

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



**ESTUDIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA  
DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**LUIS MIGUEL CAÑABI QUISPE**

**Lima- Perú**

**2011**

A mi querida madre Rosa Quispe Trujillo, por el inmenso amor, cariño y paciencia. A mi pequeña hija Adriana Giorelly Cañabí García por traer felicidad y alegría a mis días.

## INDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	4
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	6
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	7
<b>INTRODUCCION</b> .....	8
<b>CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO</b> .....	9
1.1 ANTECEDENTES .....	9
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	9
1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	10
1.4 DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	10
1.4.1 Información administrativa y política.....	10
1.4.2 Medio Físico.....	10
1.4.3 Comunicaciones.....	11
1.4.4 Población y actividad económica.....	11
1.4.5 Infraestructura y servicios.....	12
1.4.6 Educación, salud y saneamiento .....	12
1.4.7 Temperatura, humedad y vientos .....	13
1.4.8 Estado actual .....	13
1.4.9 Condiciones de diseño del proyecto.....	14
1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
1.5.1 Estructuras de Ingreso .....	15
1.5.2 Caja de recepción .....	15
1.5.3 Cámara de Rejas .....	16
1.5.4 El Desarenador .....	16
1.5.5 Lagunas .....	17
1.5.6 Estructuras y tuberías de distribución e interconexión.....	19
1.5.7 Estructuras de Distribución final .....	20
1.5.8 Cerco perimétrico y accesos a la planta .....	22
1.5.9 Instalaciones de la planta .....	22
1.5.10 Disposición final a zonas de riego .....	23

<b>CAPITULO II: ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....</b>	<b>24</b>
2.1 GENERALIDADES.....	24
2.2 TRABAJOS REALIZADOS.....	25
2.3 ESTABLECIMIENTO DE DOS REDES DE CONTROL: HORIZONTAL Y VERTICAL. 25	
2.3.1 Red de Control Horizontal .....	25
2.3.2 Red de Control Vertical .....	25
2.4 EQUIPO TOPOGRÁFICO .....	27
2.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO.....	27
2.6 CARTOGRAFÍA .....	28
<b>CAPITULO III: ESTUDIO GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA .....</b>	<b>29</b>
3.1 GEOMORFOLOGÍA.....	29
3.2 GEODINÁMICA EXTERNA.....	29
3.3 GEOLOGÍA .....	29
3.3.1 Unidades geotécnicas .....	30
3.4 EVALUACIÓN GEOTÉCNICA .....	31
3.4.1 Sondajes .....	31
3.4.2 Ensayos de Laboratorio .....	32
3.4.3 Ensayos de Clasificación.....	32
3.4.4 Ensayos de Resistencia Cortante.....	33
3.4.5 Ensayos Químicos .....	33
3.4.6 Análisis de Capacidad de Carga .....	35
3.4.7 Análisis de Asentamiento .....	37
3.4.8 Descripción del perfil estratigráfico.....	38
3.4.9 Condiciones y tipo de suelo para excavación.....	39
3.4.10 Riesgo sísmico.....	40
<b>CAPITULO IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO .....</b>	<b>41</b>
4.1.1 Precipitaciones.....	41
<b>CAPITULO V: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>43</b>
5.1 ANÁLISIS DE RIESGO .....	43
5.1.1 Matriz Causa-Efecto.....	43
5.1.2 Plan de manejo ambiental.....	44

<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	46
6.2 RECOMENDACIONES .....	47

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

ANEXO A: PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO A.1: PANEL DE GEOTECNIA

ANEXO A.2 ANEXO TOPOGRAFÍA

ANEXO B: REGISTRO DE EXCAVACIONES

ANEXO C: ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEXO D: ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

ANEXO E: PLANOS

PLANO 100-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO 100-02: ESTUDIOS GEOTECNICOS DE LA RED DE  
ALCANTARILLADO

PLANO 100-03: ESTUDIOS GEOTECNICOS DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO

PLANO 100-04: PLANO TOPOGRAFICO GENERAL

PLANO 100-05: CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE SUELO PARA EXCAVACIÓN

## RESUMEN

El distrito de Nuevo Imperial, ubicado en la provincia de Cañete, incluye, entre ellos se encuentra el Anexo Cantera, el cual no cuenta con servicios de saneamiento, haciendo que las aguas servidas sean arrojadas al suelo, silos o canales, los pobladores se encuentran perjudicados al no existir un sistema de colección y tratamiento de las aguas servidas, tornándose vulnerables a enfermedades infecciosas gastrointestinales, parasitarias y dérmicas.

El presente informe de suficiencia constituye la información básica del Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera, en el distrito de Nuevo Imperial, de la provincia de Cañete, en el departamento de Lima. El objetivo principal fue el mejorar la calidad de vida de los pobladores de dicho Anexo. Los estudios básicos tienen como objetivos conocer las características técnicas del área del proyecto, entre ellos la topografía, el estudio de mecánica de suelos, hidrología e impacto ambiental para definir los parámetros y las condiciones de diseño, así como la zonificación estratificación del suelo de acuerdo con el de excavación, la profundidad de cimentación de tuberías y buzones del sistema de alcantarillado, estableciendo las recomendaciones para un diseño adecuado.

Para encontrar información actualizada se realizó el reconocimiento del Anexo con el objetivo de evaluar social, económica, geológica, geotecnia, topografía y datos para el estudio de impacto ambiental. Partiendo de dicho reconocimiento se pudo definir la naturaleza del material de cimentación formado por un depósito coluvial, compuesto por suelo granular anguloso cuya característica principal es el alto contenido de sales, los cuales han cementado el suelo, complicando la excavación.

Para el estudio también se han llevado levantamientos topográficos del área del proyecto con el fin de definir el relieve del terreno y verificar la dirección del flujo hacia los buzones. Inicialmente se tomó como punto de control vertical un punto tomado con un GPS barométrico, a partir del cual se obtuvieron las cotas de los once BM y cotas de toda la red, también la red de control horizontal compuesta por una red cerrada de nueve vértice. Estos puntos de control y curvas de nivel fueron levantados en el área correspondiente a la red de alcantarillado, emisor y planta de tratamiento.

La evaluación geológica geotécnica muestra que el anexo se caracteriza por ubicarse sobre un depósito coluvial, cubierto de suelo superficial de baja potencia, este depósito presenta alto contenido de sales cementadas lo cual complica las estructuras de concreto, debiéndose tomar las medidas pertinentes. El área de la planta de tratamiento muestra dos sectores izquierdo y derecho, al lado norte se muestran cerros compuestos de lutita con buzamiento hacia el lado SO. El sector izquierdo fue descartado por estar constituido por material de relleno para nivelar el terreno, por lo tanto, no adecuado para la ubicación de las lagunas de la planta de tratamiento.

Para la evaluación hidrológica se ha tomado datos de un punto de monitoreo más cercano, estación Cañete, demostrando la escases de lluvias en toda la región, donde se destaca la alta humedad del aire.

Respecto al impacto ambiental se han evidenciado principalmente impactos positivos, siendo los negativos de mediana y corta duración, principalmente en la etapa de construcción, para lo cual se han tomado las medidas preventivas.

El área de estudio muestra principalmente una topografía semi plana y se encuentra formado sobre depósitos coluviales con un alto contenido de sales cloruros y sulfatos los cuales son perjudiciales para el concreto, recomendándose usar cemento tipo V o geomembranas para la construcción de la planta de tratamiento además de un recubrimiento considerable para el acero de refuerzo.

Finalmente el proyecto contempla resolver el problema de eliminación de aguas servidas, mediante la construcción de cada una de sus partes y cumpliendo sus especificaciones técnicas. El Proyecto alcanza un monto de NS/ 1 346 720,31 para el Sistema de Alcantarillado y NS/.636 281,89 para Planta de Tratamiento haciendo un total de S/. 1 983 002,2 incluido IGV 18%-31-07-11.

