con presencia de limo, semicomacto.	CL	
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					

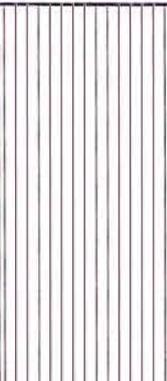


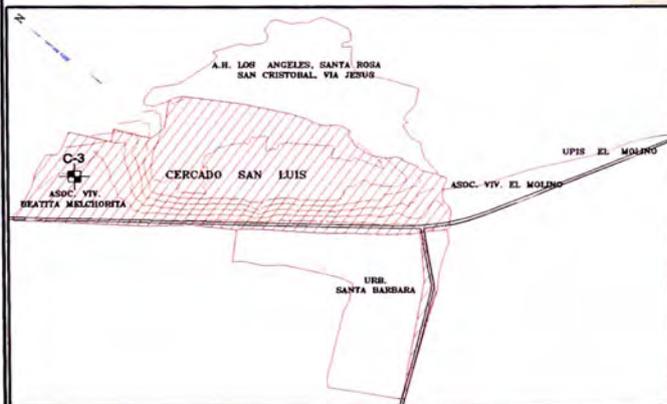
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I			<b>CALIC.</b> : C-2 <b>PROF.</b> : 1.60 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009		
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00					
0,30		M - 1	Limo con arena poco húmedo color marron blanquescino de baja plasticidad	ML	
1,00					
1,50		M-2	Arcilla de baja plasticidad color marron oscuro, con presencia de limo, semicompacto.	CL	
2,00					
2,50					

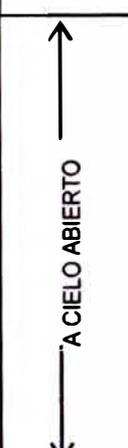
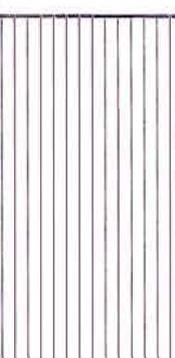
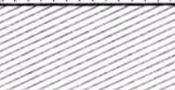


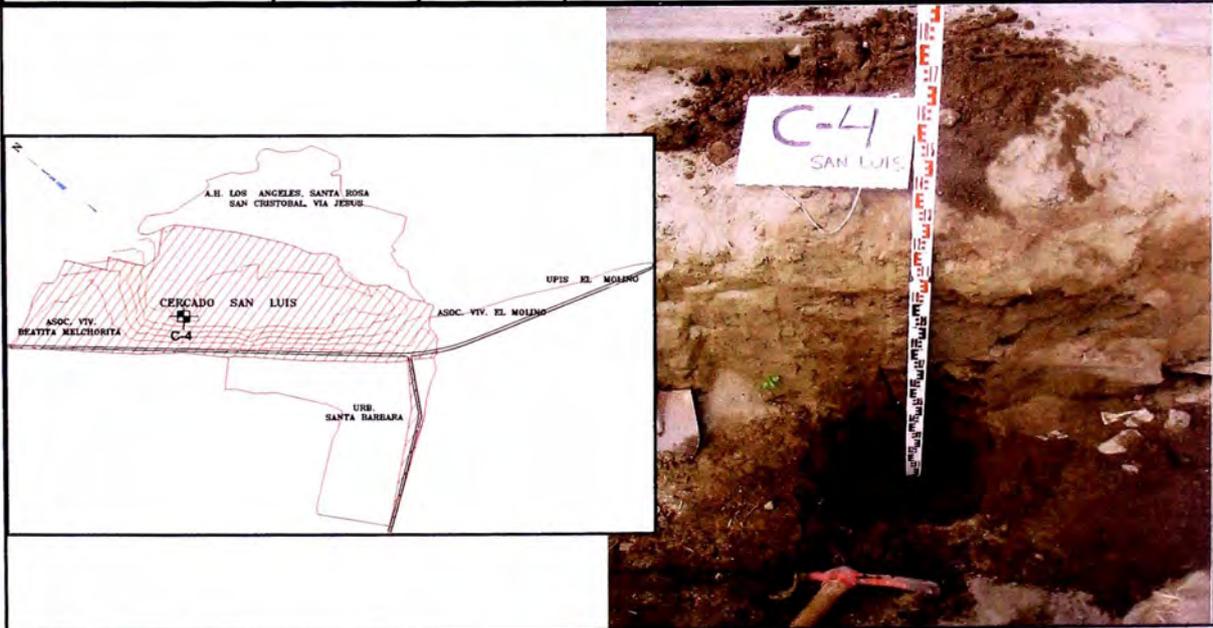
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I			<b>CALIC.</b> : C- 3 <b>PROF.</b> : 1.30 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009		
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00		M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquesino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
0,50					



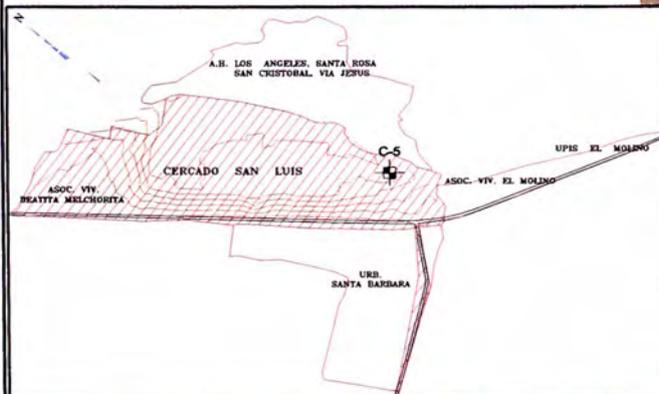
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I				<b>CALIC.</b> : C- 4 <b>PROF.</b> : 1.60 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009	
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00		M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
0,30		M-2	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					



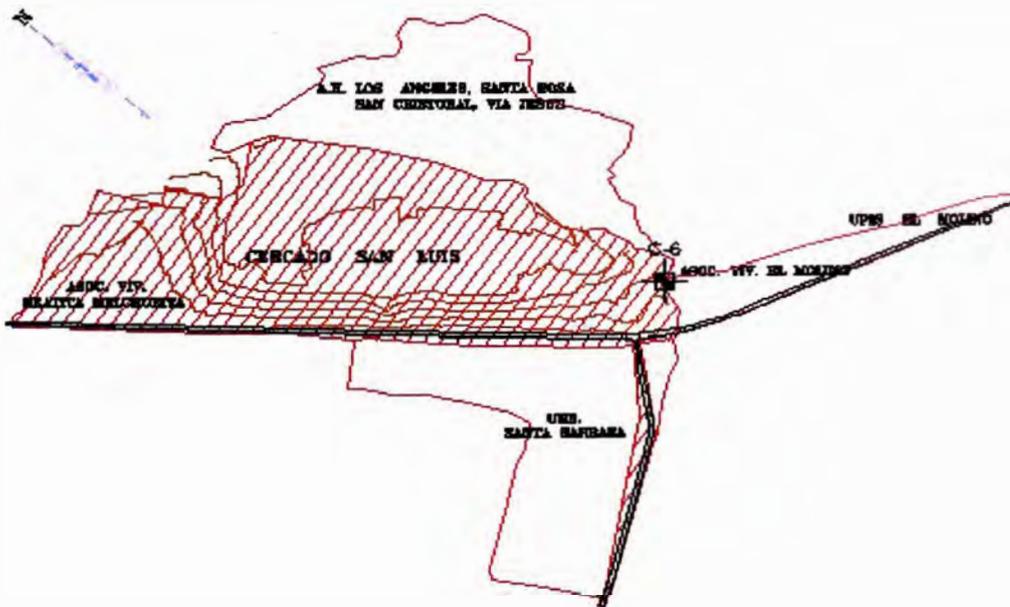
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I				<b>CALIC.</b> : C- 5 <b>PROF.</b> : 1.30 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRÓ <b>FECHA</b> : OCT. 2009	
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO	M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
0,50		M-2	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					

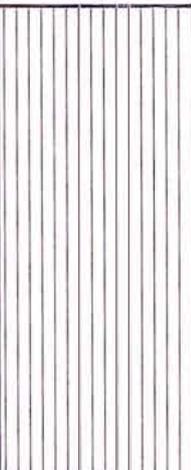
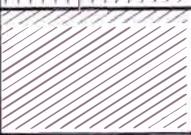


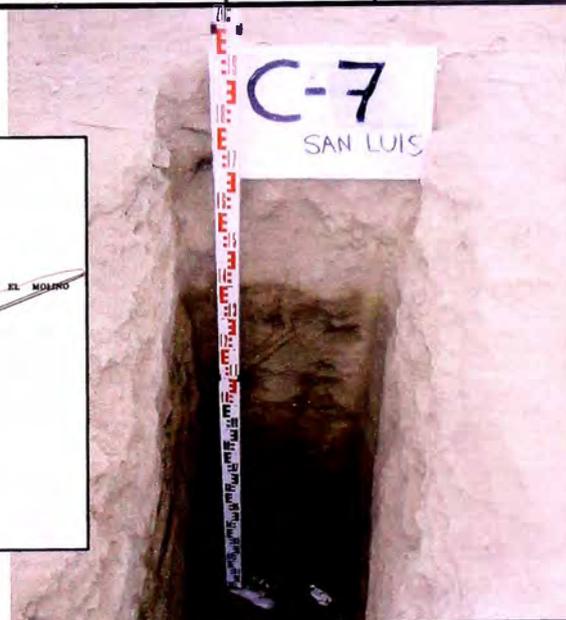
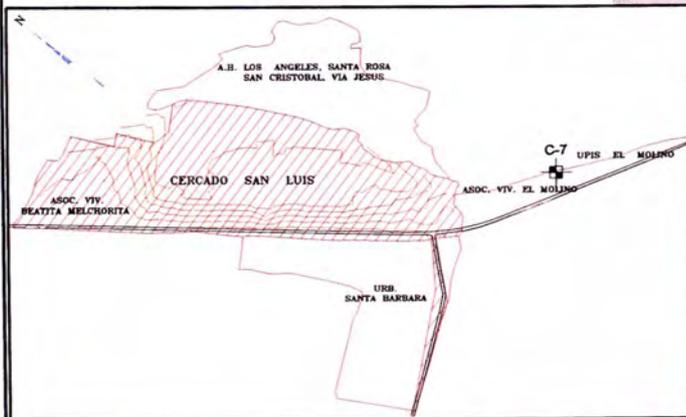
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I			<b>CALIC.</b> : C- 6 <b>PROF.</b> : 3.20 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009			
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO	
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓		Carpeta Asfaltica e=2"		▲▲▲	
		M - 1	Relleno compactado de material Granular	GM		
0,50						
1,00						
1,50			M-2	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
2,00						
2,50		M-3	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	\ \ \ \ \	
		M-5	Arena mal gradada, color marrón blanquesino de	SP	o o o o o	
3,00		M-6	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	\ \ \ \ \	
3,50						

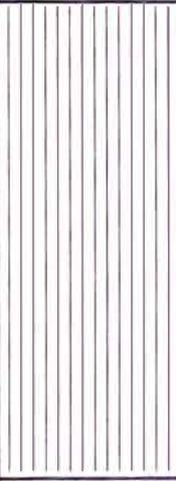


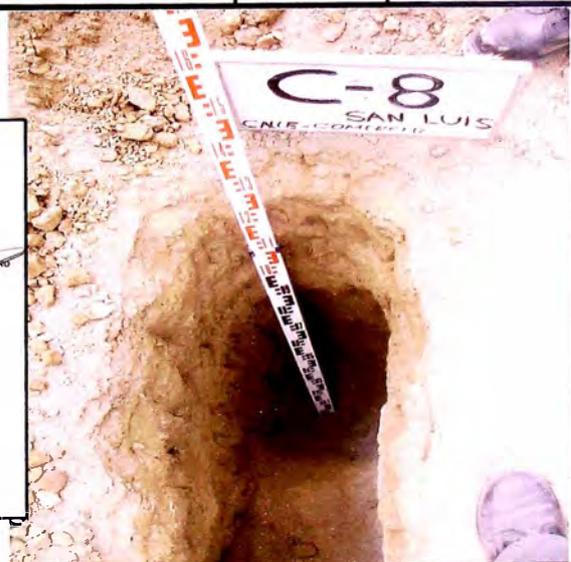
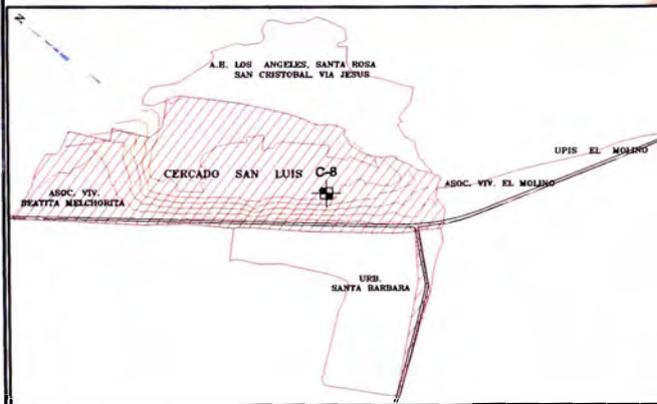
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION RESP.</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA : GRUPO I			<b>CALIC.</b> : C- 7 <b>PROF.</b> : 1.90 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO <b>FECHA</b> : OCT. 2009		
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓	M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
1,50		M-2	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	
2,00					
2,50					

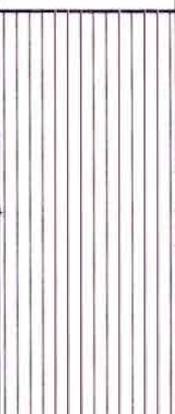


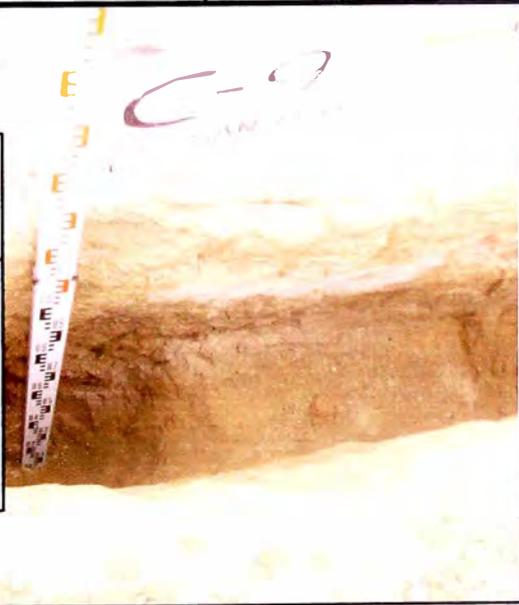
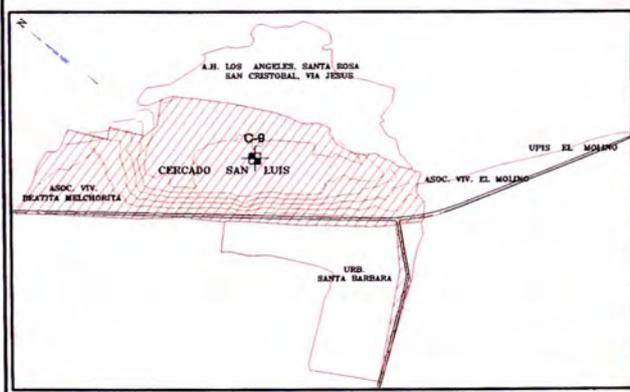
**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE		<b>CALIC.</b> : C- 8			
<b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA		<b>PROF.</b> : 1.50 m			
<b>RESP.</b> : GRUPO I		<b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO			
		<b>FECHA</b> : OCT. 2009			
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓	M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
0,30					
0,50					
1,00					
1,20					
1,50					
2,00					
2,50					