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 3.1 Mapa geológico de la provincia de Cañete .....	30
Figura N° 4.1 Precipitaciones estación Cañete.....	41



## LISTAS DE TABLAS

Tabla N° 1.1 PEA de 6 años y más según condición de actividad. ....	12
Tabla N° 1.2 Detalles de la caja de recepción CD1 .....	16
Tabla N° 1.3 Detalles de la cámara de rejillas .....	16
Tabla N° 1.4 Detalles del Desarenador.....	17
Tabla N° 1.5 Detalles de las lagunas facultativas primarias.....	18
Tabla N° 1.6 Detalles de las lagunas facultativas secundarias .....	18
Tabla N° 1.7 Detalles de la caja de distribución CD2 .....	19
Tabla N° 1.8 Detalles de la caja principal de distribución CD3 .....	20
Tabla N° 1.9 Detalles de la caja de distribución de salidas CD5 .....	21
Tabla N° 1.10 Detalles de la caja de distribución de regadío CD4 .....	21
Tabla N° 2.1 Cuadro de coordenadas de poligonal de apoyo .....	26
Tabla N° 2.2 Cuadro coordenadas y cotas de Bench Marks.....	26
Tabla N° 2.3 Cuadro características de Bench Marks.....	26
Tabla N° 3.1 Ubicación y Profundidad de Sondajes.....	31
Tabla N° 3.2 Resultados de Ensayos de Clasificación de Suelos .....	33
Tabla N° 3.3 Resumen de resultados de ensayos de corte directo .....	33
Tabla N° 3.4 Límites permisibles de sales, sulfatos y cloruros.....	34
Tabla N° 3.5 Resultados de análisis químicos .....	35
Tabla N° 3.6 Resumen de propiedades de materiales .....	37
Tabla N° 3.7 Resultados de capacidad de carga admisible y asentamiento. ....	38
Tabla N° 5.1 Impactos negativos y medidas de mitigación .....	45

## INTRODUCCION

El Anexo Cantera, perteneciente al distrito de Nuevo Imperial en Cañete, aún no cuenta con un adecuado sistema de alcantarillado para la eliminación de sus aguas servidas, los pobladores usan algunos silos, letrinas y el campo, de esta forma se generan focos de infección, siendo el objetivo principal de este estudio resolver este problema mediante el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para así elevar la calidad de vida de los pobladores, disminuyendo los indicadores de riesgos.

En el primer capítulo se describe la memoria descriptiva del proyecto, señalando su ubicación, diagnóstico, objetivos y descripción de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento.

En el segundo capítulo trata sobre el levantamiento topográfico, donde se detallan las características del levantamiento topográfico, puntos de control horizontal y vertical.

El tercer capítulo describe la evaluación geológica geotécnica, detallando la evaluación de campo, ensayos de laboratorio, perfil estratigráfico y la capacidad de carga del suelo.

En el cuarto capítulo se desarrolla el estudio hidrológico con información de pluviómetros próximos al área del proyecto.

En el quinto capítulo se trata los aspectos e impactos ambientales, así como la formulación del plan de manejo ambiental.

El sexto capítulo trata de las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

## **CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (en adelante UNI), a solicitud de la Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial, ha realizado el levantamiento topográfico y la evaluación geotécnica con fines de cimentación de tuberías y planta de tratamiento de aguas servidas, para el servicio de Alcantarillado del Anexo Cantera Zona A; para ello ha designado al Grupo N° 8 del curso de titulación 2011-II para realizar dicho estudio. Para plantear el proyecto se han realizado investigaciones geológica geotécnicas basada principalmente en calicatas y observación de campo, levantamiento topográfico y evaluación social.

### **1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El Anexo Cantera Sector A se ubica a una distancia de 6km de Nuevo Imperial y geográficamente se le puede ubicar en las Coordenadas 358,915.042 Este, 8'555,604.617 Norte con una altitud de 252.199 msnm referido al BM-1 del Parque Central del Anexo Cantera.

La planta de tratamiento de aguas residuales se ubica al lado al noroeste del Anexo Cantera y con una cota de 225.669 del BM-3 al inicio del terreno para la planta a una distancia aproximada de 400 m.

Se tiene la disponibilidad de un terreno que es el apropiado para la Planta de Tratamiento de aguas residuales de acuerdo al trazo que llega a esta zona desde el emisor proyectado del alcantarillado del Anexo Cantera.

El plano topográfico muestra las curvas cada 0.5m, en el caso de este terreno para la Planta, se aprecia que las cotas en este terreno van en el inicio de 225 a 215msnm al final, este terreno está rodeado al final por cerros por donde pasa un canal de tierra según se muestra.

### 1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Realizar los estudios para el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, siguiendo las normas y estado del arte en el diseño, para atender el problema del anexo Cantera.

Para cumplir con el objetivo del presente expediente, la UNI ha realizado las siguientes tareas:

- Revisión de la información proporcionada por la diferentes entidades como COFOPRI, UNI, cartas geológicas e imágenes satelitales;
- Evaluación estratigráfica del terreno mediante excavación de calicatas y descripción visual de campo;
- Levantamiento topográfico; y
- Evaluación social, encuesta de población, actividad económica y agricultura.

### 1.4 DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

#### 1.4.1 Información administrativa y política

Para el desarrollo del presente se contado con información y colaboración de las siguientes autoridades:

- Alcaldesa de la Municipalidad Distrital Nuevo Imperial Sra. Zulma Marggina Matumay Santos, quien proporcionó los planos de lotización del Anexo Cantera y la logística para la realización de los trabajos de campo.
- Agente Municipal del Anexo Cantera sector A Sr. Vidal Carlos Flores Chumpitaz, cuya participación en las consultas socioeconómicas, ayuda en disposición de personal para la ejecución de calicatas y otros.
- Regidor residente del Anexo Cantera Sr. Ernesto Vicente Torres, su colaboración principalmente se centro en la logística.

#### 1.4.2 Medio Físico

El Anexo Cantera limita por el Sur y Oeste por el canal Cantera, cuyo ancho de 2,2 m es usado para regadío, el lado Este limita por los cerros Cantera y por el Norte por el Sector B, del mismo Anexo, además de resaltar la existencia de un penal en el lado NE.

El sector A del Anexo Cantera presenta en su extremo una subestación, cuya área inicialmente fue destinada para la construcción de un centro educativo, de esta parten torres de alta tensión atraviesan el anexo por su parte central, delimitando una zona de riesgo.

En cuanto a las viviendas son rústicas en su mayoría, predominando el adobe, la madera y las esteras como materiales de construcción, además de algunas viviendas con material noble a medio construir.

#### 1.4.3 Comunicaciones

Cañete se encuentra aproximadamente a 170 km de Lima, comunicados por la carretera Panamericana Sur en un viaje de aproximadamente 2,5 horas. A 10 km de Cañete se encuentra el distrito de Nuevo Imperial unidos por una vía asfaltada y un tiempo de viaje de 10 minutos, entre el distrito de Nuevo Imperial y el Anexo Cantera existe un tramo de aproximadamente 10 km de camino de trocha.

La zona se encuentra bajo la cobertura de compañías telefónicas y algunos lotes cuentan con servicio de cable e internet, debido a que cuentan con antenas.

#### 1.4.4 Población y actividad económica

Según el Censo de Población realizado por el INEI (2007), el anexo Cantera cuenta con alrededor de 613 pobladores, a la fecha se encuentra en proceso el levantamiento de información poblacional por lote, además, el penal cuenta con una cantidad de 3000 internos, este inició su funcionamiento en 1998. Algunos pobladores viven en la zona por más de 50 años, siendo que la mayoría de los nuevos pobladores tienen entre 10 a 20 años de antigüedad en dicha zona.

En este sector existen lotes de áreas grandes y medianos, en las cuales los propietarios y dirigentes no disponen de información de quienes y cuantos pobladores las habitan, por tanto se proyectará sus habitantes. Se observó que algunos lotes son usados para crianza de ganado y terreno agrícola.

La mayoría de pobladores trabajan en ganadería, agricultura, construcción, transporte, comercio, tanto en Cañete, Nuevo Imperial, Cantera y alrededores, el penal debido a su cantidad de reos genera comercio local en la zona.

Según los datos obtenidos las personas estiman un ingreso diario promedio de NS/. 20,0 y se apoyan para su alimentación en la agricultura y la crianza de animales como gallinas, cuyes, etc.

La Tabla N° 1.1 se muestra la información relacionada con la categoría de PEA de 6 a más años según condición de actividad, alcanzada por la población del Anexo donde se ubica el Proyecto. Se puede observar que existe una población demandante por participar en el proceso productivo de la región.

Tabla N° 1.1 PEA de 6 años y más según condición de actividad.

CENTRO POBLADO	PEA DE 6 A 14 AÑOS		PEA DE 15 AÑOS A MAS	
	Nº	%	Nº	%
Cantera	6	0.48	340	26.15

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI 2007

#### 1.4.5 Infraestructura y servicios

Mediante las encuestas a los pobladores y observación in situ, se ha obtenido la siguiente información:

- Cerca del 60% de los lotes cuentan con letrinas, disponen del servicio de energía eléctrica desde el 2004;
- Cuentan con servicio de agua gracias a un apoyo de FONCODES aproximadamente desde 2006, actualmente este servicio se muestra deficiente y no abastece al 100% las necesidades de los pobladores.
- El sector A de Cantera existe un local de PRONAMA (comedor), PRONOEI local comunal.
- En el sector B destaca el colegio de 2 niveles donde estudia la población educativa, este fue construido después del sismo del 2007.
- En la zona NE se encuentra el penal, un mercado y un paradero de combis.
- En el extremo SE del Anexo se ubica una planta de tratamiento de agua potable.

#### 1.4.6 Educación, salud y saneamiento

Según la encuesta del INEI del 2007, realizada en todo el anexo Cantera, muestra que el 41% de la población adulta ha concluido el nivel secundario, un 11% de analfabetismo y un 2,5% ha alcanzado la educación superior completa.