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

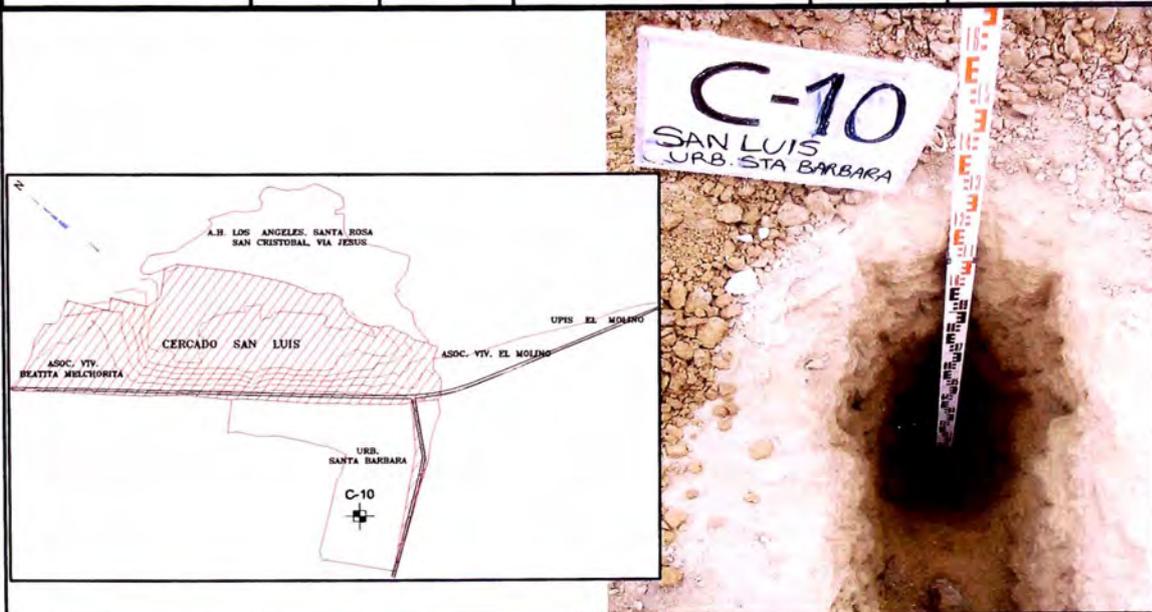
<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE <b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA <b>RESP.</b> : GRUPO I			<b>CALIC.</b> : C- 9 <b>PROF.</b> : 1.30 m <b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRÓ <b>FECHA</b> : OCT. 2009		
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓	M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
0,50					
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

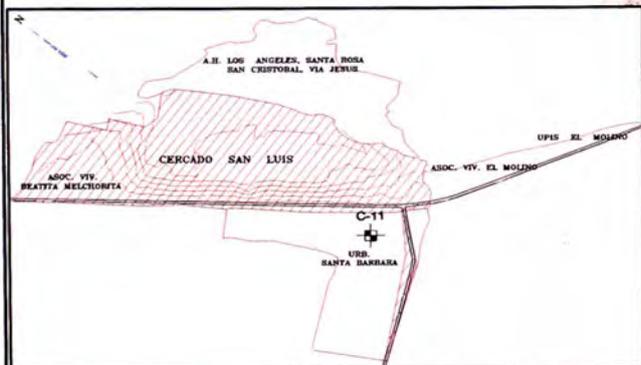
<b>PROYECTO</b>	: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE	CALIC. : C- 10
<b>UBICACION</b>	: SAN LUIS - CAÑETE - LIMA	PROF. : 1.30 m
<b>RESP.</b>	: GRUPO I	N.F. : NO SE ENCONTRO
		FECHA : OCT. 2009

PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓	M - 1	Limo con arena poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad semicompacto	ML	
1,00		M-2	Arcilla Limosa arenosa de baja plasticidad	CL-ML	
1,50					
2,00					
2,50					



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>PROYECTO</b> : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE		<b>CALIC.</b> : C- 11		<b>PROF.</b> : 1.30 m	
<b>UBICACION</b> : SAN LUIS - CAÑETE - LIMA		<b>N.F.</b> : NO SE ENCONTRO		<b>FECHA</b> : OCT. 2009	
<b>RESP.</b> : GRUPO I					
PROFUNDIDAD (mt.)	TIPO DE EXCAV.	MUEST.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF.	SIMBOLO
0,00	↑ A CIELO ABIERTO ↓	M - 1	Limo con arena un poco húmedo color marrón blanquecino y amarillento de baja plasticidad, semicomacto.	ML	
0,50		M-2	Arcilla de baja plasticidad color marrón oscuro, con presencia de limo, semicomacto.	CL	
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					



### 2.6.0 Análisis Químico

El resultado del Análisis Físico Químico efectuado en una muestra representativa del subsuelo muestra los siguientes valores:

**Cuadro 2.8 Análisis Químico**

Calicata N°	Profundidad (m)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-8	0.00 – 1.35	87.45	236.78

Fuente: Elaboración Propia

Dichos valores son menores a los límites máximos permisibles de agresividad al concreto, especificado en el RNE-Norma E.060. Debiéndose utilizar por lo tanto Cemento Portland Tipo I, en la preparación del concreto de los cimientos.

## CONCLUSIONES

1.- El área en estudio se encuentra emplazada en el distrito de San Luis, Provincia de Cañete, departamento de Lima, según el Plano de Ubicación M -1.1.

2.- Todo el trabajo topográfico desarrollado en este informe viene acompañado de la observación y cálculo de una red, a partir de la que se densificaron los elementos característicos del terreno. Este trabajo muestra la metodología desarrollada que permite la obtención de resultados satisfactorios en trabajos topográficos de esta naturaleza.

3.- Considerando que la topografía del área en estudio es plana y debido al corte del terreno puede originarse rellenos. Estos serán conformados por gravas limosas arcillosas que se colocarán en capas de 0.20 m de espesor compactadas al 90% del Proctor Modificado. Hasta alcanzar el NPT. Se considera como talud de corte de 90°

4.- El presente reporte corresponde al Informe Técnico del Estudio de Suelos con fines de Rehabilitación y Ampliación de una Red para redes primarias y secundarias de alcantarillado, en el cual además se construirán buzones de concreto con techos armados y se instalarán tuberías de PVC de 8".

5.- Según las investigaciones de campo, ensayos de laboratorio, la estratigrafía del suelo se encuentra conformada por:

Suelos finos del tipo Limos con Arena a Arcillas Limosas de compacidad semi-compacto a Compacto de color marrón claro a marrón oscuro.

Predominan los estratos de Limo en una Potencia de 1.00 a 1.20m. y los estratos arcillosos de 0.30 a 0.50m. Dichos materiales presentan una plasticidad baja. Se establece dentro de las normas de excavación del material como "SUELO" que puede ser excavado manualmente y/o maquinaria.

6.- La excavación podrá ser manualmente y/o con maquinaria. Se utilizará cemento normal Tipo I, en la preparación del concreto en los cimientos, al existir un bajo contenido de sulfatos.

7.- Se considerara como ángulo de talud de corte 90° debido a la estabilidad del terreno.

---

## RECOMENDACIONES

- 1.- Es de suma importancia establecer vértices, con la máxima exactitud posible, ya que se trata de una localidad extensa de aproximadamente 36.66 Has.
- 2.- Para la realización del replanteo se ha garantizado un seguimiento riguroso en las evoluciones de los sondeos.
- 3.- Si bien es cierto que se considera como ángulo de talud de corte  $90^\circ$ , tomar precauciones cuando ocurran lluvias intempestivas.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- DAS, BRAJA M; Fundamentos de Ingeniería Geotécnica; Thomson Editores S.A. de C.V.; Mexico-2001
- 2.- ESPINOZA ROJAS, LUIS EDINSON; Informe de Suficiencia; Lineamientos de desarrollo para el distrito de San Luis; Universidad Nacional de Ingeniería-Facultad de Ingeniería Civil; Lima-Peru-2009.
- 3.- IGN; Normas Técnicas – Especificaciones Técnicas para la producción de mapas Topográficos; Lima Perú 2005
- 4.- IGP; Revista de trabajos de investigación. CNDG-Biblioteca; Características Generales de la Tectónica y Sismicidad de Perú; Lima-Perú 2000
- 5.- INGEMMET; Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Chincha (27-k) y Pisco (28-k); Lima-Perú 2003
- 6.- INTERNET; [http://es.wikipedia.org/wiki/Las ocho regiones naturales del Peru](http://es.wikipedia.org/wiki/Las_ocho_regiones_naturales_del_Peru); Lima-Perú 2009
- 7.- LÓPEZ CUERVO, S.; Topografía; Ediciones Mundi Prensa; Madrid-España 1996
- 8.- MACCORMAC, JACK; Topografía; Limusa Wiley; Mexico -2004
- 9.- MENDOZA DUEÑAS, JORGE; Topografía - Técnicas Modernas; Lima-Perú 2009
- 10.- RNE - Norma E.030; Diseño Sismoresistente; Lima-Perú 2006
- 11.- RNE – Norma E.050; Suelos y Cimentaciones; Lima-Perú 2006
- 12.- RNE – Norma E.060; Concreto Armado; Lima-Perú 2006

# ANEXOS

**ANEXO I**  
**Datos de Campo**  
**Levantamiento Topográfico**

## COORDENADAS Y COTAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

**PROYECTO:** EXPEDIENTE DE AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE  
**DISTRITO:** SAN LUIS  
**PROVINCIA:** CAÑETE  
**DEPARTAMENTO:** LIMA

PUNTO	DESC.	ALTURA DEL PRISMA (m)	COORDENADAS UTM SISTEMA:PSAD 56		
			LONGITUD (ESTE)	LATITUD (NORTE)	COTA (msnm)
1	A		345272.378	8557266.968	23.794
2		2.02	344912.636	8557479.392	19.913
3		2.02	344920.814	8557477.661	19.900
4		2.02	344916.528	8557471.187	19.815
5		2.02	344923.376	8557472.793	19.818
6		2.02	344919.520	8557466.314	19.790
7		2.02	344926.215	8557466.314	19.792
8		2.02	344929.583	8557461.198	19.655
9		2.02	344920.362	8557457.433	19.665
10		2.02	344930.619	8557460.280	19.685
11		2.02	344924.674	8557455.229	19.656
12		2.02	344939.219	8557447.468	19.435
13		2.02	344931.728	8557445.813	19.412
14		2.02	344941.751	8557432.114	19.293
15		2.02	344948.553	8557435.704	19.389
16		2.02	344953.889	8557416.367	19.189
17		2.02	344959.724	8557420.158	19.087
18		2.02	344965.524	8557400.704	19.009
19		2.02	344972.451	8557403.105	19.012
20		2.02	344972.451	8557397.744	19.067
21		2.02	344969.899	8557395.097	19.078
22		2.02	344980.295	8557392.556	19.092
23		2.02	344973.970	8557389.372	19.100
24		2.02	344980.845	8557379.812	19.105
25		2.02	344987.478	8557383.690	19.078
26		2.02	344989.130	8557368.960	19.129
27		2.02	344992.920	8557377.020	19.181
28		2.02	345003.860	8557368.110	19.189
29		2.02	345008.470	8557361.193	19.530
30		2.02	345001.288	8557352.071	19.424
31		2.02	345014.521	8557353.045	19.780
32		2.02	345004.711	8557347.613	19.847

33		2.02	345021.250	8557343.351	20.299
34		2.02	345011.650	8557338.100	20.420
35		2.02	345027.661	8557334.049	21.060
36		2.02	345018.517	8557328.373	20.979
37		2.02	345035.286	8557322.642	21.320
38		2.02	345026.854	8557316.426	21.199
39		2.02	345047.151	8557305.985	21.844
40		2.02	345038.127	8557301.362	21.967
41	B	2.02	345420.961	8556956.017	23.152
42		2.02	345055.628	8557293.827	22.620
43		2.02	345047.840	8557288.186	22.768
44		2.02	345058.653	8557291.611	23.078
45		2.02	345049.883	8557285.268	23.103
46		2.02	345057.049	8557275.843	23.378
47		2.02	345068.323	8557282.148	23.382
48		2.02	345060.890	8557271.260	23.412
49		2.02	345071.862	8557277.303	23.385
50		2.02	345038.127	8557301.362	21.967
51		2.02	345420.961	8556956.017	23.152
52		2.02	345055.628	8557293.827	22.620
53		2.02	345047.840	8557288.186	22.768
54		2.02	345058.653	8557291.611	23.078
55		2.02	345049.883	8557285.268	23.103
56		2.02	345057.049	8557275.843	23.378
57		2.02	345068.323	8557282.148	23.382
58		2.02	345060.890	8557271.260	23.412
59		2.02	345071.862	8557277.303	23.385
60		2.02	345096.413	8557218.353	23.345
61		2.02	345105.775	8557204.706	23.279
62		2.02	345071.602	8557255.242	23.472
63		2.02	345082.544	8557262.931	23.535
64		2.02	345086.896	8557232.219	23.523
65		2.02	345098.084	8557241.185	23.588
66		2.02	345087.843	8557230.822	23.589
67		2.02	345096.413	8557218.353	23.302
68		2.02	345096.413	8557218.353	23.345
69		2.02	345105.775	8557204.706	23.279
70		2.02	345117.429	8557213.401	23.265
71	C	2.02	345330.610	8556904.962	22.428
72		2.02	345121.700	8557180.800	23.002
73		2.02	345135.771	8557186.401	23.000
74		2.02	345127.087	8557169.736	22.979
75		2.02	345142.526	8557177.720	22.957
76		2.02	345155.276	8557149.964	22.779
77		2.02	345160.433	8557152.984	22.771

78		2.02	345158.678	8557136.293	22.756
79		2.02	345160.523	8557136.163	22.757
80		2.02	345167.423	8557143.367	22.734
81		2.02	345182.741	8557122.168	22.646
82		2.02	345174.722	8557117.271	22.688
83		2.02	345197.780	8557101.403	22.591
84		2.02	345190.675	8557096.490	22.592
85		2.02	345211.088	8557083.203	22.546
86		2.02	345204.077	8557079.051	22.549
87		2.02	345222.071	8557055.318	22.388
88		2.02	345228.079	8557059.968	22.389
89		2.02	345245.810	8557073.751	22.634
90		2.02	345231.050	8557056.030	22.412
91		2.02	345248.361	8557068.243	22.668
92		2.02	345273.279	8557087.037	22.968
93		2.02	345298.580	8557104.647	22.835
94		2.02	345305.156	8557108.651	22.745
95		2.02	345412.774	8556957.099	23.440
96		2.02	345390.900	8556939.164	23.423
97		2.02	345393.953	8556932.581	23.580
98		2.02	345365.773	8556925.815	23.480
99		2.02	345369.142	8556920.900	23.490
100		2.02	345337.990	8556911.010	22.409
101		2.02	345341.359	8556906.095	22.477
102		2.02	345332.584	8556901.054	22.459
103		2.02	345325.424	8556908.021	22.389
104		2.02	345325.691	8556911.090	22.403
105		2.02	345334.376	8556916.147	22.378
106		2.02	345313.931	8556927.399	22.388
107		2.02	345322.268	8556932.226	22.382
108	D	2.02	345256.332	8556861.805	22.258
109		2.02	345300.477	8556947.580	22.374
110		2.02	345307.475	8556952.169	22.371
111		2.02	345288.384	8556978.280	22.379
112		2.02	345281.301	8556974.089	22.372
113		2.02	345267.196	8557007.013	22.387
114		2.02	345260.424	8557002.572	22.382
115		2.02	345239.260	8557030.868	22.383
116		2.02	345246.691	8557034.956	22.389
117		2.02	345227.045	8557047.356	22.394
118		2.02	345245.810	8557073.751	22.634
119		2.02	345231.050	8557056.030	22.412
120		2.02	345248.361	8557068.243	22.668
121		2.02	345273.279	8557087.037	22.968
122		2.02	345298.580	8557104.647	22.835

123		2.02	345305.156	8557108.651	22.745
124		2.02	345412.774	8556957.099	23.440
125		2.02	345390.900	8556939.164	23.423
126		2.02	345393.953	8556932.581	23.580
127		2.02	345365.773	8556925.815	23.480
128		2.02	345369.142	8556920.900	23.490
129		2.02	345337.990	8556911.010	22.409
130		2.02	345233.107	8556906.287	22.455
131		2.02	345233.851	8557051.753	22.390
132		2.02	345208.691	8557038.645	22.649
133		2.02	345205.523	8557044.701	22.634
134		2.02	345191.480	8557028.865	22.795
135		2.02	345187.878	8557034.051	22.839
136		2.02	345181.595	8557023.011	22.870
137		2.02	345178.535	8557028.260	22.856
138		2.02	345155.680	8557007.600	22.679
139	E	2.02	345360.741	8556749.759	20.894
140		2.02	345151.683	8557012.331	22.679
141		2.02	345216.581	8556994.437	22.700
142		2.02	345179.792	8556975.684	22.696
143		2.02	345191.598	8556952.348	22.510
144		2.02	345206.789	8556923.841	22.535
145		2.02	345215.316	8556929.274	22.496
146		2.02	345282.023	8556827.812	21.748
147		2.02	345291.257	8556833.793	21.716
148		2.02	345307.171	8556798.171	21.277
149		2.02	345316.405	8556804.152	21.201
150		2.02	345325.728	8556774.222	21.102
151		2.02	345335.818	8556781.114	21.173
152		2.02	345351.314	8556744.053	20.790
153		2.02	345361.405	8556750.944	20.802
154		2.02	345353.340	8556739.809	20.756
155		2.02	345364.650	8556747.550	20.768
156		2.02	345224.580	8556900.854	22.439
157		2.02	345233.107	8556906.287	22.455
158		2.02	345239.558	8556881.808	22.435
159		2.02	345248.085	8556887.241	22.475
160		2.02	345244.237	8556875.819	22.411
161		2.02	345252.501	8556864.476	22.379
162		2.02	345260.944	8556869.827	22.396
163		2.02	345284.540	8556883.712	22.412
164		2.02	345287.892	8556879.243	22.421
165	F	2.02	345445.156	8556776.877	22.786
166		2.02	345310.424	8556892.293	22.439
167		2.02	345306.676	8556896.607	22.432

168		2.02	345265.069	8556849.703	22.146
169		2.02	345273.296	8556854.711	22.161
170		2.02	345282.023	8556827.812	21.748
171		2.02	345291.257	8556833.793	21.716
172		2.02	345431.315	8556736.315	21.210
173		2.02	345420.701	8556759.225	22.113
174		2.02	345409.071	8556752.219	22.101
175		2.02	345401.970	8556768.360	22.802
176		2.02	345413.983	8556774.470	22.809
177		2.02	345400.222	8556772.348	22.812
178		2.02	345255.079	8556531.457	16.147
179		2.02	345412.235	8556778.459	22.801
180		2.02	345392.218	8556793.592	22.913
181		2.02	345404.231	8556799.703	22.923
182		2.02	345380.319	8556823.075	22.857
183		2.02	345358.575	8556861.641	22.622
184		2.02	345367.645	8556866.126	22.606
185		2.02	345343.396	8556884.689	22.524
186		2.02	345307.171	8556798.171	21.277
187		2.02	345316.405	8556804.152	21.201
188		2.02	345325.728	8556774.222	21.102
189		2.02	345335.818	8556781.114	21.173
190		2.02	345351.314	8556744.053	20.790
191		2.02	345361.405	8556750.944	20.802
192		2.02	345353.340	8556739.809	20.756
193		2.02	345364.650	8556747.550	20.768
194		2.02	345368.624	8556721.206	20.401
195	G	2.02	345445.158	8556659.507	19.793
196		2.02	345380.591	8556728.474	20.424
197		2.02	345382.007	8556704.893	20.273
198		2.02	345391.463	8556714.984	20.213
199		2.02	345389.736	8556700.261	20.082
200		2.02	345397.025	8556708.397	20.125
201		2.02	345255.079	8556531.457	16.147
202		2.02	345412.235	8556778.459	22.801
203		2.02	345392.218	8556793.592	22.913
204		2.02	345404.231	8556799.703	22.923
205		2.02	345380.319	8556823.075	22.857
206		2.02	345358.575	8556861.641	22.622
207		2.02	345367.645	8556866.126	22.606
208		2.02	345343.396	8556884.689	22.524
209		2.02	345352.326	8556889.920	22.546
210		2.02	345355.459	8556674.507	19.598
211		2.02	345361.771	8556668.208	19.499
212		2.02	345328.304	8556652.753	17.988

213		2.02	345343.131	8556640.623	18.102
214		2.02	345337.348	8556626.946	18.098
215		2.02	345407.472	8556682.679	19.646
216		2.02	345414.360	8556688.560	19.668
217		2.02	345421.202	8556668.681	19.146
218		2.02	345426.817	8556674.559	19.180
219	H	2.02	345383.541	8556705.931	20.250
220		2.02	345426.680	8556662.912	19.135
221		2.02	345434.957	8556670.396	19.202
222		2.02	345445.770	8556677.820	19.957
223		2.02	345436.939	8556683.402	19.904
224		2.02	345430.968	8556702.309	20.618
225		2.02	345445.984	8556712.913	20.601
226		2.02	345437.080	8556727.290	21.078
227		2.02	345084.000	8556962.000	17.713
228		2.02	345078.340	8556968.002	17.786
229		2.02	345097.889	8556979.637	19.813
230		2.02	345103.550	8556973.635	19.856
231		2.02	345143.647	8557006.678	22.689
232		2.02	345146.190	8557001.850	22.676
233		2.02	345153.046	8556992.603	22.676
234		2.02	345131.792	8557022.903	22.702
235		2.02	345139.828	8557028.556	22.716
236		2.02	345113.331	8557048.555	22.812
237		2.02	345122.087	8557054.464	22.835
238		2.02	345300.554	8556606.660	16.826
239		2.02	345102.856	8557062.311	22.839
240		2.02	345112.794	8557067.916	22.839
241		2.02	345093.111	8557075.222	22.845
242		2.02	345422.626	8556720.523	21.082
243		2.02	345419.216	8556728.075	21.210
244		2.02	345431.315	8556736.315	21.210
245		2.02	345420.701	8556759.225	22.113
246		2.02	345409.071	8556752.219	22.101
247		2.02	345401.970	8556768.360	22.802
248		2.02	345413.983	8556774.470	22.809
249		2.02	345400.222	8556772.348	22.812
250	I	2.02	345255.079	8556531.457	16.147
251		2.02	345412.235	8556778.459	22.801
252		2.02	345392.218	8556793.592	22.913
253		2.02	345404.231	8556799.703	22.923
254		2.02	345380.319	8556823.075	22.857
255		2.02	345358.575	8556861.641	22.622
256		2.02	345367.645	8556866.126	22.606
257		2.02	345287.179	8556688.335	17.725

258		2.02	345268.531	8556727.355	17.813
259		2.02	345260.748	8556721.569	17.808
260		2.02	345240.213	8556747.299	17.589
261		2.02	345247.901	8556752.975	17.611
262		2.02	345207.008	8556789.390	17.523
263		2.02	345215.020	8556794.739	17.488
264		2.02	345167.699	8556837.541	17.379
265		2.02	345176.444	8556842.822	17.369
266		2.02	345136.878	8556877.147	17.361
267		2.02	345145.443	8556881.933	17.373
268		2.02	345220.704	8556524.760	15.768
269		2.02	345042.012	8556424.870	14.058
270		2.02	345328.614	8556631.336	18.104
271		2.02	345320.982	8556646.715	17.966
272		2.02	345343.396	8556884.689	22.524
273		2.02	345352.326	8556889.920	22.546
274		2.02	345355.459	8556674.507	19.598
275		2.02	345361.771	8556668.208	19.499
276		2.02	345328.304	8556652.753	17.988
277		2.02	345343.131	8556640.623	18.102
278		2.02	345337.348	8556626.946	18.098
279	J	2.02	345042.012	8556424.870	14.058
280		2.02	345328.614	8556631.336	18.104
281		2.02	345320.982	8556646.715	17.966
282		2.02	345311.848	8556672.631	17.733
283		2.02	345304.766	8556667.502	17.713
284		2.02	345295.285	8556693.886	17.691
285		2.02	345117.639	8557120.763	22.789
286		2.02	345140.955	8557122.683	22.771
287		2.02	345099.102	8557092.168	22.834
288		2.02	345133.251	8557132.189	22.777
289		2.02	345268.356	8556725.673	18.068
290		2.02	345146.980	8557142.430	22.769
291		2.02	345154.317	8557132.904	22.871
292		2.02	345079.164	8557092.748	22.885
293		2.02	345068.480	8557106.325	22.876
294		2.02	345081.195	8557114.770	22.972
295		2.02	345070.630	8557129.180	22.989
296		2.02	345057.991	8557118.938	23.019
297		2.02	345061.930	8557137.910	23.016
298		2.02	345092.669	8557145.075	23.019
299		2.02	345086.138	8557155.282	23.024
300		2.02	345100.154	8557165.339	23.013
301		2.02	345107.231	8557155.550	23.029
302		2.02	345050.000	8557129.601	23.015

303		2.02	345287.179	8556688.335	17.725
304		2.02	345268.531	8556727.355	17.813
305		2.02	345260.748	8556721.569	17.808
306		2.02	345240.213	8556747.299	17.589
307		2.02	345247.901	8556752.975	17.611
308		2.02	345207.008	8556789.390	17.523
309		2.02	345215.020	8556794.739	17.488
310		2.02	345167.699	8556837.541	17.379
311		2.02	345176.444	8556842.822	17.369
312		2.02	345136.878	8556877.147	17.361
313		2.02	345145.443	8556881.933	17.373
314	K	2.02	345220.704	8556524.760	15.768
315		2.02	345111.284	8556925.644	17.457
316		2.02	345102.168	8556920.167	17.448
317		2.02	345084.000	8556962.000	17.713
318		2.02	345078.340	8556968.002	17.786
319		2.02	345154.317	8557132.904	22.871
320		2.02	345079.164	8557092.748	22.885
321		2.02	345068.480	8557106.325	22.876
322		2.02	345081.195	8557114.770	22.972
323		2.02	345070.630	8557129.180	22.989
324		2.02	345057.991	8557118.938	23.019
325		2.02	345061.930	8557137.910	23.016
326		2.02	345092.669	8557145.075	23.019
327		2.02	345086.138	8557155.282	23.024
328		2.02	345100.154	8557165.339	23.013
329		2.02	345107.231	8557155.550	23.029
330		2.02	345050.000	8557129.601	23.015
331		2.02	345035.365	8557149.001	23.006
332		2.02	345066.013	8556952.400	17.472
333		2.02	345047.295	8557157.310	23.012
334		2.02	345020.776	8557168.078	23.026
335		2.02	345032.706	8557176.387	23.023
336		2.02	345011.510	8557206.680	22.768
337		2.02	345097.889	8556979.637	19.813
338		2.02	345103.550	8556973.635	19.856
339		2.02	345143.647	8557006.678	22.689
340		2.02	345146.190	8557001.850	22.676
341		2.02	345153.046	8556992.603	22.676
342		2.02	345131.792	8557022.903	22.702
343		2.02	345139.828	8557028.556	22.716
344		2.02	345113.331	8557048.555	22.812
345		2.02	345122.087	8557054.464	22.835
346	L	2.02	345300.554	8556606.660	16.826
347		2.02	345102.856	8557062.311	22.839

348		2.02	345112.794	8557067.916	22.839
349		2.02	345093.111	8557075.222	22.845
350		2.02	345103.893	8557081.091	22.835
351		2.02	345098.909	8557088.823	22.888
352		2.02	345087.395	8557082.547	22.888
353		2.02	344945.851	8557278.366	19.863
354		2.02	344959.863	8557284.992	19.862
355		2.02	344927.140	8557307.470	19.012
356		2.02	344944.380	8557314.438	19.121
357		2.02	345144.457	8557006.697	22.652
358		2.02	344938.156	8557325.972	19.149
359		2.02	344970.328	8557329.275	19.310
360		2.02	344963.255	8557338.189	19.280
361		2.02	344978.838	8557346.177	19.284
362		2.02	344984.061	8557338.586	19.278
363		2.02	344920.750	8557316.900	18.986
364		2.02	344930.000	8557322.000	19.003
365		2.02	344910.734	8557332.270	18.658
366		2.02	344919.984	8557337.370	18.686
367		2.02	344907.810	8557353.079	18.309
368		2.02	344885.755	8557370.595	18.512
369		2.02	345090.877	8557100.576	22.867
370		2.02	345091.470	8557101.440	22.848
371		2.02	345112.380	8557101.707	22.786
372		2.02	345105.444	8557111.694	22.776
373		2.02	345124.204	8557110.529	22.746
374		2.02	345117.639	8557120.763	22.789
375		2.02	345140.955	8557122.683	22.771
376		2.02	345099.102	8557092.168	22.834
377		2.02	345133.251	8557132.189	22.777
378	M	2.02	345268.356	8556725.673	18.068
379		2.02	345146.980	8557142.430	22.769
380		2.02	345154.317	8557132.904	22.871
381		2.02	345079.164	8557092.748	22.885
382		2.02	345068.480	8557106.325	22.876
383		2.02	345081.195	8557114.770	22.972
384		2.02	345070.630	8557129.180	22.989
385		2.02	345057.991	8557118.938	23.019
386		2.02	345057.991	8557118.938	23.019
387		2.02	345061.930	8557137.910	23.016
388		2.02	345092.669	8557145.075	23.019
389		2.02	345086.138	8557155.282	23.024
390		2.02	345100.154	8557165.339	23.013
391		2.02	345107.231	8557155.550	23.029
392		2.02	345050.000	8557129.601	23.015