Al norte del anexo Cantera se encuentra un colegio estatal para los niveles inicial, primario y secundario, el cual sufre las necesidades de educación en esos niveles. Para acceder al nivel superior los jóvenes tienen que viajar a la ciudad de Lima o institutos superiores de Cañete.

Respecto a salud, se cuenta con una posta de salud para atenciones básicas, siendo necesario viajar hasta el distrito de Nuevo Imperial para acceder a atención que amerite mayores especialistas. La salud del anexo se ve influenciada por la falta de servicios básicos de saneamiento para la eliminación de sus aguas servidas.

Al NE del sector A del anexo cantera se encuentra un penal con una alta población de reos, dicho penal ha construido lagunas sin ningún tipo de protección el cual afecta la salud de la población, contaminando los vientos, contaminación por infiltración de aguas servidas, poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

El Anexo Cantera actualmente no cuenta con servicios de saneamiento, requiriendo de troncales y colectores para evacuar las aguas servidas.

#### 1.4.7 Temperatura, humedad y vientos

Según la EIA y EIS, en la Costa desde fines de Diciembre hasta principios de Mayo, se dan temperaturas promedio de 26° C durante el día con una máxima de 29.5° C, de mayo a noviembre en su mayor parte el clima presenta nubes bajas, en este período de relativo frío, la temperatura promedio es de 15° C.

Este anexo presenta vientos de velocidades bajas, ya que se encuentra rodeado de los cerros Cantera, los cuales forman una barrera natural, permitiendo la construcción de viviendas con materiales de estera y calamina.

Por encontrarse aledaño al litoral marino, río cañete y al canal, presenta humedades relativas entre 60 y 80%.

#### 1.4.8 Estado actual

El poblado Anexo Cantera no cuenta con sistema de alcantarillado ni con planta de tratamiento, por lo que las aguas servidas se evacúan al suelo, hacia algunas letrinas existentes o al canal cantera existente.

#### 1.4.9 Condiciones de diseño del proyecto

La red de alcantarillado y planta de tratamiento tienen un periodo de diseño de 20 años para recibir los desagües domésticos del poblado con una población futura de 1438 habitantes.

La base para el diseño fue considerar una dotación de 150 lt/hab/día, según Norma OS 0100 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se ha previsto que ingrese a la planta diseñada, un caudal promedio de 172.56 m<sup>3</sup>/día o 2.00 Lt/seg, un caudal máximo horario de 345.12 m<sup>3</sup>/día o 4.00 Lt/seg, en consecuencia la planta tratará 71.90 kg de carga orgánica por día, según lo calculado en el expediente técnico, objeto del estudio.

La planta cubre un área de 2.0 has. El área para tratamiento conformado por lagunas de estabilización facultativas, 2 primarias y 2 secundarias situadas en serie de 1 primaria y 1 secundaria, las dos series están en paralelo en caso de mantenimiento o emergencia de las lagunas. Las lagunas, diques, accesos, estructuras de tratamiento preliminar, estructuras de ingreso y salida, redes de distribución, oficinas, guardianía e instalaciones dentro del cerco y un área adicional para ingreso a la planta (no cercada) ocupan aproximadamente 1.2 has, el resto 0.80has sin cerco es una área aledaña a la planta que es para regadío con áreas verdes y cultivos en una franja efectiva de 30m de ancho y 195m de largo.

Las unidades de tratamiento previstos son tratamiento previo o preliminar de desbaste (desarenador y cámara de rejas), para el tratamiento primario se tienen lagunas de estabilización facultativas primarias y en el tratamiento secundario lagunas de estabilización facultativas secundarias. Los efluentes serán usados con fines regadío agrícolas y de áreas verdes.

#### 1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La red de alcantarillado y planta de tratamiento del anexo Cantera Alta o sector A, constituye una parte principal del proyecto, por ello y por motivos de este estudio se ha realizado el levantamiento topográfico detallado, con curvas de nivel a cada 0,50 m; del mismo modo, se han realizado exploraciones geológica geotécnicas que consistieron en una campaña, donde se realizaron excavaciones de calicatas racionalmente ubicadas y así poder levantar el perfil



estratigráfico y características técnicas del suelo de cimentación de los buzones y diferentes estructuras.

El suelo del área de proyecto tiene la característica de tener un alto contenido cloruros y sulfatos, resultando perjudicial para el concreto y acero de refuerzo, por tanto, se propone usar concreto inerte competente y recubrimiento considerable para el acero de refuerzo.

Para la construcción de la red de alcantarillado se ha considerado la construcción de obras provisionales que contempla diferentes partidas como movilización y desmovilización de equipos y maquinarias, transporte de materiales a obra, campamento provisional de la obra, llegando a alcanzar un valor de NS/. 89 530, 75 sin IGV. Una partida importante es la de movimiento de tierras debido al material "caliche" encontrado en el área del proyecto, esto implica la clasificación del material existente en suelo semi rocoso y suelo natural, esto con un monto de NS/ 303 212,22.

Finalmente la parte la red de alcantarillado contempló el movimiento de tierras, colocación de buzones, pruebas de laboratorio, hidráulicas; siendo su valor dede NS/ 1 442 006,9.

#### 1.5.1 Estructuras de Ingreso

Estructuras ubicadas a partir de una caja de recepción que es punto de entrega del emisor de la red de alcantarillado del Anexo Cantera, las estructuras incluyen camara de rejillas para remover basura del flujo que cuenta con un bypass, un desarenador para remover arenas, y una caja de distribución hacia las lagunas.

#### 1.5.2 Caja de recepción

La caja de recepción CD1, es una estructura cuadrada hasta donde llega el emisor de la red de alcantarillado y el desagüe del SS.HH. de la planta, esta caja de recepción tiene las siguientes dimensiones. La Tabla N° 1.2 muestra los detalles de esta caja, dimensionados en el diseño de la planta de tratamiento para el expediente técnico.

Tabla N° 1.2 Detalles de la caja de recepción CD1

Caudal de diseño	4.0 lt/seg
Material	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Longitud	1,30 m
Ancho	1,30 m
Altura	1,00 m
Espesor	0,15 m
Cota del centro de la cámara	225,2 m.s.n.m.
Cota de terreno	225,0 m.s.n.m.

Fuente: Elaboración Propia

### 1.5.3 Cámara de Rejas

La cámara de rejas CR está conformada por una rejilla de acero inoxidable revestida con fibra de vidrio, con una hendidura en la parte inferior y sujeta por una varilla en la parte superior, de tal manera que permita el giro de la rejilla para su posterior limpieza. Las características de la cámara de rejas son las siguientes:

Tabla N° 1.3 Detalles de la cámara de rejas

Caudal de diseño	4.0 lt/seg
Material de las Rejas	Platina de 3/16" revestida con fibra de vidrio
Separación entre rejas	25.00 mm
Longitud de la rejilla	1,06 m
Ancho de la rejilla	0,30 m
Altura de la cámara	1,48 m
Ancho de la cámara	1,05 m
Espesor de la cámara	0,15 m
Material de la cámara	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Longitud de la cámara	3,83 m
Inclinación de la rejilla	60°

Fuente: Elaboración Propia

### 1.5.4 El Desarenador

Esta estructura funciona a gravedad de flujo horizontal para tener un fácil sistema de remoción y diseñados como canales de forma alargada y de sección rectangular de uso alternado para la acumulación de arenas. Diseñado para la remoción y retención de arenas o sólidos de diámetro medio igual o superior a 0,20 mm, y estará seguido de un vertedero sutor para controlar la velocidad del flujo de agua y realizar la medición de los caudales que ingresan a la planta de

tratamiento de aguas servidas. Las características de esta unidad se describen a continuación:

Tabla N° 1.4 Detalles del Desarenador

Caudal de diseño	4.0 lt/seg
Altura de desarenador	0,92 m
Longitud del desarenador	3.20 m
Ancho de c/u de los 2 canales	0,20 m
Espesor de las paredes	0.15 m
Material de las paredes	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Ancho del desarenador	0.80 m

Fuente: Elaboración Propia

Para el escurrimiento de los líquidos, de los sólidos retenidos de la cámara de rejillas, se utilizará una bandeja con orificios de 25,4 mm anclada a una losa de concreto armado de 0,30 mx0,60 m. Los desechos que quedan en las rejillas se arrojan en una fosa común, la cual tendrá una profundidad de 6,0 m, luego se arroja sobre estos cal para evitar que se proliferen mosquitos.

El sistema de bypass servirá para cuando las rejillas se obstruyan por la acumulación de material o cuando se realice limpieza del desarenador que permita desviar el flujo al sistema mencionado.

#### 1.5.5 Lagunas

La planta de tratamiento está diseñada para recibir la mayor carga que se presenta hasta el horizonte del proyecto (2031) es decir periodo de diseño de 20 años.

El área para tratamiento del sistema está conformado por lagunas de estabilización facultativas 2 primarias y 2 secundarias situadas en serie de 1 primaria y 1 secundaria, las dos series están en paralelo en caso de mantenimiento o emergencia de cualquiera de las lagunas.

Con este arreglo se espera que los desagües tendrán un periodo de retención de 16 días en el tratamiento primario y 9 días en el tratamiento secundario con un total 25 días con lo que se asegura su reúso en riego al ser mayor que 15 días reduce la peligrosidad de los helmintos del efluente (huevos de parásitos y patógenos), para lo cual se emplearán lagunas facultativas secundarias,

lográndose eficiencia en la remoción bacterial de 99,99 % y una eficiencia en la remoción de la carga orgánica (DBO) del 96,40 % a la salida de la planta.

El efluente de cada una de las salidas de las lagunas facultativas primarias se recogen en las cajas de distribución CD2 y se juntan en la caja de distribución principal CD3, la cual después distribuye en flujos iguales a 2 cajas de distribución CD2 que harán el reparto a los 2 ingresos de cada una de las lagunas facultativas secundarias.

La Tabla N° 1.5 y Tabla N° 1.6 muestra los detalles de las lagunas facultativas primarias y secundarias, respectivamente.

**Tabla N° 1.5 Detalles de las lagunas facultativas primarias**

Periodo de Diseño	20 años (2031)
Número	2
Ancho	25,00 metros (en coronación)
Largo	44,00 metros (en coronación)
Nivel de fondo	221,70 msnm
Nivel de coronación	224,50 msnm
Nivel de operación	224,00 msnm
Pendiente de lados al interior	2 horizontal : 1 vertical
Impermeabilización	Geomembrana HDPE 1.5mm
Número de entradas	2 por laguna
Número de salidas	2 por laguna
Caudal de diseño	1,0 lt/s (por laguna)

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 1.6 Detalles de las lagunas facultativas secundarias**

Periodo de Diseño	20 años (2031)
Número	2
Ancho	21,60 metros (en coronación)
Largo	38,60 metros (en coronación)
Nivel de fondo	219,70 msnm
Nivel de coronación	222,00 msnm
Nivel de operación	221,50 msnm
Pendiente de lados al interior	2 horizontal : 1 vertical
Impermeabilización	Geomembrana HDPE 1.5mm
Número de entradas	2 por laguna
Número de salidas	2 por laguna
Caudal de diseño	0,9 lt/s (por laguna)

Fuente: Elaboración propia

### 1.5.6 Estructuras y tuberías de distribución e interconexión

El caudal de ingreso que llega con tuberías de PVC UF de 200mm a las lagunas facultativas primarias se controla en la caja de distribución CD2 que es una caja cuadrada de 1.30mx1.30m de concreto, mediante vertederos regulables, divide en dos flujos iguales, o para casos de mantenimiento, derivar a una sola laguna el 100% del caudal, entregándose uniformemente mediante 2 ingresos diseñados para cada laguna primarias proyectada.

Tabla N° 1.7 Detalles de la caja de distribución CD2

Material de las paredes	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Espesor de las paredes	0,15 m
Longitud de la caja	1,30 m
Ancho de la caja	1,30 m
Altura de la caja	1,00 m
Ingreso desde tratamiento preliminar, primario o secundario	2 tuberías DN 200mm PVC UF
Sistema de distribución	2 compuertas metálicas de 6mm
Salida hacia tratamiento primario, secundario o final	2 tuberías DN 200mm PVC UF

Fuente: Elaboración propia

De las lagunas facultativas primarias salen caudales controlados por vertederos regulables en las cajas de salida (CS1) de concreto armado de tal forma que las 2 salidas equidistantes salen mediante tuberías de PVC UF de 200mm y se dirigen primero a las cajas de distribución de tipo CD2 y estas dos se interconectan a la caja principal de distribución CD3 que es una caja cuadrada de 1.90mx1.90m de concreto, que mediante vertederos regulables, divide en dos flujos iguales.

Se distribuyen estos dos flujos iguales hacia cada laguna facultativa secundaria dirigiéndose hacia 2 puntos en cajas de distribución de tipo CD2 con tuberías de PVC UF de 200mm. Luego de cada una de estas dos cajas repartirán dos flujos iguales que ingresarán con 2 tuberías equidistantes en cada laguna secundaria. Las características de la caja principal de distribución CD3 son las siguientes.

Tabla N° 1.8 Detalles de la caja principal de distribución CD3

Material de las paredes	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Espesor de las paredes	0,15 m
Longitud de la caja	1,90 m
Ancho de la caja	1,90 m
Altura de la caja	1,00 m
Ingreso desde tratamiento primario	2 tuberías DN 200mm PVC UF
Sistema de distribución	2 compuertas metálicas de 6mm
Salida hacia tratamiento secundario	2 tuberías DN 200mm PVC UF

Fuente: Elaboración propia

De modo similar de las lagunas facultativas secundarias salen caudales controlados por vertederos regulables en las cajas de salida (CS1) de concreto armado de tal forma que las 2 salidas equidistantes salen mediante tuberías de PVC UF de 200mm y se dirigen primero a las cajas de distribución de tipo CD2 y están dos se interconectan a la caja de distribución de salidas CD5 que es una caja cuadrada de 1,90 mx1,90 m de concreto que será la salida a la disposición final para regadío.

#### 1.5.7 Estructuras de Distribución final

La disposición final se efectuará en terreno adyacente a las plantas de tratamiento, el efluente de la planta será usada para riego, su distribución y manejo será regido por las personas responsables asignadas.

Los efluentes saldrán de la planta de tratamiento de aguas servidas mediante la caja de distribución de salidas CD5 que tendrá tres salidas: una salida regulada con compuerta metálica se dirigirá a una línea de conducción con tubería de PVC UF de 200mm que ira hacia otros terrenos y finalmente descargara hacia el canal nuevo imperial.

Las otras dos saldrán a través de los vertederos rectangulares que se regulan con compuertas metálicas a base de planchas de acero de 6mm con el ancho proporcional del caudal deseado. Una salida se empalmara a un canal existente de tierra que va por un cerro aledaño y la otra salida mediante un canal de concreto de 0,30 m de ancho se usara en regadío de cultivos y áreas verdes adyacente en terreno perteneciente a la planta cuyo control estará encargado al

operador de la planta, las características de la caja de distribución de salidas CD5 son las siguientes.

La Tabla N° 1.9 muestra las características de dicha caja de distribución.

Tabla N° 1.9 Detalles de la caja de distribución de salidas CD5

Material de las paredes	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Espesor de las paredes	0,15 m
Longitud de la caja	1,90 m
Ancho de la caja	1,90 m
Altura de la caja	1,00 m
Ingresos desde tratamiento secundario	2 tuberías DN 200mm PVC UF
Sistema de distribución	3 compuertas metálicas de 6mm
Salidas hacia regadío(2) y descarga(1)	1 canal de concreto 0.30m, 2 tuberías DN 200mm PVC UF (1 hacia canal existente y 1 a descarga)

Fuente: Elaboración propia

Se tendrán cajas de distribución de regadío CD4 a lo largo del canal de concreto de 0,30 m de ancho que se usará en regadío de cultivos y áreas verdes que distribuirá a través de compuertas hacia cada tipo de cultivo, sus características son las siguientes:

Tabla N° 1.10 Detalles de la caja de distribución de regadío CD4

Material de las paredes	Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$
Espesor de las paredes	0,15 m
Longitud de la caja	1,30 m
Ancho de la caja	1,30 m
Altura de la caja	1,00 m
Ingreso	A lo largo del canal de concreto 0,30m
Sistema de distribución para regadío	1 compuerta metálica de 6mm
Salida y descarga	A lo largo del canal de concreto 0,30m

Fuente: Elaboración propia

Luego del periodo indicado o cuando se acumule más de 0,30 m, se evacuaran los lodos de las lagunas que una vez secados podrán ser usados en el mejoramientos de suelos agrícolas.

#### 1.5.8 Cerco perimétrico y accesos a la planta

En el proyecto se ha considerado un área de parqueo y acceso para ingreso a la planta y luego la construcción de un cerco perimétrico de 366m. Este cerco de protección para la planta de tratamiento de aguas servidas comprende la fijación de postes de tubos cuadrados de 0,15 m de lado empotrados en el terreno natural con un dado de cimentación de concreto de 0,60 x 0,60 x 0,60 m espaciados cada 2,50 m en los cuales se fijarán mallas de alambre Galvanizados, # 10 x cocada de 2" hasta una altura de 2,00 m.

Se tendrá 2 puertas para ingreso y salida que servirán para el ingreso vehicular y peatonal, se ha considerado que serán puertas metálicas de tubos de F° G° de 2" con marco de perfil "L" de 1 ½ "x 1 ½" x 3/16" con malla de alambre G° #10 por cocada de 1",contaran con seguros con candádo, las puertas serán de 4,00 m de ancho y 2,50 m de alto fijadas a columnas de concreto armado de la misma altura y con sección de 0,25 mx0,25 m.

#### 1.5.9 Instalaciones de la planta

Se tendrán otras instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales como la oficina, guardianía y almacén.