393		2.02	345035.365	8557149.001	23.006
394		2.02	345066.013	8556952.400	17.472
395		2.02	345047.295	8557157.310	23.012
396		2.02	345020.776	8557168.078	23.026
397		2.02	345032.706	8557176.387	23.023
398		2.02	345011.510	8557206.680	22.768
399		2.02	345097.889	8556979.637	19.813
400		2.02	345103.550	8556973.635	19.856
401		2.02	345143.647	8557006.678	22.689
402		2.02	345146.190	8557001.850	22.676
403		2.02	345153.046	8556992.603	22.676
404		2.02	345131.792	8557022.903	22.702
405		2.02	345139.828	8557028.556	22.716
406		2.02	345113.331	8557048.555	22.812
407		2.02	345122.087	8557054.464	22.835
408		2.02	345300.554	8556606.660	16.826
409		2.02	345102.856	8557062.311	22.839
410		2.02	345061.930	8557137.910	23.016
411		2.02	345092.669	8557145.075	23.019
412		2.02	345086.138	8557155.282	23.024
413		2.02	345100.154	8557165.339	23.013
414		2.02	345107.231	8557155.550	23.029
415		2.02	345050.000	8557129.601	23.015
416		2.02	345035.365	8557149.001	23.006
417	N	2.02	345066.013	8556952.400	17.472
418		2.02	345047.295	8557157.310	23.012
419		2.02	345020.776	8557168.078	23.026
420		2.02	345032.706	8557176.387	23.023
421		2.02	345011.510	8557206.680	22.768
422		2.02	344999.580	8557198.371	22.723
423		2.02	344985.287	8557219.582	22.572
424		2.02	344885.424	8557392.856	18.792
425		2.02	344874.473	8557387.749	18.833
426		2.02	344863.547	8557404.681	18.835
427		2.02	344876.612	8557410.148	18.888
428		2.02	344857.670	8557418.330	18.893
429		2.02	344869.249	8557423.591	18.891
430		2.02	344853.341	8557426.881	18.872
431		2.02	344863.864	8557433.946	18.935
432		2.02	344860.440	8557439.855	18.972
433		2.02	344881.966	8557441.578	19.512
434		2.02	344878.542	8557447.487	19.559
435		2.02	344899.576	8557455.687	19.801
436		2.02	344901.617	8557450.187	19.813
437		2.02	344849.396	8557433.708	18.872

438		2.02	344838.338	8557420.434	18.892
439		2.02	344836.430	8557426.490	18.899
440		2.02	344998.473	8557226.439	22.312
441		2.02	344992.191	8557236.131	22.396
442		2.02	344978.385	8557229.480	22.336
443		2.02	344989.430	8557240.390	22.189
444		2.02	344975.418	8557233.764	22.112
445		2.02	344964.190	8557250.094	21.152
446		2.02	344978.202	8557256.719	21.086
447		2.02	344945.851	8557278.366	19.863
448		2.02	344959.863	8557284.992	19.862
449		2.02	344927.140	8557307.470	19.012
450		2.02	344944.380	8557314.438	19.121
451	O	2.02	345144.457	8557006.697	22.652
452		2.02	344938.156	8557325.972	19.149
453		2.02	344970.328	8557329.275	19.310
454		2.02	344963.255	8557338.189	19.280
455		2.02	344797.899	8557417.918	18.740
456		2.02	344738.968	8557429.465	18.610
457		2.02	344739.925	8557437.879	18.587
458		2.02	344707.000	8557436.000	18.540
459		2.02	344696.310	8557430.465	18.576
460		2.02	344716.661	8557423.515	18.520
461		2.02	344706.747	8557417.443	18.539
462		2.02	344722.200	8557397.219	18.488
463		2.02	344732.114	8557403.291	18.470
464		2.02	344739.093	8557377.027	18.480
465		2.02	344748.495	8557382.643	18.450
466		2.02	344757.823	8557371.033	18.446
467		2.02	344748.778	8557365.175	18.431
468		2.02	344773.076	8557352.046	18.420
469		2.02	344764.290	8557346.099	18.428
470		2.02	344774.848	8557333.171	18.430
471		2.02	344783.633	8557339.118	18.468
472		2.02	344784.201	8557321.262	18.453
473		2.02	344978.838	8557346.177	19.284
474		2.02	344984.061	8557338.586	19.278
475		2.02	344920.750	8557316.900	18.986
476		2.02	344930.000	8557322.000	19.003
477		2.02	344910.734	8557332.270	18.658
478		2.02	344919.984	8557337.370	18.686
479		2.02	344907.810	8557353.079	18.309
480		2.02	344885.755	8557370.595	18.512
481	P	2.02	345090.877	8557100.576	22.867
482		2.02	344895.395	8557374.709	18.579

483		2.02	344885.424	8557392.856	18.792
484		2.02	344874.473	8557387.749	18.833
485		2.02	344863.547	8557404.681	18.835
486		2.02	344876.612	8557410.148	18.888
487		2.02	344857.670	8557418.330	18.893
488		2.02	344869.249	8557423.591	18.891
489		2.02	344853.341	8557426.881	18.872
490		2.02	344863.864	8557433.946	18.935
491		2.02	344860.440	8557439.855	18.972
492		2.02	344881.966	8557441.578	19.512
493		2.02	344878.542	8557447.487	19.559
494		2.02	344899.576	8557455.687	19.801
495		2.02	344901.617	8557450.187	19.813
496		2.02	344849.396	8557433.708	18.872
497		2.02	344838.338	8557420.434	18.892
498		2.02	344836.430	8557426.490	18.899
499		2.02	344821.710	8557419.760	18.835
500		2.02	344821.808	8557413.111	18.840
501		2.02	344839.865	8557415.884	18.946
502		2.02	344838.536	8557409.493	18.979
503	Q	2.02	344923.255	8557313.919	19.000
504		2.02	344843.847	8557414.905	18.879
505		2.02	344844.185	8557408.377	18.931
506		2.02	344795.776	8557425.440	18.690
507		2.02	344797.899	8557417.918	18.740
508		2.02	344738.968	8557429.465	18.610
509		2.02	344739.925	8557437.879	18.587
510		2.02	344707.000	8557436.000	18.540
511		2.02	344696.310	8557430.465	18.576
512		2.02	344716.661	8557423.515	18.520
513		2.02	344706.747	8557417.443	18.539
514		2.02	344722.200	8557397.219	18.488
515		2.02	344732.114	8557403.291	18.470
516		2.02	344739.093	8557377.027	18.480
517		2.02	344748.495	8557382.643	18.450
518		2.02	344757.823	8557371.033	18.446
519		2.02	344748.778	8557365.175	18.431
520		2.02	344773.076	8557352.046	18.420
521		2.02	344891.260	8557449.063	19.814
522		2.02	344857.162	8557433.924	18.956
523		2.02	344879.226	8557392.584	18.772
524		2.02	344903.813	8557352.011	18.283
525		2.02	344931.642	8557312.548	19.053
526		2.02	345033.151	8557317.522	21.293
527		2.02	345063.379	8557277.218	23.470

528		2.02	345095.824	8557231.971	23.512
529		2.02	345131.268	8557181.498	23.000
530		2.02	345160.629	8557144.300	22.700
531		2.02	345194.152	8557099.555	22.580
532		2.02	345226.924	8557054.886	22.413
533		2.02	345253.373	8557019.568	22.372
534		2.02	345279.808	8556983.401	22.418
535		2.02	345306.216	8556947.220	22.377
536		2.02	345332.571	8556910.196	22.408
537		2.02	345354.351	8556877.271	22.625
538		2.02	345376.295	8556844.026	22.619
539		2.02	344764.290	8557346.099	18.428
540		2.02	344774.848	8557333.171	18.430
541		2.02	344783.633	8557339.118	18.468
542		2.02	344784.201	8557321.262	18.453
543		2.02	344794.000	8557326.000	18.411
544		2.02	344796.996	8557324.005	18.460
545		2.02	344813.744	8557332.844	18.406
546		2.02	344814.287	8557330.987	18.416
547		2.02	344786.118	8557318.489	18.419
548		2.02	344806.846	8557311.340	18.411
549		2.02	344797.075	8557305.291	18.399
550		2.02	344817.433	8557297.729	18.400
551		2.02	344807.661	8557291.680	18.396
552		2.02	344821.288	8557274.159	18.427
553		2.02	344831.060	8557280.209	18.380
554		2.02	344827.836	8557266.812	18.390
555		2.02	344836.656	8557273.013	18.388
556		2.02	344847.041	8557262.023	18.380
557	R	2.02	344844.498	8557261.120	18.432
558		2.02	344836.755	8557255.574	18.340
559		2.02	344853.312	8557234.665	18.290
560		2.02	344863.598	8557241.114	18.369
561		2.02	344869.862	8557213.252	18.279
562		2.02	344880.148	8557219.701	18.202
563		2.02	344892.213	8557204.767	18.190
564		2.02	344882.044	8557198.227	18.264
565		2.02	344926.937	8557161.912	18.090
566		2.02	344916.838	8557156.245	18.089
567		2.02	344937.729	8557147.486	18.049
568		2.02	344927.631	8557141.818	17.997
569		2.02	344948.594	8557134.604	18.089
570		2.02	344938.718	8557127.538	17.990
571		2.02	344965.971	8557111.636	18.086
572		2.02	344956.496	8557105.161	18.056

573		2.02	344968.024	8557108.020	17.986
574		2.02	344959.126	8557101.802	17.945
575		2.02	344980.689	8557092.245	17.949
576		2.02	345002.828	8557064.100	17.892
577		2.02	345016.660	8557047.058	17.779
578	S	2.02	344703.231	8557436.974	18.512
579		2.02	345007.762	8557041.111	17.745
580		2.02	345060.662	8556988.311	17.590
581		2.02	345053.250	8556983.853	17.630
582		2.02	345076.174	8556968.612	17.601
583		2.02	344823.066	8557337.156	18.546
584		2.02	345309.226	8556805.300	21.377
585		2.02	345284.018	8556833.776	21.873
586		2.02	345257.772	8556865.400	22.388
587		2.02	345228.925	8556902.586	22.447
588		2.02	345201.763	8556939.024	22.612
589		2.02	345174.472	8556974.527	22.677
590		2.02	345148.747	8557008.021	22.679
591		2.02	345119.198	8557050.386	22.798
592		2.02	345088.905	8557092.296	22.823
593		2.02	345075.212	8557109.889	22.879
594		2.02	345060.778	8557128.554	23.024
595		2.02	345022.374	8557182.594	23.016
596		2.02	344984.412	8557234.742	22.312
597		2.02	345022.656	8557254.439	23.789
598		2.02	344984.055	8557341.935	19.192
599		2.02	345095.931	8557155.157	23.021
600		2.02	345125.196	8557118.671	22.768
601		2.02	345188.443	8557030.225	22.856
602		2.02	345295.789	8556887.040	22.398
603		2.02	344836.990	8557405.302	18.687
604		2.02	344840.947	8557392.086	18.607
605		2.02	344859.716	8557289.756	18.473
606		2.02	344848.720	8557282.502	18.468
607		2.02	344858.617	8557268.101	18.489
608		2.02	344869.009	8557274.125	18.579
609		2.02	344890.523	8557286.309	18.599
610		2.02	344880.628	8557304.472	18.590
611		2.02	344874.452	8557322.244	18.290
612		2.02	344901.453	8557305.829	18.642
613		2.02	344906.639	8557295.730	18.746
614		2.02	344924.482	8557462.432	19.745
615	T	2.02	344821.595	8557418.577	18.798
616		2.02	344968.931	8557402.496	18.910
617		2.02	345002.818	8557357.744	19.256

618		2.02	344891.260	8557449.063	19.814
619		2.02	344857.162	8557433.924	18.956
620		2.02	344879.226	8557392.584	18.772
621		2.02	344903.813	8557352.011	18.283
622		2.02	344931.642	8557312.548	19.053
623		2.02	345033.151	8557317.522	21.293
624		2.02	345063.379	8557277.218	23.470
625		2.02	345095.824	8557231.971	23.512
626		2.02	345131.268	8557181.498	23.000
627		2.02	345160.629	8557144.300	22.700
628		2.02	345194.152	8557099.555	22.580
629		2.02	345226.924	8557054.886	22.413
630		2.02	345253.373	8557019.568	22.372
631		2.02	345279.808	8556983.401	22.418
632		2.02	345306.216	8556947.220	22.377
633		2.02	345332.571	8556910.196	22.408
634		2.02	345354.351	8556877.271	22.625
635		2.02	345376.295	8556844.026	22.619
636	U	2.02	345013.729	8557338.213	19.752
637		2.02	345391.673	8556811.437	23.002
638		2.02	345407.819	8556774.450	22.815
639		2.02	345427.327	8556729.765	21.152
640		2.02	345443.162	8556684.194	20.318
641		2.02	345425.565	8556670.378	19.155
642		2.02	345389.913	8556707.711	20.102
643		2.02	345357.392	8556747.507	20.805
644		2.02	345332.567	8556776.021	21.115
645		2.02	345309.226	8556805.300	21.377
646		2.02	345284.018	8556833.776	21.873
647		2.02	345257.772	8556865.400	22.388
648		2.02	345228.925	8556902.586	22.447
649		2.02	345201.763	8556939.024	22.612
650		2.02	345174.472	8556974.527	22.677
651		2.02	345148.747	8557008.021	22.679
652		2.02	345119.198	8557050.386	22.798
653		2.02	345088.905	8557092.296	22.823
654		2.02	345075.212	8557109.889	22.879
655		2.02	345060.778	8557128.554	23.024
656		2.02	345022.374	8557182.594	23.016
657		2.02	344984.412	8557234.742	22.312
658		2.02	345022.656	8557254.439	23.789
659		2.02	344984.055	8557341.935	19.192
660		2.02	345095.931	8557155.157	23.021
661		2.02	345125.196	8557118.671	22.768
662		2.02	345188.443	8557030.225	22.856

663		2.02	345295.789	8556887.040	22.398
664		2.02	344842.625	8557262.400	18.373
665		2.02	344884.040	8557210.399	18.228
666	V	2.02	345013.729	8557338.213	20.487
667		2.02	344925.309	8557158.512	18.087
668		2.02	344964.937	8557108.124	18.035
669		2.02	345004.287	8557057.352	17.818
670		2.02	345047.643	8557002.320	17.621
671		2.02	345078.102	8556965.105	17.558
672		2.02	345091.668	8556948.088	17.499
673		2.02	345134.795	8556893.429	17.419
674		2.02	345184.319	8556830.965	17.330
675		2.02	345231.151	8556772.239	17.624
676		2.02	345277.285	8556713.642	17.898
677		2.02	345076.317	8557224.311	23.412
678		2.02	345077.087	8557222.882	23.502
679		2.02	345455.309	8556697.238	20.457
680		2.02	344900.417	8557348.487	18.340
681		2.02	345009.669	8557250.438	23.315
682		2.02	345012.161	8557246.072	23.386
683		2.02	345039.449	8557265.547	23.649
684		2.02	345042.367	8557261.716	23.629
685		2.02	345380.650	8556762.068	21.949
686		2.02	345383.312	8556757.838	21.989
687		2.02	345373.801	8556696.068	19.849
688		2.02	345379.823	8556689.543	19.889
689		2.02	345073.899	8556955.813	17.490
690		2.02	344697.479	8557441.073	18.584
691		2.02	344820.533	8557417.835	18.793
692		2.02	344814.212	8557412.815	18.890
693		2.02	344821.579	8557397.639	18.593
694		2.02	344827.018	8557401.511	18.613
695		2.02	344805.487	8557389.946	18.540
696		2.02	344789.509	8557382.410	18.493
697		2.02	344831.295	8557387.759	18.590
698		2.02	344813.921	8557381.416	18.490
699		2.02	344802.606	8557377.386	18.491
700		2.02	344793.382	8557373.833	18.412
701		2.02	344809.642	8557362.046	18.646
702		2.02	344801.891	8557357.127	18.733
703		2.02	344819.290	8557336.987	18.424
704		2.02	344813.941	8557332.804	18.535
705		2.02	344814.352	8557330.958	18.390
706		2.02	344831.635	8557322.399	18.590
707		2.02	344825.592	8557331.033	18.646