Ambos ambientes: oficina, almacén y guardianía serán con muros perimetrales de 0,25 m y los divisorios de 0,15 m de ladrillo caravista de 18 huecos con columnas y vigas de amarre de concreto armado, de acuerdo a los requerimientos de los ambientes Oficina y Guardianía se ha integrado los ambientes destinados a almacén y servicios higiénicos, distribuidos en un área total de 4,50 m x 10,80 m.

Estas instalaciones contarán en total con 4 puertas metálicas y 6 ventanas metálicas. Estos ambientes tendrán una cobertura de techo con planchas tipo eternit fijadas a una estructura metálica de tubos cuadrados anclados a las vigas.



### 1.5.10 Disposición final a zonas de riego

Para la disposición final se considerara aledaña una zona para riego constituida por áreas verdes y cultivos en una franja de 30m de ancho y 195m de largo. Para este propósito el efluente tratado de la planta, se recogerá en una Cajas de Distribución de tipo cuadrado de concreto según se presenta en los planos para distribuir un caudal en tres partes aprovechando la simetría hidráulica y la igual capacidad hidráulica de los vertederos iguales. De esta cajas de distribución salen las tuberías hacia el canal de regadío existente o hacia la tubería de descarga final o hacia el canal de regadío para las áreas verdes y de cultivos de la propia planta.

Con los caudales distribuidos requeridos para cada necesidad, para el caso de reúso de la propia planta saldrá hacia un canal para regadío de 0,30m de ancho de concreto y con derivaciones(tomas) donde se usaran compuertas metálicas a base de planchas de acero de 6 mm hacia los surcos de cada cultivos.

El efluente y el reúso para regadío de las áreas de cultivos, así como los tipos plantaciones y arboles así como los frutos serán responsabilidad de la entidad encargada de la operación, los que también servirán como mitigación de impactos ambientales negativos por posibles malos olores, para lo cual se considerara en dicha área el sembrado de arbustos de tallo alto separados mínimo cada 5,00 m que son los adecuados para este tipo de tratamiento así como el sembrado de grass.

## CAPITULO II: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

### 2.1 GENERALIDADES

El levantamiento topográfico es un estudio básico y necesario para iniciar el proyecto del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento del Anexo Cantera, este nos ayuda a determinar la ubicación y diseño de las obras a proyectar, curvas de nivel, levantamientos para la ubicación de las estructuras y otros. Este se ha ejecutado al detalle y a escala requerida.

Los levantamientos topográficos se han ejecutado a partir de los puntos de control geodésico establecido con el objeto de los planos sean generados dentro de los parámetros cartográficos que permitan la visualización completa del relieve y elementos importantes del terreno.

Los puntos de radiación del levantamiento topográfico para curvas de nivel han sido tomados adecuadamente, formando entre si un reticulado, de tal manera que los puntos permitan tener la configuración exacta del relieve del terreno.

Se han efectuado levantamientos topográficos correspondientes a la franja del canal en toda la longitud requerida, con la densidad de puntos necesarios para obtener información a escala 1:2,000 para la planta del canal, 1:200 para secciones transversales y 1:100 ó 1:200 para las obras de arte.

Los trabajos topográficos del alcantarillado se iniciaron en con la Instalación de dos Puntos de control horizontal, el Punto de Control V-1, con Coordenadas 8'555,759.711 y 359,096.799, ubicado en el eje de la base de la torre de alta tensión (ver plano 100-04) y el V-2 con coordenadas 8'555,304.787 y 359095.019, ubicado en la ladera de la loma entre la Mz-P y la Mz-Z.

El trabajo topográfico mostrado en el plano 100-04 cuenta con el correspondiente establecimiento de los sistemas de control altimétrico y planimétrico, los mismos que están enlazados al sistema de coordenadas absolutas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), los mismos que han sido tomados de la poligonal establecida en el centro poblado por COFOPRI.

## 2.2 TRABAJOS REALIZADOS

A continuación se mencionan los trabajos de topografía efectuados para fines del presente Estudio, y a la vez se describen los mismos, y la metodología empleada.

- Recopilación y evaluación de la Información topográfica existente (COFOPRI), cartas nacionales a escala 1:100 000, expedidas por el IGN, planos catastrales a escala 1:10,000 base COFOPRI.
- Establecimiento de dos redes de control: horizontal y vertical.
- Levantamiento del perfil longitudinal del terreno existente de los ejes de las calles.
- Levantamiento localizado para la ubicación de las obras existentes como canales, poza de tratamiento de agua potable, postes, torres de alta tensión.

## 2.3 ESTABLECIMIENTO DE DOS REDES DE CONTROL: HORIZONTAL Y VERTICAL.

Para el levantamiento topográfico del terreno en estudio, fue necesario establecer sobre su extensión dos redes de apoyo: horizontal y vertical; constituidas por puntos de control relacionados entre sí, con mediciones de precisión relativamente alta. Los cuales son descritos a continuación:

### 2.3.1 Red de Control Horizontal

La red de control horizontal consiste en una poligonal cerrada la cual tiene como punto de inicio la el V-1, enlazado inicialmente con el V-2 (Puntos anteriormente descritos), continuando con la instalación de los vértices siguiente como son el V-3, V4, V5, V6, V7, V8 y V-9; del los cuales se ha obtenido una poligonal cerrada con un error de 8 segundos.

### 2.3.2 Red de Control Vertical

El levantamiento topográfico realizado está referido a estaciones seleccionadas, las cuales son fáciles de localizar en el campo y se encuentran representadas en los planos respectivos. En campo, las estaciones utilizadas quedaron monumentadas en concreto con estacas de fierro 3/8" y 30 cm de largo, fáciles de visualizar.

Tabla N° 2.1 Cuadro de coordenadas de poligonal de apoyo

N°	Distancia	Angulo	Coordenadas		Cota
			Este	Norte	
V-1	454.93	117°50'05"	359 096.80	8 555 759.71	263.94
V-2	246.22	168°42'21"	359 095.02	8 555 304.79	266.36
V-3	330.65	93°56'51"	359 045.85	8 555 063.52	242.20
V-4	1 355.20	124°16'58"	358 718.09	8 555 107.08	241.92
V-5	113.74	74°40'18"	358 108.92	8 556 317.66	225.51
V-6	145.86	81°44'49"	358 251.91	8 556 346.44	223.30
V-7	73.10	260°16'17"	358 255.90	8 556 273.46	221.66
V-8	113.74	143°27'25"	358 368.89	8 556 260.39	227.41
V-9	382.14	195°04'56"	358 647.73	8 555 999.08	238.36
V-1	508.89				

Tabla N° 2.2 Cuadro coordenadas y cotas de Bench Marks

PUNTO	COTA	ESTE	NORTE
BM-1	252.199	358917	8555602
BM-2	241.648	358726	8555655
BM-3	240.857	358694	8555745
BM-4	241.048	358697	8555822
BM-5	238.898	358865	8555819
BM-6	236.152	358602	8555840
BM-7	236.419	358602	8555859
BM-8	238.227	358612	8555950
BM-9	236.177	358614	8555985
BM-10	225.647	358436	8556115
BM-11	223.163	358404	8556169

Para el levantamiento topográfico se ha establecido una poligonal de precisión, según el perímetro del área del estudio, debidamente monumentado que permite un adecuado control horizontal y vertical. Los puntos de control vertical son listados en la tabla mostrada abajo:

Tabla N° 2.3 Cuadro características de Bench Marks

Punto Visto	Cotas	Observaciones
BM1	252.199	BASE CEMENTO-BANCA DE PARQUE
BM2	241.648	VEREDA CONCRETO (PLANTA ENERGIA)
BM3	240.857	CAJA DE AGUA DE CEMENTO
BM4	241.048	HITO DE CONCRETO - AVENIDA A CARCEL
BM5	238.898	FIERRO-ESQUINA DE CASA BLANCA
BM6	236.152	FIERRO-ESQUINA DE PUENTE PRINCIPAL
BM7	236.419	ENCIMA DE PUENTE DE CONCRETO PRINCIPAL

Punto Visto	Cotas	Observaciones
BM8	238.227	HITO DE CONCRETO - POSTE ENTRADA A LAGUNAS
BM9	236.177	FIERRO-ESQUINA PUENTE-ENTRADA A LAGUNAS
BM10	225.647	ENCIMA DE CANAL CONCRETO EN LAGUNA OXIDACION
BM11	223.163	FIERRO-FRENTE A CASA EN LAGUNAS OXIDACION

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 EQUIPO TOPOGRÁFICO

Para el levantamiento topográfico, se contó con los siguientes equipos.

- Estación Total TOPCON serie GTS-236 incluye Láser infrarrojo;
- Equipos menores y accesorios., con precisión a 1 s;
- Nivel de Ingeniero TOPOCON serie ATG-2, con precisión de 1mm;
- Ploter Design Jet HP;
- Software Autocad 2010 Paquete completo;
- Positioning Sistem TOPCON TOOLS (Post proceso);
- Geoid – Models – Ortometric;
- Civil 3D 2011 completo; y
- Camioneta Nissan 4X4 (Brigada Topográfica).