708		2.02	344822.149	8557318.960	18.751
709		2.02	344828.517	8557306.935	18.580
710		2.02	344842.657	8557295.369	18.800
711		2.02	344841.685	8557311.349	18.668
712		2.02	344835.322	8557291.749	18.790
713		2.02	344840.006	8557278.771	18.580
714		2.02	344847.997	8557314.576	18.890
715	W	2.02	345227.341	8557058.523	22.456
716		2.02	344853.840	8557302.155	18.757
717		2.02	344878.467	8557316.670	18.479
718		2.02	344871.290	8557329.350	18.860
719		2.02	344868.484	8557334.588	18.890
720		2.02	344853.950	8557326.412	18.782
721		2.02	344838.940	8557318.911	18.428
722		2.02	344698.797	8557447.080	18.581
723		2.02	344693.109	8557444.238	18.490
724		2.02	345253.353	8557092.182	22.746
725		2.02	345241.072	8557142.580	22.670
726		2.02	345250.918	8557124.922	22.590
727		2.02	345263.086	8557096.727	22.680
728		2.02	345217.183	8557352.175	22.390
729		2.02	345234.372	8557326.534	22.450
730		2.02	345256.521	8557293.142	22.570
731		2.02	345274.045	8557280.435	22.051
732		2.02	345290.852	8557245.227	21.774
733		2.02	345310.804	8557211.029	21.653
734		2.02	345316.900	8557197.631	21.590
735		2.02	345308.619	8557181.257	21.801
736		2.02	345289.338	8557168.640	21.866
737		2.02	345269.167	8557153.361	22.005
738		2.02	345247.234	8557143.911	22.135
739		2.02	345313.603	8556614.899	16.990
740		2.02	345320.160	8556611.535	17.020
741		2.02	345288.591	8556587.962	16.847
742		2.02	344687.670	8557441.198	18.510
743		2.02	345131.273	8557310.514	22.908
744		2.02	345145.573	8557317.456	22.954
745		2.02	345161.738	8557326.345	22.911
746		2.02	345178.243	8557335.638	22.778
747		2.02	345195.091	8557345.399	22.627
748		2.02	345210.402	8557353.563	22.561
749		2.02	345136.578	8557306.615	22.879
750		2.02	345151.281	8557314.404	22.779
751		2.02	345167.965	8557323.914	22.915
752		2.02	345175.149	8557327.747	22.871

753		2.02	345192.480	8557337.280	22.874
754		2.02	345207.004	8557345.493	22.789
755		2.02	345181.328	8557228.630	22.988
756		2.02	345205.524	8557241.569	23.034
757		2.02	345229.715	8557254.982	22.801
758		2.02	345251.570	8557266.614	22.631
759		2.02	345189.548	8557219.983	22.773
760		2.02	345214.147	8557233.756	22.798
761	X	2.02	345263.173	8557080.571	23.389
762		2.02	345236.362	8557246.486	22.890
763		2.02	345260.627	8557259.277	22.884
764		2.02	345142.773	8557286.393	22.536
765		2.02	345162.977	8557254.343	22.804
766		2.02	345185.388	8557207.344	22.690
767		2.02	345198.890	8557187.004	22.590
768		2.02	345211.441	8557166.061	22.856
769		2.02	345228.634	8557137.814	22.690
770		2.02	345239.394	8557117.254	22.590
771		2.02	345253.353	8557092.182	22.746
772		2.02	345241.072	8557142.580	22.670
773		2.02	345250.918	8557124.922	22.590
774		2.02	345263.086	8557096.727	22.680
775		2.02	345217.183	8557352.175	22.390
776		2.02	345234.372	8557326.534	22.450
777		2.02	345256.521	8557293.142	22.570
778		2.02	345274.045	8557280.435	22.051
779		2.02	345290.852	8557245.227	21.774
780		2.02	345310.804	8557211.029	21.653
781		2.02	345316.900	8557197.631	21.590
782		2.02	345308.619	8557181.257	21.801
783		2.02	345289.338	8557168.640	21.866
784		2.02	345269.167	8557153.361	22.005
785		2.02	345247.234	8557143.911	22.135
786		2.02	345313.603	8556614.899	16.990
787		2.02	345320.160	8556611.535	17.020
788		2.02	345288.591	8556587.962	16.847
789		2.02	345294.760	8556584.608	16.856
790		2.02	345262.818	8556557.222	16.424
791		2.02	345268.853	8556553.952	16.390
792		2.02	345234.148	8556522.672	15.973
793		2.02	345240.134	8556519.240	15.890
794		2.02	345224.478	8556511.774	15.330
795		2.02	345230.606	8556508.625	15.343
796		2.02	345205.099	8556499.419	15.140
797		2.02	345210.096	8556494.942	15.124

798		2.02	345154.302	8556473.290	14.844
799		2.02	345159.076	8556468.521	14.829
800		2.02	345105.960	8556449.712	14.441
801		2.02	345110.673	8556444.881	14.466
802		2.02	345043.335	8556419.195	14.270
803		2.02	345048.089	8556414.445	14.268
804		2.02	344969.093	8556383.166	14.066
805		2.02	344973.834	8556378.409	14.090
806		2.02	344908.544	8556356.360	13.976
807		2.02	344913.450	8556351.377	13.942
808		2.02	344797.828	8556307.450	13.772
809		2.02	344802.538	8556302.826	13.773
810		2.02	344673.008	8556248.279	13.244
811		2.02	344677.925	8556243.725	13.192
812		2.02	345354.555	8556624.482	18.157
813		2.02	345347.982	8556618.896	18.178
814		2.02	345364.585	8556614.786	18.189
815		2.02	345359.717	8556608.640	18.179
816		2.02	345385.389	8556596.237	18.277
817		2.02	345380.430	8556590.211	18.257
818		2.02	345395.397	8556594.284	18.289
819		2.02	344683.159	8557456.363	18.411
820		2.02	344677.634	8557453.581	18.396
821		2.02	345334.412	8556639.806	18.050
822		2.02	344958.344	8557274.055	20.040
823		2.02	345110.138	8556982.934	21.140
824		2.02	345358.794	8556669.731	19.577
825		2.02	281324.494	8659426.563	101.881
826		2.02	281336.366	8659426.719	101.957
827		2.02	281304.837	8659440.127	101.741
828		2.02	281307.513	8659432.967	101.647
829		2.02	281318.845	8659428.657	101.720
830		2.02	281326.459	8659439.821	101.967
831		2.02	281327.066	8659439.774	101.983
832		2.02	281320.303	8659427.772	101.797
833		2.02	281341.470	8659428.078	101.887
834		2.02	281324.327	8659438.609	101.793
835		2.02	281324.372	8659438.171	101.777
836		2.02	281332.153	8659438.738	102.028
837		2.02	281332.236	8659438.349	101.878
838		2.02	281336.334	8659438.434	101.918
839		2.02	281336.326	8659438.820	101.917
840		2.02	281337.181	8659438.849	101.919
841		2.02	281337.241	8659438.220	101.970
842		2.02	281338.610	8659438.618	102.124

843		2.02	281338.859	8659427.845	101.970
844		2.02	281338.839	8659428.322	101.855
845		2.02	281333.496	8659427.783	101.827
846		2.02	281333.517	8659428.224	101.830
847		2.02	281361.474	8659427.627	102.191
848		2.02	281296.180	8659506.316	102.460
849		2.02	281289.360	8659494.124	102.270
850		2.02	281279.402	8659494.384	102.170
851		2.02	281269.905	8659494.367	102.170
852		2.02	281273.117	8659506.432	102.348
853		2.02	281278.562	8659505.940	102.227
854		2.02	281284.244	8659506.306	102.209
855		2.02	281285.401	8659492.853	102.234
856		2.02	281269.369	8659492.132	102.220
857		2.02	281269.682	8659490.318	102.255
858		2.02	281254.451	8659493.130	102.095
859		2.02	281255.993	8659494.771	102.080
860		2.02	281256.928	8659498.588	101.939
861		2.02	281265.588	8659505.015	102.095
862		2.02	281279.844	8659503.918	102.200
863		2.02	281279.815	8659495.980	102.140
864		2.02	281290.595	8659495.991	102.270
865		2.02	281290.711	8659503.889	102.326
866		2.02	281291.026	8659507.957	102.501
867		2.02	281277.432	8659508.093	102.380
868		2.02	281273.671	8659508.136	102.334
869		2.02	281273.623	8659510.082	102.339
870		2.02	281268.781	8659510.406	102.303
871		2.02	281268.537	8659508.542	102.258
872		2.02	281275.881	8659509.562	102.363
873		2.02	281276.431	8659509.493	102.371
874		2.02	281277.278	8659509.530	102.369
875		2.02	281277.873	8659509.389	102.384
876		2.02	281278.373	8659509.477	102.380
877	Y	2.02	345185.136	8557229.157	23.316
878		2.02	281271.496	8659499.877	102.158
879		2.02	281330.892	8659506.964	103.639
880		2.02	281329.771	8659500.361	103.440
881		2.02	281302.627	8659444.671	101.750
882		2.02	281344.087	8659438.414	101.984
883		2.02	281344.095	8659438.963	102.050
884		2.02	281342.785	8659438.443	101.938
885		2.02	281342.826	8659438.932	102.085
886		2.02	281339.912	8659438.369	101.924
887		2.02	281337.280	8659438.264	102.329

888		2.02	281336.295	8659438.346	101.895
889		2.02	281338.576	8659438.612	102.239
890		2.02	281344.534	8659440.342	102.110
891		2.02	281357.051	8659440.535	102.260
892		2.02	281361.145	8659440.588	102.300
893		2.02	281371.954	8659440.934	102.450
894		2.02	281371.986	8659440.954	102.479
895		2.02	281373.453	8659440.904	102.501
896		2.02	281374.133	8659441.327	102.538
897		2.02	281371.992	8659441.983	102.496
898		2.02	281372.652	8659442.579	102.506
899		2.02	281374.241	8659442.447	102.548
900		2.02	281375.354	8659442.192	102.556
901		2.02	281375.679	8659448.231	102.597
902		2.02	281375.692	8659446.030	102.572
903		2.02	281375.743	8659442.306	102.342
904		2.02	281375.134	8659440.802	102.290
905		2.02	281372.694	8659439.207	102.233
906		2.02	281375.552	8659426.799	102.026
907		2.02	281374.032	8659427.932	102.066
908		2.02	281372.261	8659428.374	102.094
909		2.02	281370.199	8659428.816	102.086
910		2.02	281367.040	8659428.750	102.051
911		2.02	281369.993	8659428.401	102.169
912		2.02	281366.991	8659428.276	102.080
913		2.02	281364.811	8659428.184	102.065
914		2.02	281364.799	8659428.689	102.034
915		2.02	281372.161	8659426.903	102.270
916		2.02	281388.499	8659428.818	102.270
917		2.02	281387.026	8659428.809	102.250
918		2.02	281385.647	8659428.622	102.070
919		2.02	281386.896	8659429.149	102.250
920		2.02	281385.407	8659441.981	102.310
921		2.02	281386.833	8659442.179	102.480
922		2.02	281388.321	8659441.918	102.470
923		2.02	281386.835	8659439.986	102.410
924		2.02	281381.072	8659434.076	102.250
925		2.02	281357.988	8659427.611	102.150
926		2.02	281356.569	8659427.294	102.090
927		2.02	281353.285	8659427.070	102.090
928		2.02	281348.217	8659426.823	102.000
929		2.02	281352.885	8659428.117	102.090
930		2.02	281352.909	8659428.558	101.890
931		2.02	281339.601	8659430.641	101.850
932		2.02	281348.133	8659430.811	101.930

933		2.02	281296.981	8659460.025	101.950
934		2.02	281387.540	8659438.590	102.470
935		2.02	281383..87	8659607.960	105.180
936		2.02	281334.275	8659610.500	104.520

**ANEXO II**  
**Certificado de Calibración de**  
**Estación Total Topcon**



# GEINCOR

Geomatic Instruments Corporation SAC

• Equipos para Topografía • GPS • Laser

• Control de Maquinaria para Construcción y Minería

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

OTORGADO A:

1165V/08

ARUNTANI

Equipo	Marca	Modelo	Serie
ESTACION TOTAL	TOPCON	GPT3107W	8S0360

### MEDICION DE SISTEMA ANGULAR

VALOR DE PATRON DE MEDICION		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
360	00	00

VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	360	00	00
HORI.	360	00	00

VALOR A CORREGIR			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	00	00	00
HORIZ.	00	00	00

RANGO DE TOLERANCIA			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
+	360	00	07
-	359	59	53

### SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIA

PATRON DE MEDICION	15.000mts	30.000mts	60.000mts	90.000mts	209.000mts
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	15.000	30.000	60.000	90.000	209.000
ERROR A CORREGIR	00mm	00mm	00mm	00mm	00mm

COMPENSADORES - TILT	HORIZONTAL	VERTICAL
VALOR LEIDO	00 seg.	00 seg.
VALOR A CORREGIR	00 seg.	00 seg.

### PRECISION DEL INSTRUMENTO:

\* Sistema Angular según normas DIN 18723 la precisión angular es de 7", lectura mínima en Display 1" ó 5".

\* Sistema de Medición de Distancia  $\pm(2\text{mm}+2\text{ppm}\times\text{D})\text{m.s.e}$

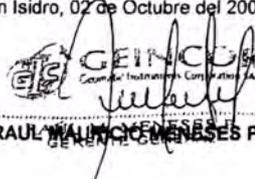
### PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC-509, indicado por el Fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un teodolito Kern Modelo DKM-2A desviación estándar 1" y estima al décimo del segundo con lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

GEINCOR SAC mediante su Laboratorio de Servicio Técnico Autorizado por la Marca Topcon certifica que los Equipos en mención se encuentran totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; se sugiere efectuar una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, se estima que sea el 01 de Abril del 2009.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

San Isidro, 02 de Octubre del 2008

  
RAUL VALDIVIA GONZALEZ P.  
GERENTE GENERAL



Único Distribuidor Autorizado de Topcon - Char Pointer - Betop para Perú

char\*Pointer  
topografía

Av. Del Parque Sur N° 185 Of. 405 - San Isidro - Lima, Perú  
Tel.: 475-2727 / 224-1348 Fax: 224-2516 Celular: 99659-5065 / 99894-7119 RPM: #380473 / #380459  
E-mail: geincor@terra.com.pe / www.geincor.com

EXPEDIENTE TÉCNICO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE  
ESTUDIOS BÁSICOS  
BACH. ING. GUTIERREZ DONGO, HARLY ALBERTO

**ANEXO III**  
**Registro Fotográfico**  
**Levantamiento Topográfico**

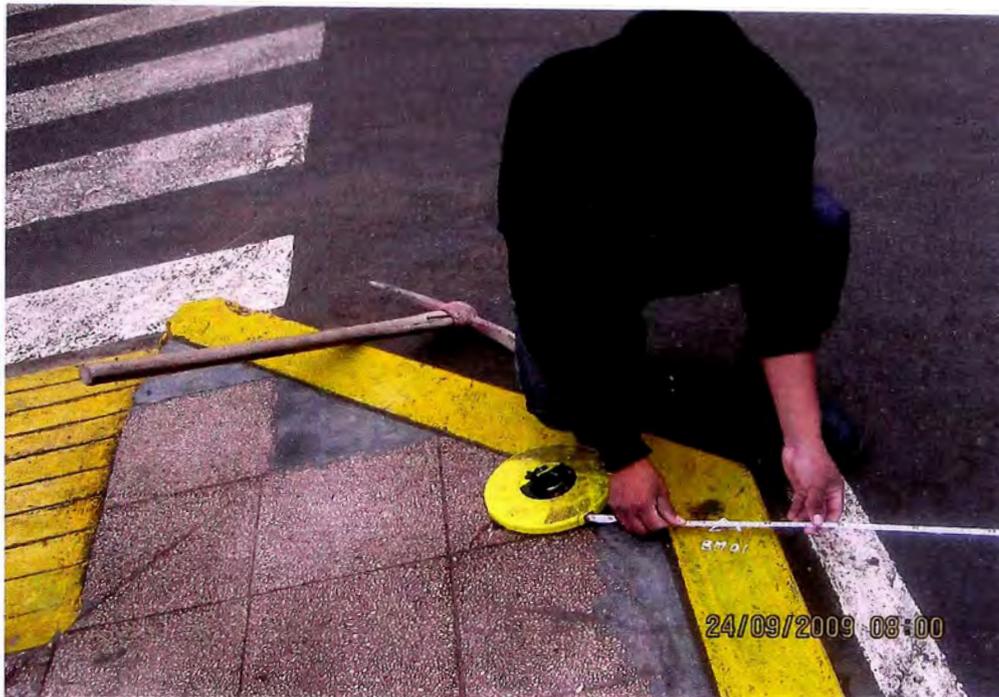


Foto Nro 1: En la foto se observa la demarcación del Bm auxiliar ubicada en la esquina del la plaza de Armas de la Localidad de San Luis.



Foto Nro 2: En siguiente vista observamos las mediciones con wincha que se realizó alrededor de la plaza de Armas, para luego realizar la nivelación respectiva.



Foto Nro 3: En la vista observamos el wincheo realizado en la calle Santo Solano, verificando las distancias entre tapas de buzones Existentes.



Foto Nro 4: En la foto vemos como se destapo las tapas de los buzones existente para verifcas su estado actual. La vista corresponde a un buzón en la carretera Santa Barbará.



Foto Nro 5: Aquí vemos el trabajo que se realizó con la Estación Total Topcon en la parte baja de la localidad (carretera Santa Barbará)



Foto Nro 6: En la foto observamos al personal con su jalón y prisma ubicándose al borde de un lote en la Calle Comercio.



Foto Nro 7: En la vista observamos al operador y el prismo trasladándose a otro punto en la calle Comercio para proseguir con el levantamiento



Foto Nro 8: Se observa en la foto el levantamiento topográfico que se realizó en la Plaza de Armas.



Foto Nro 9: En la foto se observa el estado actual en que se encuentra El sistema de alcantarillado en la localidad. La vista corresponde a una Tapa de buzón ubicada en la calle San Martin.

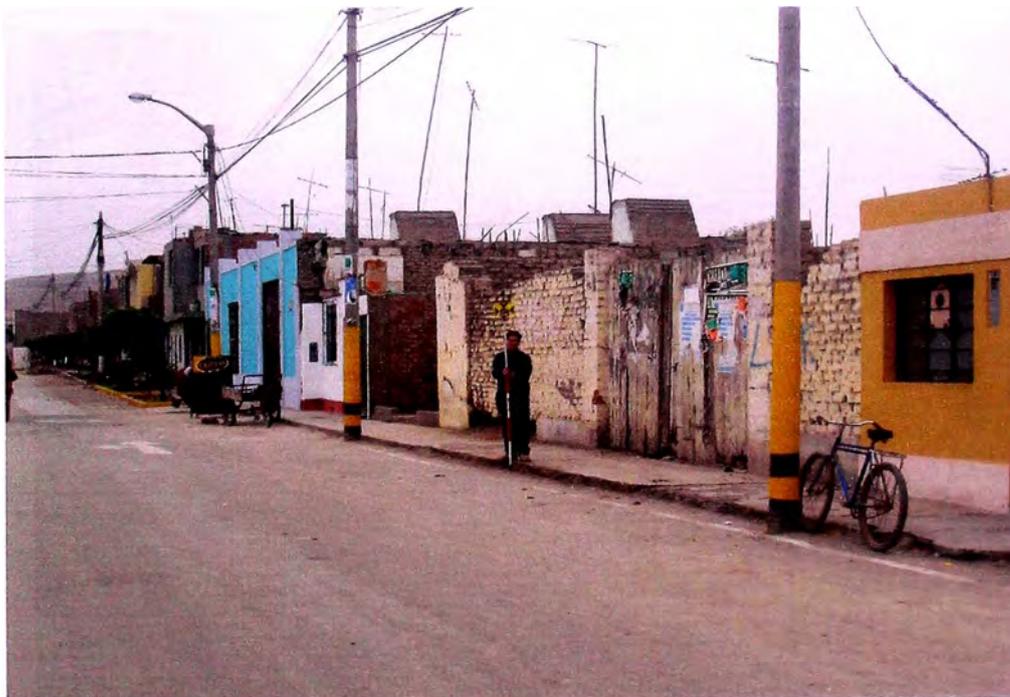


Foto Nro 10: Se observa el trabajo del levantamiento topográfico de los bordes de las pistas. La vista corresponde al trabajo realizado en la Plaza de Armas.



Foto Nro 11: La vista corresponde a una de las calles principales de Localidad (Calle Plaza de Armas), vemos la zona plana y con calles amplias.



Foto Nro 12: La foto corresponde a la Calle las Palmeras, la cual es una zona que posee sistema de alcantarillado y también se puede observar que aun no esta pavimentada dicha Calle.

**ANEXO IV**  
**Análisis Granulométrico, Análisis Físicoquímico**

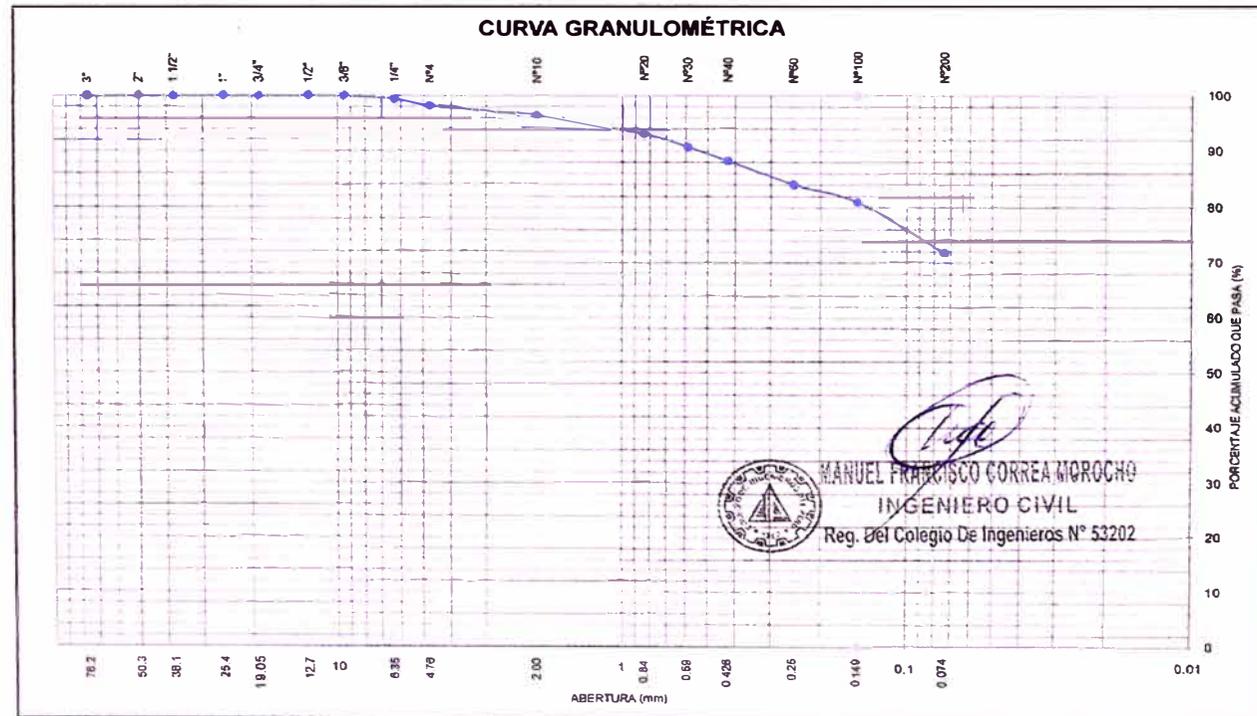


# MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422</b>	<b>INFORME N° L595 - 2009/MFCM</b>
--	------------------------------------

<b>Calicata</b> :	C-02	<b>Solicitado</b> :	GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI
<b>Muestra</b> :	M-1	<b>Proyecto</b> :	MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS
<b>Prof. (m)</b> :	0.00-1.30	<b>Fecha</b> :	20 DE OCTUBRE DEL 2009

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	100.0
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.050	100.0
1/2"	12.700	100.0
3/8"	9.525	100.0
1/4"	6.350	99.4
N°4	4.760	98.2
N°10	2.000	96.3
N°20	0.840	93.1
N°30	0.590	90.8
N°40	0.426	88.3
N°60	0.250	84.1
N°100	0.149	81.0
N°200	0.074	71.8



Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorraam@yahoo.es](mailto:mfcorraam@yahoo.es), [mcorrea@uni.edu.pe](mailto:mcorrea@uni.edu.pe)



## MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### INFORME N° L595 - 2009/MFCM

**SOLICITADO** : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
**UBICACIÓN** : DISTRITO SAN LUIS - PROVINCIA CAÑETE - DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

**Calicata** : C-02  
**Muestra** : M-1  
**Prof. (m)** : 0.00-1.30  
**Muestra > 3" (%)** : 0.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	100.0
3/8"	100.0
1/4"	99.4
N°4	98.2
N°10	96.3
N°20	93.1
N°30	90.8
N°40	88.3
N°60	84.1
N°100	81.0
N°200	71.8
<b>% de Grava</b>	<b>1.8</b>
<b>% de Arena</b>	<b>26.4</b>
<b>% de Finos</b>	<b>71.8</b>

**LIMITE LIQUIDO (%)** : 24.2  
 ASTM D4318  
**LIMITE PLASTICO (%)** : 21.5  
 ASTM D4318  
**INDICE DE PLASTICIDAD (%)** : 2.70

**CLASIFICACION SUCS** : **ML**  
**DESCRIPCION** : LIMO CON ARENA DE BAJA PLASTICIDAD



Of.: Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP - Lima  
 Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorreaa@uni.edu.pe](mailto:mcorreaa@uni.edu.pe)



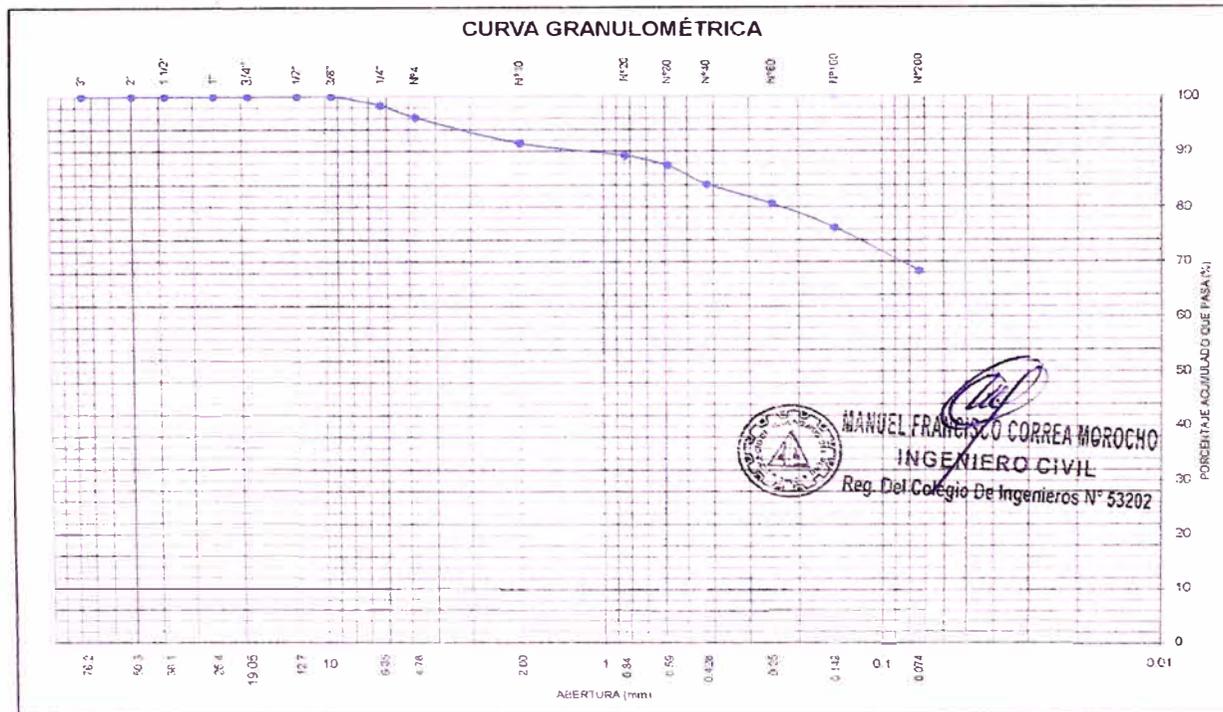
# MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422</b>	<b>INFORME N° L595 - 2009/MFCM</b>
--	------------------------------------

Calicata : C-06  
 Muestra : M-2  
 Prof. (m) : 0.25-2.20

Solicitado : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
 Proyecto : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
 Fecha : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	100.0
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.050	100.0
1/2"	12.700	100.0
3/8"	9.525	100.0
1/4"	6.350	98.4
N°4	4.760	96.2
N°10	2.000	91.5
N°20	0.840	89.3
N°30	0.590	87.6
N°40	0.426	84.2
N°60	0.250	80.7
N°100	0.149	76.3
N°200	0.074	68.4



Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorrea@uni.edu.pe](mailto:mcorrea@uni.edu.pe)



## MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### INFORME N° L595 - 2009/MFCM

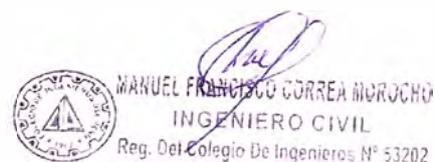
**SOLICITADO** : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
**UBICACIÓN** : DISTRITO SAN LUIS - PROVINCIA CAÑETE - DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

**Calicata** : C-06  
**Muestra** : M-2  
**Prof. (m)** : 0.25-2.20  
**Muestra > 3" (%)** : 0.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	100.0
3/8"	100.0
1/4"	98.4
N°4	96.2
N°10	91.5
N°20	89.3
N°30	87.6
N°40	84.2
N°60	80.7
N°100	76.3
N°200	68.4
<b>% de Grava</b>	<b>3.8</b>
<b>% de Arena</b>	<b>27.8</b>
<b>% de Finos</b>	<b>68.4</b>