## 2.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

Toda la información en el campo es transmitida de los medios de almacenamiento de datos de la estación total, seguidamente, son procesados a través del Programa CIVIL 3D 2011 con el módulo básico en la opción de comunicación.

Esta información ha sido procesada haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el Levantamiento Topográfico.

Para la adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadoras se utilizo una hoja de cálculos que permitió tener la información en el siguiente formato:

Nº Punto, Norte, Este, Elevación y descripción.

Esto permitió utilizar el programa “Colección de Datos” rutina hecha en Autolisp, para los efectos de utilizar luego los programas que trabajan en Plataforma de CIVIL 3D 2011 para la confección de los planos de curvas de nivel según escalas indicadas.

## 2.6 CARTOGRAFÍA

En todo levantamiento en Sistema Cartográfico (Coordenadas UTM) se ha requerido lo siguiente:

- Direcciones horizontales (Ángulos horizontales), que es un extracto de las observaciones de los ángulos horizontales.
- Registros de las lecturas de las Distancias Electrónicas y Zenitales, que como en el anterior, es un extracto de las distancias electrónicas inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- Correcciones de refracción por temperatura y altura sobre el Nivel de mar a las distancias inclinadas.

## **CAPITULO III: ESTUDIO GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA**

### **3.1 GEOMORFOLOGÍA**

Geológicamente, el área de estudio se encuentra emplazada en la planicie costera, la misma que se caracteriza por presentar un relieve esencialmente plano con algunas lomadas y colinas aisladas remanentes de los procesos denudativos. Esta planicie se desarrolla como una faja paralela a la costa, limitada al oeste por el litoral y al este por el conjunto de cerros bajos correspondientes a las primeras estribaciones andinas occidentales.

El sector del área en estudio se encuentra completamente desprovisto de vegetación y son estables debido a la pendiente baja de las laderas y el material coluvial ubicados en el sector.

### **3.2 GEODINÁMICA EXTERNA**

Para evaluar el riesgo de geodinámica externa se ha analizado la información referente a la geología y características geomorfológicas del área del proyecto.

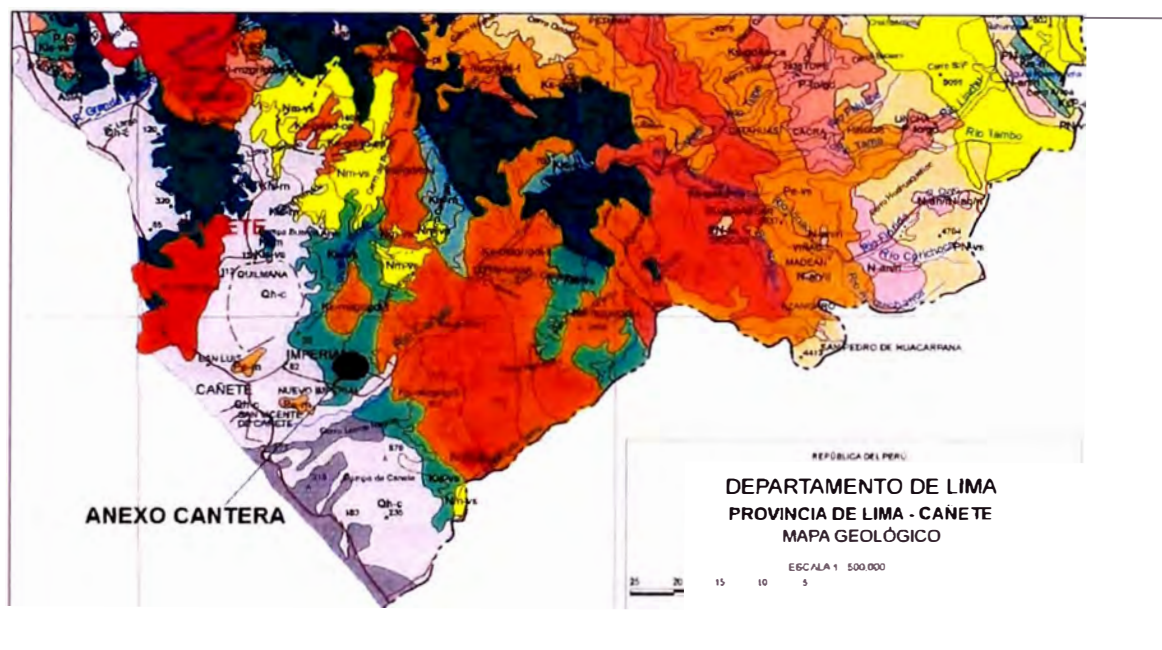
De esta evaluación se establece que en el área del proyecto, desde el punto de vista de la geodinámica externa, no existe ningún riesgo significativo en cuanto a fenómenos naturales como huaycos, aluviones, inundaciones y otros, debido a la configuración del lugar, a la topografía de la zona y las condiciones geológicas geotécnicas favorables del área

### **3.3 GEOLOGÍA**

Geológicamente, el área de estudio se encuentra emplazada en la planicie costera; la misma que se caracteriza por presentar un relieve esencialmente plano con algunas lomadas y colinas aisladas. Esta planicie se desarrolla como una faja paralela a la costa, limitada al oeste por el litoral y al este por el conjunto de cerros bajos correspondientes a las primeras estribaciones andinas occidentales.

El sector del área en estudio se encuentra completamente desprovisto de vegetación y son estables debido a la pendiente baja de las laderas y el material coluvial ubicados en el sector.

Las características litológicas de las unidades sedimentarias observados en el área de estudio son: Grupo Morro Solar: (Ki-ms), Formación Paracas: (Ti-pa), Formación Cañete: (Qp-c), Depósitos Aluviales: (Qr-a), Depósitos Coluviales: (Qr-co).



FUENTE: [www.ingemmet.gob.pe/paginas/mapa\\_geol\\_dept/lima.htm](http://www.ingemmet.gob.pe/paginas/mapa_geol_dept/lima.htm)

Figura N° 3.1 Mapa geológico de la provincia de Cañete

### 3.3.1 Unidades geotécnicas

A partir de los resultados de investigación efectuados en el área en estudio, la revisión de antecedentes disponibles, los ensayos de campo y laboratorios realizados, se ha efectuado la caracterización geotécnica de los materiales del área en estudio.

Con este objetivo y para fines del estudio se han diferenciado 2 unidades geotécnicas las cuales son descritas en los siguientes sub acápitales.

#### *Unidad Geotécnica I: Depósitos Coluviales*

Unidad consiste en horizontes de materiales predominantemente constituida por gravas arenosas, gravas limosas y arenas gravosas en estado medianamente denso a denso, no plásticos, con gravas angulosas de tamaño variado, de baja a nula humedad.



### Unidad Geotécnica II: Afloramiento Rocoso.

Esta unidad fue detectada en el área del proyecto a través de los afloramientos de rocas volcánicas circundantes al área del proyecto.

## 3.4 EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

### 3.4.1 Sondajes

Los sondajes consistieron en la ejecución de un total de 14 calicatas, excavadas en forma manual, en el sector A y 5 en el área destinada para la planta de tratamiento de aguas servidas, superficialmente se observó limo no plástico con grava aislada de consistencia blanda hasta una profundidad media de 0,20 m, seguidamente predomina un estrato de grava bien gradada con arena y ocasionalmente limos de compacidad densa a muy densa. En la gran mayoría de calicatas se ha encontrado suelo granular cementado con alto contenido de sales solubles y muy difíciles de excavar con herramientas manuales. Los planos 100-02 y 100-03 muestran la distribución de calicatas.

La Tabla N° 3.1 del presenta un resumen en detalle de las calicatas realizadas donde se encuentra su denominación, las coordenadas de ubicación, el nivel del agua, profundidad de la roca y profundidad total excavada. En ninguno de los casos se encontró nivel freático.

Tabla N° 3.1 Ubicación y Profundidad de Sondajes

Calicata	Coordenadas UTM		Nivel agua (m)	Nivel roca (m)	Prof. Total (m)
	Norte	Este			
C-2	8 555 639	358 716	NE	NE	0,50
C-3	8 555 638	358 870	NE	NE	0,80
C-4	8 555 640	359 021	NE	NE	0,30
C-5	8 555 516	358 628	NE	NE	0,5
C-6	8 555 457	358 717	NE	NE	0,5
C-7	8 555 458	358 868	NE	NE	1,25
C-8	8 555 456	359 019	NE	NE	0,85
C-9	8 555 462	359 167	NE	NE	1,00
C-10	8 555 252	358 705	NE	NE	1,20
C-11	8 555 268	358 873	NE	NE	0,4
C-12	8 555 273	359 016	NE	NE	0,4
C-14	8 555 112	358 792	NE	NE	1,30

Calicata	Coordenadas UTM		Nivel agua (m)	Nivel roca (m)	Prof. Total (m)
	Norte	Este			
C-15	8 555 093	358 872	NE	NE	0,70
C-16	8 555 060	359 018	NE	NE	2,3
PT-2	8 556 297	358 207	NE	NE	1,70
PT-4	8 556 196	358 314	NE	NE	2,00
PT-5	8 556 197	358 394	NE	NE	1,80
PT-6	8 556 132	358 413	NE	NE	1,70
PT-7	8 556 048	358 524	NE	NE	2,00

NE: No encontrado, Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.2 Ensayos de Laboratorio

Durante el desarrollo de la investigación geotécnica de campo se obtuvieron muestras representativas del material de la zona de interés.