  
**MANUEL FRANCISCO CORREA MOROCHO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Del Colegio De Ingenieros N° 53202

**LIMITE LIQUIDO (%)** : 23.5  
 ASTM D4318  
**LIMITE PLASTICO (%)** : 22.9  
 ASTM D4318  
**INDICE DE PLASTICIDAD (%)** : 0.60

**CLASIFICACION SUCS** : **ML**  
**DESCRIPCION** : LIMO CON ARENA DE BAJA PLASTICIDAD

Of.: Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería - SMP - Lima  
 Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorre@uni.edu.pe](mailto:mcorre@uni.edu.pe)

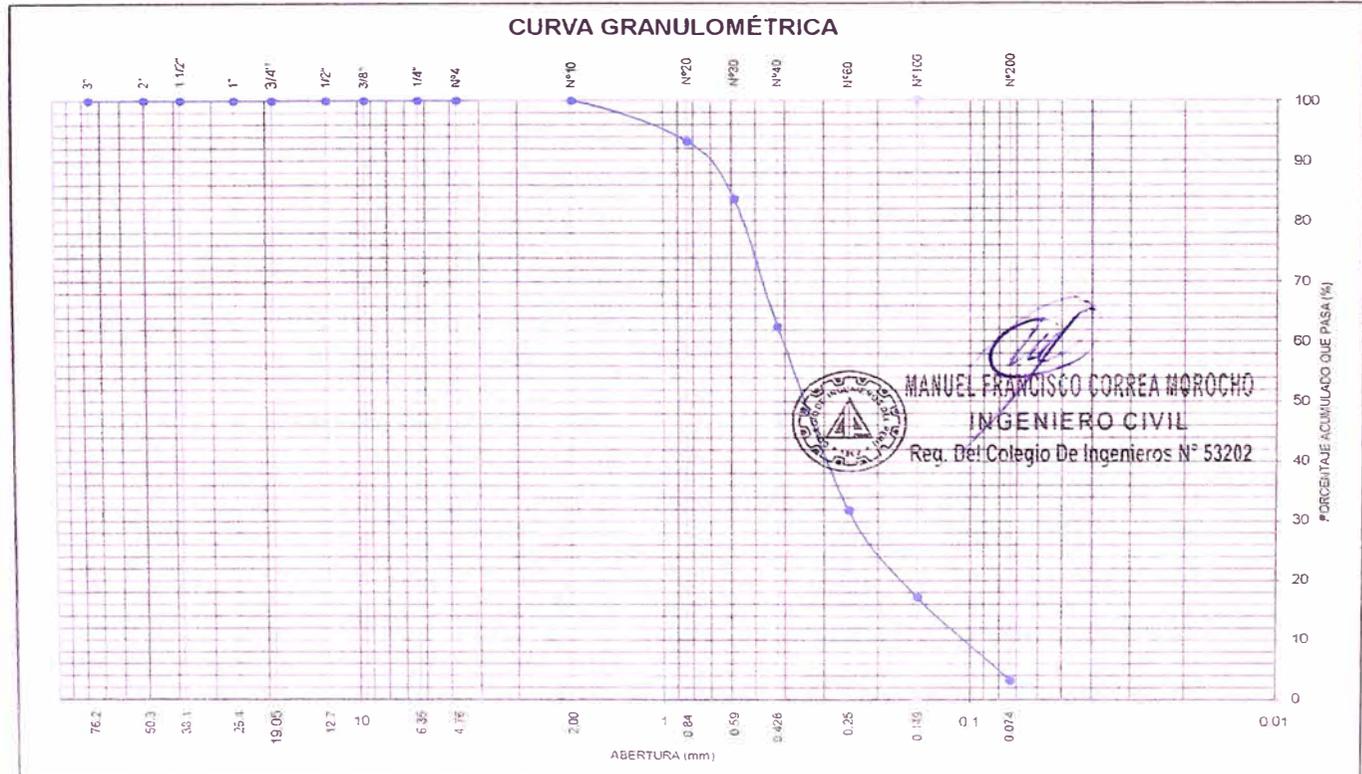


# MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**      **INFORME N° L595 - 2009/MFCM**  
**ASTM D - 422**

<b>Calicata</b> :	<b>C-06</b>	<b>Solicitado</b> :	GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI
<b>Muestra</b> :	<b>M-4</b>	<b>Proyecto</b> :	MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS
<b>Prof. (m)</b> :	<b>2.70-2.90</b>	<b>Fecha</b> :	20 DE OCTUBRE DEL 2009

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	100.0
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.050	100.0
1/2"	12.700	100.0
3/8"	9.525	100.0
1/4"	6.350	100.0
N°4	4.760	100.0
N°10	2.000	100.0
N°20	0.840	93.2
N°30	0.590	83.7
N°40	0.426	62.6
N°60	0.250	31.9
N°100	0.149	17.2
N°200	0.074	3.2



Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorre@uni.edu.pe](mailto:mcorre@uni.edu.pe)



## MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### INFORME N° L595 - 2009/MFCM

SOLICITADO : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
 UBICACIÓN : DISTRITO SAN LUIS - PROVINCIA CAÑETE - DEPARTAMENTO LIMA  
 FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

Calicata : C-06  
 Muestra : M-4  
 Prof. (m) : 2.70-2.90  
 Muestra > 3" (%) : 0.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	100.0
3/8"	100.0
1/4"	100.0
N°4	100.0
N°10	100.0
N°20	93.2
N°30	83.7
N°40	62.6
N°60	31.9
N°100	17.2
N°200	3.2
% de Grava	0.0
% de Arena	96.8
% de Finos	3.2

LIMITE LIQUIDO (%)

ASTM D4318

LIMITE PLASTICO (%)

ASTM D4318

INDICE DE PLASTICIDAD (%)

CLASIFICACION SUCS

SP

DESCRIPCION

ARENA MAL GRADADA

Of.: Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima  
 Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorrean@yahoo.es](mailto:mfcorrean@yahoo.es), [mcorrean@uni.edu.pe](mailto:mcorrean@uni.edu.pe)



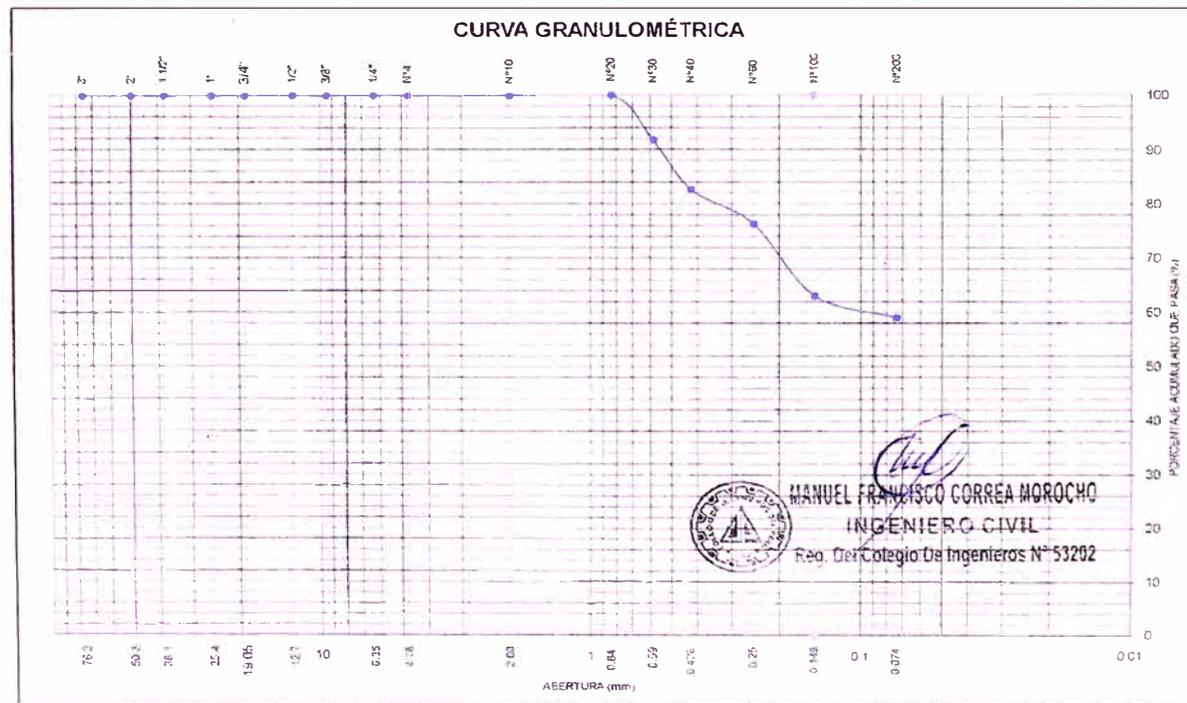
# MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422</b>	<b>INFORME N° L595 - 2009/MFCM</b>
--	------------------------------------

Calicata : C-06  
 Muestra : M-5  
 Prof. (m) : 2.90-3.20

Solicitado : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
 Proyecto : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
 Fecha : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	100.0
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.050	100.0
1/2"	12.700	100.0
3/8"	9.525	100.0
1/4"	6.350	100.0
N°4	4.760	100.0
N°10	2.000	100.0
N°20	0.840	100.0
N°30	0.590	91.8
N°40	0.426	82.7
N°60	0.250	76.4
N°100	0.149	63.1
N°200	0.074	59.1



Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorre@uni.edu.pe](mailto:mcorre@uni.edu.pe)



## MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### INFORME N° L595 - 2009/MFCM

**SOLICITADO** : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
**UBICACIÓN** : DISTRITO SAN LUIS - PROVINCIA CAÑETE - DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

**Calicata** : C-06  
**Muestra** : M-5  
**Prof. (m)** : 2.90-3.20  
**Muestra > 3" (%)** : 0.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	100.0
3/8"	100.0
1/4"	100.0
N°4	100.0
N°10	100.0
N°20	100.0
N°30	91.8
N°40	82.7
N°60	76.4
N°100	63.1
N°200	59.1
<b>% de Grava</b>	0.0
<b>% de Arena</b>	40.9
<b>% de Finos</b>	59.1

**LIMITE LIQUIDO (%)** 22.8  
 ASTM D4318  
**LIMITE PLASTICO (%)** 18.7  
 ASTM D4318  
**INDICE DE PLASTICIDAD (%)** 4.10

**CLASIFICACION SUCS** CL-ML  
**DESCRIPCION** ARCILLA LIMOSA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD

Of.: Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería - SMP - Lima  
 Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorrea@uni.edu.pe](mailto:mcorrea@uni.edu.pe)

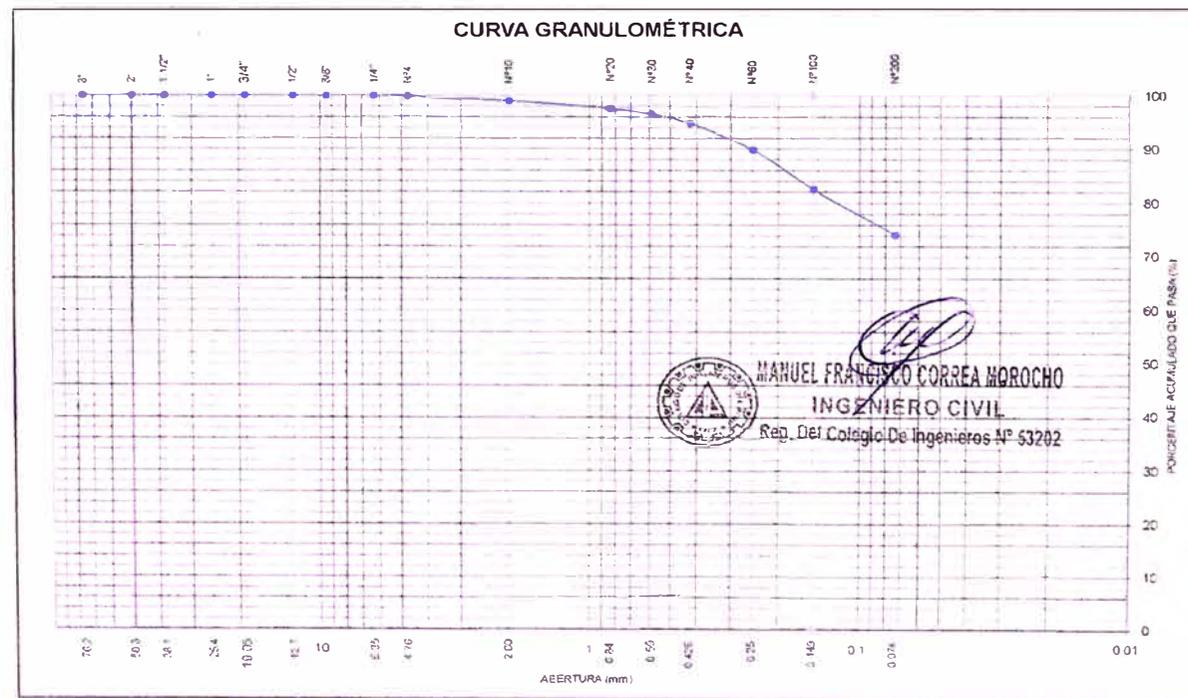


# MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422</b>		<b>INFORME N° L595 - 2009/MFCM</b>	
--	--	------------------------------------	--

<b>Calicata</b> :	<b>C-08</b>	<b>Solicitado</b> :	GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI
<b>Muestra</b> :	<b>M-1</b>	<b>Proyecto</b> :	MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS
<b>Prof. (m)</b> :	<b>0.00-1.50</b>	<b>Fecha</b> :	20 DE OCTUBRE DEL 2009

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	100.0
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.050	100.0
1/2"	12.700	100.0
3/8"	9.525	100.0
1/4"	6.350	100.0
N°4	4.760	99.8
N°10	2.000	99.0
N°20	0.840	97.6
N°30	0.590	96.5
N°40	0.426	94.8
N°60	0.250	89.9
N°100	0.149	82.6
N°200	0.074	74.2



Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería.- SMP – Lima Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: [mfcorream@yahoo.es](mailto:mfcorream@yahoo.es), [mcorrea@uni.edu.pe](mailto:mcorrea@uni.edu.pe)



## MFCM LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### INFORME N° L595 - 2009/MFCM

SOLICITADO : GRUPO 01 TITULACION PROFESIONAL 2009 FIC-UNI  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL ALCANTARILLADO DEL DIST. SAN LUIS  
 UBICACIÓN : DISTRITO SAN LUIS - PROVINCIA CAÑETE - DEPARTAMENTO LIMA  
 FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2009

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

Calicata : C-08  
 Muestra : M-1  
 Prof. (m) : 0.00-1.50  
 Muestra > 3" (%) : 0.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	100.0
3/8"	100.0
1/4"	100.0
N°4	99.8
N°10	99.0
N°20	97.6
N°30	96.5
N°40	94.8
N°60	89.9
N°100	82.6
N°200	74.2
% de Grava	0.2
% de Arena	25.6
% de Finos	74.2

MANUEL FRANCISCO CORREA MOROCHO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Del Colegio De Ingenieros N° 53202

LIMITE LIQUIDO (%) : 25.4  
 ASTM D4318  
 LIMITE PLASTICO (%) : 22.9  
 ASTM D4318  
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 2.50

CLASIFICACION SUCS : ML  
 DESCRIPCION : LIMO CON ARENA DE BAJA PLASTICIDAD

Of.: Jr. Ramón Castilla 209 Piso 3 Urb. Ingeniería - SMP - Lima  
 Celular 991215884, Tel. 3818661 Email: mfcorreani@yahoo.es, mcorrea@uni.edu.pe