Los ensayos se llevaron a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI ubicados en la ciudad de Lima, siguiendo los procedimientos recomendados según las versiones actualizadas de la American Society for Testing and Materials (ASTM). En el Anexo C se muestran los ensayos de laboratorio.

Se llevaron a cabo ensayos de mecánica de suelos y químicos caracterizar el suelo de la cimentación, sobre el cual está proyectada la cimentación de tuberías e alcantarillado, buzones y planta de tratamiento.

A continuación se presenta la descripción de los ensayos realizados y algunos comentarios de los resultados obtenidos.

### 3.4.3 Ensayos de Clasificación

En las muestras seleccionadas obtenidas en la exploración geotécnica de campo, se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Las propiedades índices se resumen en la Tabla N° 3.2 en términos de granulometría, límites de consistencia y contenido de humedad.

Tabla N° 3.2 Resultados de Ensayos de Clasificación de Suelos

Área	Calicata/ Muestra	Clasif. SUCS	Granulométrica			Límites de Atterberg		Contenido Humedad (%)
			Grava	Arena	Finos	LL	IP	
			(%)	(%)	(%)			
Anexo Cantera	C-3, M-1	GW-GM	58,5	35,5	6,0	NP	NP	-
	C-7, M-1	GP	67,6	30,2	2,2	NP	NP	-
	C-8, M-1	SW-SM	43,0	51,6	5,4	NP	NP	-
	C-10, M-1	SP-SM	39,2	49,2	11,6	NP	NP	-
	C-15, M-1	SM	23,9	58,3	17,8	NP	NP	-
Planta de tratamiento	PT-2, M-1	SM	31,4	48,5	20,0	NP	NP	-
	PT-4, M-1	GP-GM	51,3	43,0	5,7	NP	NP	-
	PT-7, M-1	SP-SM	44,0	50,6	5,4	NP	NP	-

**Abreviaturas:** SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido, IP: Índice Plástico, NP: No Presenta.

#### 3.4.4 Ensayos de Resistencia Cortante

Con el objetivo de estimar los parámetros de resistencia cortante del suelo en el cual se cimentará la planta de tratamiento se ha realizado un ensayo de corte directo. El ensayo se llevo a cabo de acuerdo a las norma ASTM D-4767. Para el ensayo se remoldeo muestras tamizadas por la malla N°4.

La Tabla N° 3.3 muestra los resultados de los ensayos de laboratorio en muestra representativa.

Tabla N° 3.3 Resumen de resultados de ensayos de corte directo

Área	Calicata/ Muestra	Prof. (m)	SUCS	Parámetros	
				Cohesión (kPa)	Ángulo Fricción (°)
Planta de Tratamiento	PT-4, M-1	0,3 – 2,00	GP-GM	-	32,6

\* Ensayo realizado a muestra remoldeada a una compacidad suelta. Fuente: Elaboración propia.

#### 3.4.5 Ensayos Químicos

De las muestras obtenidas de la zona donde se construirá la red de alcantarillado y planta de tratamiento, se realizaron análisis químicos para

obtener la cantidad de sales solubles totales, pH, cloruros y sulfatos presentes en los suelos y rocas existentes en el área de estudio.

Las normas correspondientes que rigen estos ensayos para analizar muestras de suelo son:

- Contenido de Sales Solubles Totales, NTP 339.152 / BS 1377;
- Contenido de Cloruros Solubles, AASHTO T291 / NTP 339.177; y
- Contenido de Sulfatos Solubles, NTP 339.178/AASHTO T290.

En la Tabla N° 3.4 se presentan los límites máximos permisibles de los sulfatos, cloruros y sales solubles totales, donde se muestra el excesivo contenido de sales y sulfatos presentes en las muestras, por tanto, las obras de concreto deberán tener consideraciones necesarias para mitigar los efectos de las sales.

Tabla N° 3.4 Límites permisibles de sales, sulfatos y cloruros

Elementos Químicos	p.p.m.	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 - 1 000 1 000 - 2 000 2 000 - 20 000 > 20 000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
*Cloruros	>6 000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
*Sales Solubles Totales	>15 000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Abreviaturas: p.p.m: Partes por millón, \* Experiencia

Para sulfatos solubles en el suelo, existen tolerancias permisibles que se encuentran en el Reglamento Nacional de construcciones; de los resultados obtenidos se concluye que es necesario el uso del cemento Pórtland tipo V.

Los cloruros producen corrosión a estructuras metálicas, refuerzo de acero del concreto, etc. La referencia a valores máximos se encuentra en la Norma técnica de Edificación E-060; los resultados indican que los niveles son mínimos.

La Tabla N° 3.5, muestra los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio realizados en la UNI.

Tabla N° 3.5 Resultados de análisis químicos

Lugar	pH	SST ppm	Sulfatos ppm	Cloruros ppm
C-3, M-1 (0,25 – 0,78)	6,18	*	*	14 500
C-6, M-1 (0,00 – 0,35)	*	25 400	*	*
C-15, M-1 (0,40 – 0,70)	*	*	24 700	*
TP-2, M-1 (0,50 – 1,70)	*	3 700	*	*
TP-4, M-1 (0,30 – 2,00)	*	*	2 100	76

\* No realizado, SST: Sales Solubles Totales.

De los resultados podemos observar para el área del Anexo Cantera, el suelo de cobertura formado por suelos de naturaleza coluvial presentan altos contenidos de sulfatos, cloruros y sales solubles totales. En la campaña de exploración geotécnica esto fue observado, encontrándose suelos cementados llamados “caliche”.

Comparando los resultados obtenidos con los límites permisibles se concluye: que debido a los elevados contenidos de sales, estos al contacto con el agua atacarían al concreto, por lo que las obras de concreto deberán utilizar cemento tipo V y una relación agua cemento no mayor a 0,5. El suelo también se muestra perjudicial para el acero de refuerzo, por tanto, este deberá tener un recubrimiento mayor a 5 cm.

El elevado contenido de sales generaría lixiviación de los suelos, pudiendo ocurrir colapso de suelos con elevados asentamientos.

### 3.4.6 Análisis de Capacidad de Carga

Para el análisis de capacidad portante (capacidad admisible) se ha considerado en primer lugar que la transmisión de esfuerzos se desarrolla totalmente en el

terreno natural, esta configuración se logrará siempre y cuando la estructura se apoye sobre el nivel de desplante propuesto (1,50 m) o suelo competente.

La capacidad de carga última se expresa por la siguiente ecuación:

$$q_{ult} = c N_c S_c D_c G_c + q N_q S_q D_q G_q + \frac{1}{2} \gamma_2 S_\gamma B N_\gamma D_\gamma G_\gamma$$

Siendo la capacidad admisible de carga  $q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS}$ , donde:

FS : Factor de seguridad igual a 3,0 para suelos.

$N_c, N_q, N_\gamma$  : Factores de capacidad de carga

$$N_c = (N_q - 1) \times \cot \phi$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} * \tan(45 + 0.5\phi)^2$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \times \tan \phi$$

$S_c, S_q, S_\gamma$  : Factores de forma, según De Beer (1970)

$$S_c = 1 + (B/L) \times (N_q/N_c)$$

$$S_q = 1 + (B/L) \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0,4 (B/L)$$

$D_c, D_q, D_\gamma$  : Factores de profundidad para  $D_f/B < 1$   
(Hansen 1970)

$$D_c = 1 + 0.4 D_f / B$$

$$D_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 D_f / B$$

$$D_\gamma = 1$$

$G_c, G_q, G_\gamma$ : Factores de inclinación

$$G_c = (1 - \beta / 90^\circ)^2$$

$$G_q = (1 - \beta / 90^\circ)^2$$

$$G_\gamma = (1 - \beta / \phi)^2$$

- $c$  : Cohesión (kPa)
- $q$  : Presión de sobrecarga (kPa) =  $\gamma_1 \times h$
- $\gamma_1$  (kN/m<sup>3</sup>) : Peso unitario del suelo por encima del nivel de cimentación
- $\gamma_2$  (kN/m<sup>3</sup>) : Peso unitario del suelo por debajo del nivel de cimentación
- $D_f$  : Profundidad de cimentación (m)
- $B$  : Ancho de la cimentación (m)

### 3.4.7 Análisis de Asentamiento

El asentamiento total de la cimentación ha sido estimado considerando las propiedades elásticas de los materiales involucrados. Este asentamiento, "Se", fue estimado considerando un suelo elástico, isotrópico y de espesor infinito (Harr, 1966):

$$S_e = \frac{\Delta q B (1 - \nu^2)}{E'_m} \alpha$$

Donde  $\Delta q$ , es la carga aplicada sobre la cimentación por la estructura;  $B$  es el ancho de la cimentación;  $\nu$  es la relación de Poisson;  $\alpha$  es el factor de influencia,  $E'_m$  es el módulo de Young del suelo de espesor infinito y  $S_e$  es el valor del asentamiento en el centro de una cimentación flexible. El valor de  $\alpha$  viene dado por la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{1}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{\sqrt{1 + m_1^2} + m_1}{\sqrt{1 + m_1^2} - m_1} \right) + m \ln \left( \frac{\sqrt{1 + m_1^2} + 1}{\sqrt{1 + m_1^2} - 1} \right) \right]$$

Donde  $m_1 = L/B$ , siendo  $L$  la dimensión mayor de la cimentación y  $B$  dimensión la menor de la cimentación.