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Química y Textil  
Laboratorio N° 15 Química General

### INFORME DE ENSAYO N ° 010-11LAB.15-09

SOLICITANTE : GRUPO N° 01- TITULACION PROFESIONAL EN  
LA MODALIDAD DE CONOCIMIENTOS  
FIC-UNI 2009  
PROYECTO : MEJORAMIENTO AMPLIACION DEL  
ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE SAN LUIS  
UBICACIÓN : DISTRITO SAN LUIS, PROVINCIA CAÑETE,  
DEPARTAMENTO LIMA  
ENSAYO : ANALISIS FISICOQUIMICO  
FECHA : 02-10-09

#### REPORTE DE RESULTADOS

MUESTRA : M-1  
CALICATA : C-08 PROF. (m) : 0.00 – 1.50 m

PARAMETRO	REPORTE	NORMA TECNICA
SULFATOS como Ion $SO_4^{2-}$	236.78 ppm	ASTMD516
CLORUROS como Ion Cl-	87.45 ppm	ASTMD512

Nota: La muestra fue identificada y proporcionada por el solicitante

Sin otro particular, quedamos de ustedes,

Atentamente,

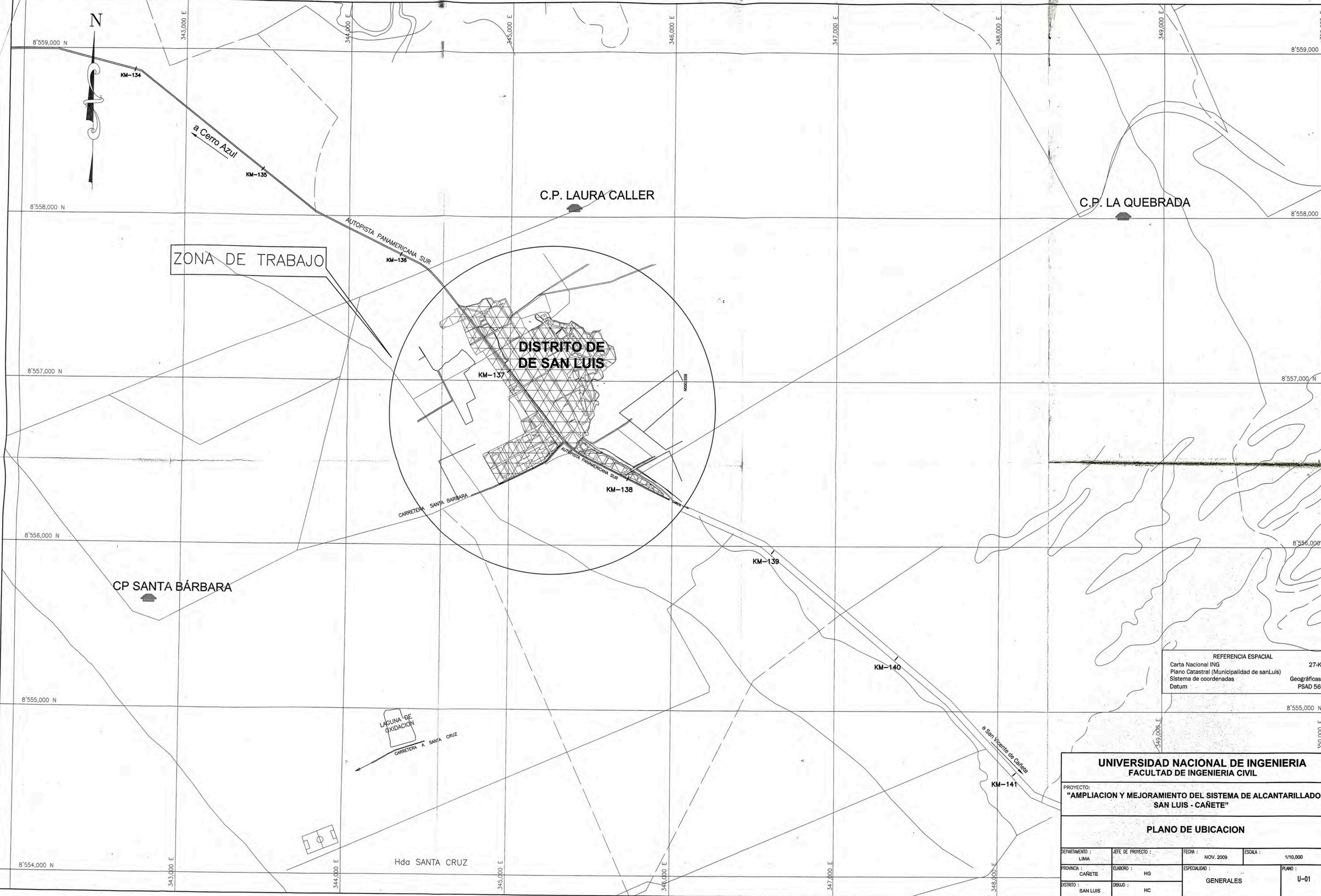
.....  
ING. ELMO R. PAJARES BRIONES  
Jefe del LAB.15



Av. Túpac Amaru N° 210 - Lima 25 - Apartado 1301 - Perú  
Telf.: 381-3849 Anexo34 / 381-38667 Telefax: 481-7919 / Central UNI 481-1070  
E-mail: jefaturalab.15@gmail.com / lab15\_fiqt@uni.edu.pe

## **ANEXO VI**

### **Planos**



ZONA DE TRABAJO

DISTRITO DE SAN LUIS

C.P. LAURA CALLER

C.P. LA QUEBRADA

CP SANTA BÁRBARA

LAGUNA DE OXIDACION

CARRETERA A SANTA CRUZ

Hda SANTA CRUZ

REFERENCIA ESPACIAL	
Carta Nacional ING	27-K
Plano Catastral (Municipalidad de San Luis)	Geográficas
Sistema de coordenadas Datum	PSAD 56

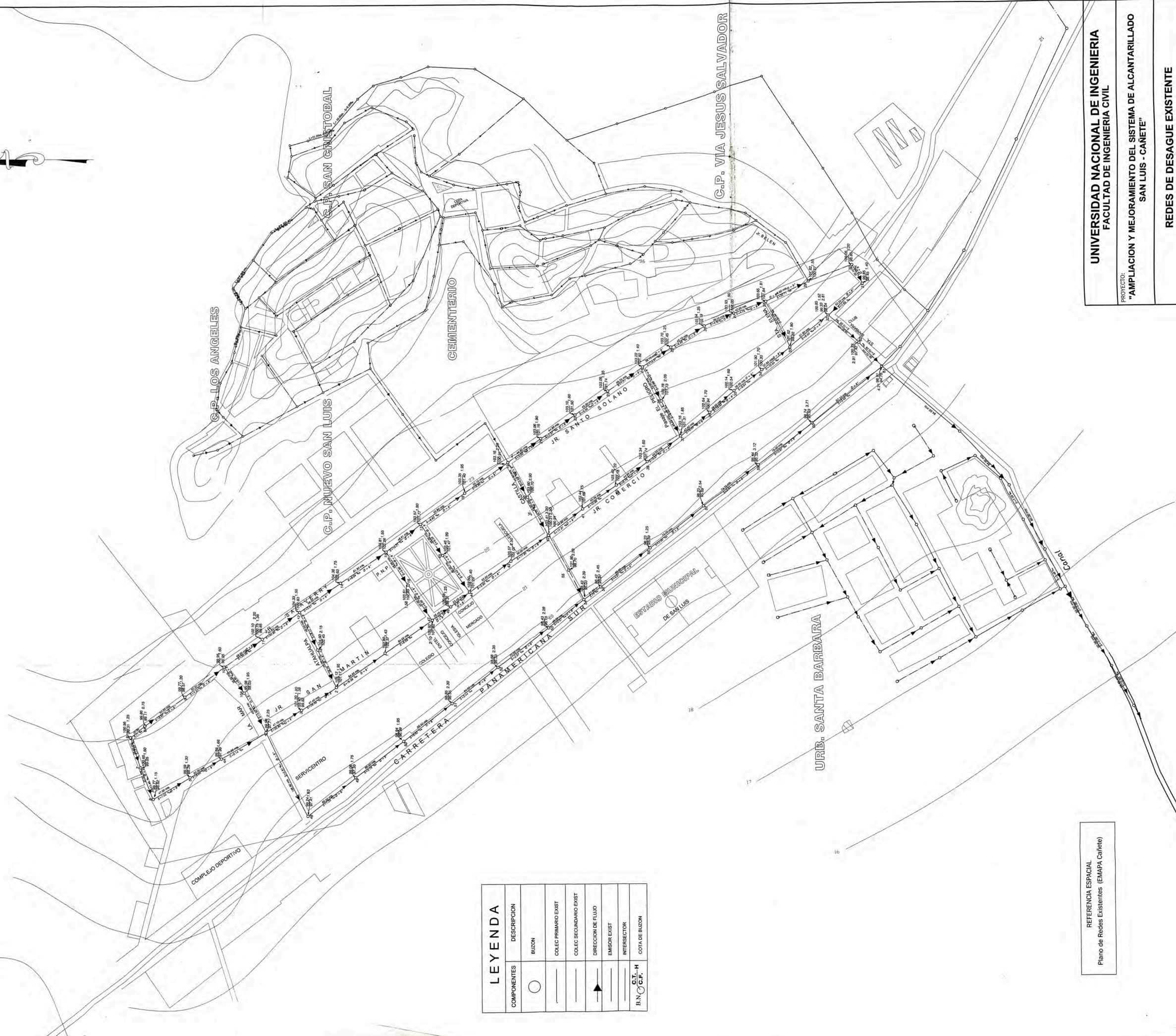
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

PROYECTO:  
**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SAN LUIS - CAÑETE"**

**PLANO DE UBICACION**

DEPARTAMENTO : LIMA	JEFE DE PROYECTO : HG	FECHA : NOV. 2009	ESCALA : 1/10,000
PROVINCIA : CAÑETE	ELABORO : HC	ESPECIALIDAD : GENERALES	PLANO : U-01
DISTRITO : SAN LUIS	DIBUJO : HC		





LEYENDA	
COMPONENTES	DESCRIPCION
○	BUZON
—	COLEC. PRIMARIO EXIST
—	COLEC. SECUNDARIO EXIST
▶	DIRECCION DE FLUJO
—	EMISOR EXIST
—	INTERSECTOR
B.N. ○ C.T. H C.F. H	COTA DE BUZON

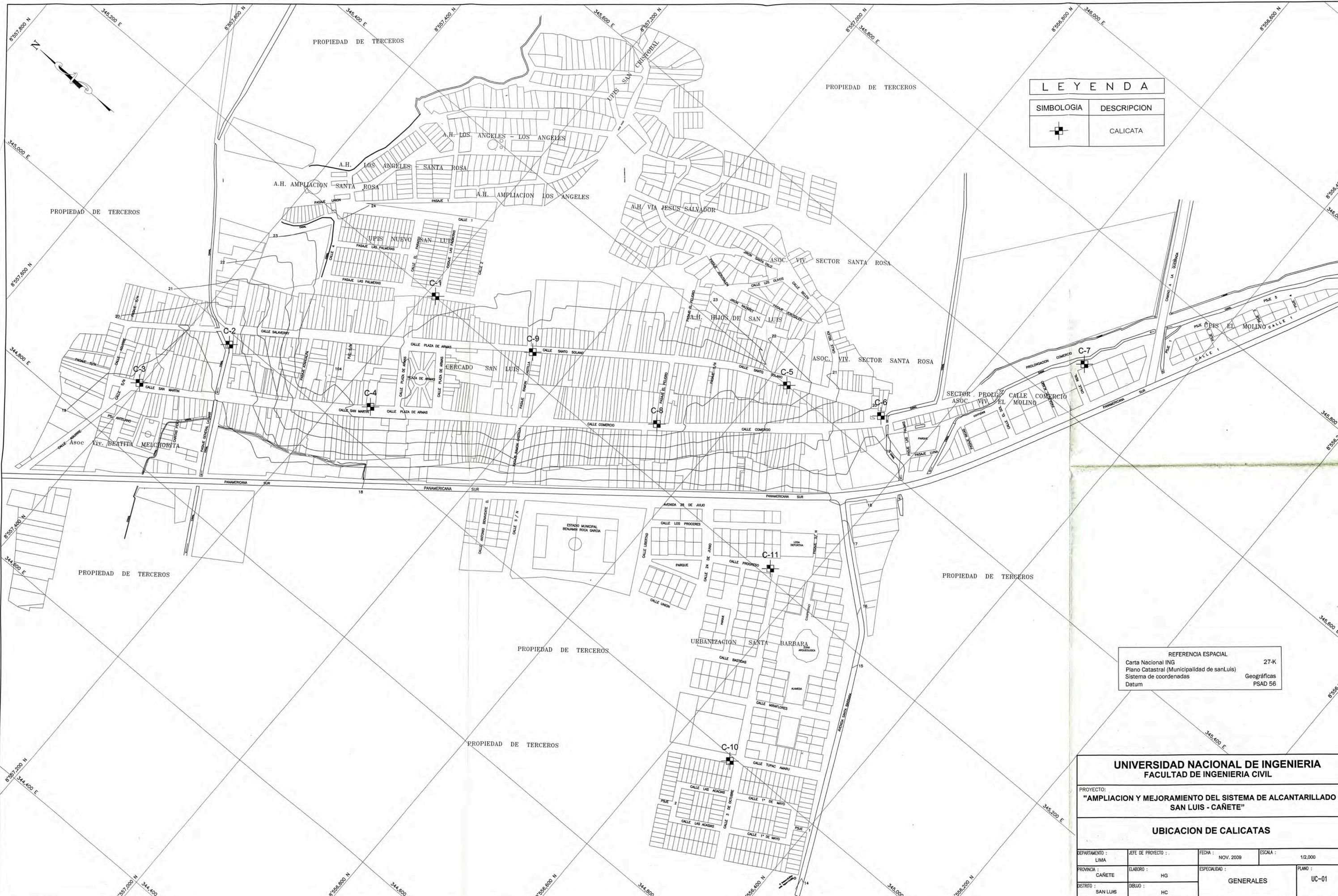
REFERENCIA ESPACIAL  
Plano de Redes Existentes (EMAPA Cañete)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:  
**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SAN LUIS - CAÑETE"**

DEPARTAMENTO : LIMA	FECHA : NOV. 2009	ESCALA : 1:2,000
PROVINCIA : CAÑETE	ESPECIALIDAD : HG	PLANO : RDC-01
DISTRITO : SAN LUIS	DISEÑO : HC	GENERALES

**REDES DE DESAGUE EXISTENTE**



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
■	CALICATA

REFERENCIA ESPACIAL	
Carta Nacional ING	27-K
Plano Catastral (Municipalidad de San Luis)	Geográficas
Sistema de coordenadas	PSAD 56
Datum	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO: <b>"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE"</b>			
<b>UBICACION DE CALICATAS</b>			
DEPARTAMENTO : LIMA	JEFE DE PROYECTO :	FECHA : NOV. 2009	ESCALA : 1/2,000
PROVINCIA : CAÑETE	ELABORO : HG	ESPECIALIDAD :	PLANO : UC-01
DISTRITO : SAN LUIS	DIBUJO : HC	<b>GENERALES</b>	