#### *Propiedades de los Materiales*

Las parámetros de resistencia de los materiales fueron considerados según el ensayo de resistencia cortante, para el suelo natural que soportará la carga de las estructuras proyectadas, se consideró valores de cohesión nula y ángulo de fricción interna de 32,6°, además un peso específico natural de 18,0 kN/m<sup>3</sup> ya que el material de fundación tiene una compacidad medianamente densa a densa. Tabla N° 3.6 muestra las propiedades del material de cimentación.

Tabla N° 3.6 Resumen de propiedades de materiales

Material	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesión (kPa)	Ángulo de Fricción (°)
Suelo natural	18	0	32,6

## Resultados

Se ha realizado un análisis de capacidad de carga y asentamiento en un sólo estrato, se deberá retirar suelo de cobertura y suelo natural poco competente hasta alcanzar 1,00 m de desplante o suelo competente. El Anexo D muestra el cálculo de capacidad de carga.

Tabla N° 3.7 Resultados de capacidad de carga admisible y asentamiento.

Ubicación	B* (m)	D <sub>f</sub> (m)	E (kPa)	$\nu$	q <sub>adm</sub> (kPa)	S <sub>e</sub> (m)
Planta de Tratamiento	1,0	1,0	60 000	0,30	360,0	0,00613

\*Diámetro de la estructura.

Donde:

- B (m) : Diámetro de la losa de cimentación;
- D<sub>f</sub> (m) : Profundidad de la losa de cimentación;
- E (kPa) : Módulo de elasticidad del suelo natural;
- $\nu$  : Módulo de poisson del suelo natural;
- q<sub>adm</sub> (kPa): Capacidad admisible; y
- S<sub>e</sub> (m) : Asentamiento en el centro de la losa

### 3.4.8 Descripción del perfil estratigráfico

Tomando como base los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se pueden describir el perfil estratigráfico de la zona de estudio, que presenta una estratigrafía casi uniforme en toda su área, podemos identificar 2 sectores predominantes los cuales se describen a continuación:

En el sector 1 de la calicata C-2 hasta la C-9 e incluyendo la C-13 se presenta superficialmente, hasta la profundidad aproximada de 0,6 m, limo con arena de plasticidad nula, en estado seco, de compacidad suelta a medianamente densa, además de gravas aisladas y presencia de raíces. Seguido de gravas limosas, arenas limosas con grava, de poca nula, seca, densos a muy densos, con partículas de tamaño máximo 3" y de distribución heterogénea.

Este sector posee grandes contenidos de sales solubles, cloruros y sulfatos; siendo observado en muchos de ellos la presencia de suelo cementado con sales, de difícil excavación, pudiéndose clasificar para su excavación como



material semi rocoso. Cabe resaltar que este material cementado puede ser excavado bajo previa saturación, debido a su alto contenido de sales y lo soluble de estas.

En el sector de las calicata C-12, básicamente presenta la misma estratigrafía, siendo que esta se encuentra ubicada en la falda del cerro, el nivel de roca se encuentra superficialmente, aproximadamente a 1 m, clasificándose a partir de esta profundidad como material rocoso.

El sector de las calicatas C-10, C-11, C-1 y C-15, ubicadas en la parte baja del Anexo, básicamente presenta el mismo suelo de cobertura, seguidamente se puede observar suelo gravoso pero con tamaños máximos menores, cabe resaltar que en estas zonas es escasa la presencia de suelos cementados, esto ocurre por la presencia del canal Cantera, que por las infiltraciones hace que algunas calicatas mostraran cierto contenido de humedad. El material de este sector puede ser considerado como suelo medianamente denso.

El área de la planta de tratamiento presenta, hasta los 0,80 m aproximadamente suelo de cobertura compuesto por limo arenoso con presencia de raíces de coloración beige, en estado suelto, seco, plasticidad nula, seguido de arenas pobremente gradadas con gravas de tamaño máximo 1".

#### 3.4.9 Condiciones y tipo de suelo para excavación.

Durante la campaña de exploración geológica geotécnica se realizaron un conjunto de calicatas en el área de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento, el registro detallado del perfil estratigráfico muestra la presencia de suelo cementado con sales, llamado caliche, este se caracteriza por presentar una alta resistencia a la excavación, se presenta en forma de bloques grandes y de forma intercalada a lo largo del perfil estratigráfico.

A partir de esto en el área de la red de alcantarillado se sugiere la siguiente delimitación de dos sectores, mostrados en el plano 100-05.

El sector de la planta de tratamiento presenta suelo gravoso con limo con porcentajes de bolonería de hasta un 20%, de acuerdo a los sondajes este puede ser clasificado para excavación como suelo normal.

Los buzones presentan alturas que varían desde 1,20 m hasta 3,0 m, la excavación de estos se debe seguir los procedimientos constructivos recomendados en las especificaciones técnicas, donde se detalla usar un talud de excavación 1H:10V, esto debido a las características de resistencia del material.

#### 3.4.10 Riesgo sísmico.

La zona de subducción a lo largo de la Costa, está representada por la introducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana cuya interacción mutua ha originado la formación de la Cadena Andina y la Fosa Perú-Chile. Son responsables de la mayor actividad sísmica en nuestro territorio.

Según el Mapa de Regionalización Sismo Tectónica (Deza E. y Carbonel 1977), el área de Nazca se ubica en la zona N° 5. En el plano de zonificación sísmica del Perú (Reglamento Nacional de Construcciones – 1995) esta misma área se ubica en la Zona 1. En ambos casos corresponde a una zona de alta sismicidad que es sismo activa en el presente siglo, con profundidades mayores de 60 Km.

## CAPITULO IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO

La cuenca del Río Cañete tiene una extensión aproximada de 6.192 Km<sup>2</sup>, de los cuales el 78.4% (4.856 Km<sup>2</sup>) corresponde a la cuenca húmeda.

El Río Cañete tiene sus nacientes en la Laguna Ticllacocha (4,600 m.s.n.m.), la cual es alimentada por deshielos de origen glaciar de la Cordillera, en nevados que tienen más de 5 500 m. de altitud. Tiene un recorrido de aproximadamente 220 Km. desde sus nacientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico; sus afluentes más importantes son los ríos Huangascar, Cacara, Tupe, Qda, Pampas, Huantán, Laraos y Alis.

La longitud del Río Cañete, entre su nacimiento y desembocadura, es de aproximadamente 220 Km., presentando una pendiente promedio de 2%; sin embargo, presenta sectores en donde la pendiente es mucho más pronunciada, especialmente en la parte alta, llegando hasta 8% en el tramo comprendido entre la localidad de Huancaya y la desembocadura del Río Alis.

### 4.1.1 Precipitaciones

Las estaciones del tipo convencional meteorológica cercanas a Nuevo Imperial son: la estación Cañete ubicado en el Distrito de Imperial.

La Figura N° IV.1 muestra gráficamente los periodos de mayo a octubre como meses con mayores precipitaciones.



FUENTE: SENAHMI-2007

Figura N° IV.1 Precipitaciones estación Cañete.

En la Costa desde fines de Diciembre hasta principios de Mayo, se dan temperaturas promedio de 26° C durante el día con una máxima de 29.5° C, de mayo a noviembre en su mayor parte el clima presenta nubes bajas, en este período de relativo frío, la temperatura promedio es de 15° C.

Otra característica importante es la no presencia (por períodos de muchos años) de lluvias; prácticamente la totalidad de las reducidas precipitaciones que ocurren son horizontales, producto de la elevada humedad atmosférica del aire que domina buena parte del año, especialmente de mayo a noviembre, y más específicamente durante los meses de invierno, de julio a setiembre cuando ocurre precipitación, la cual consiste en micro gotas conocidas como "garúa".

## CAPITULO V: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental tienen el objetivo de preservar el medio ambiente con el fin de que los diseños proyectados causen el mínimo efecto durante su ejecución y operación. En el presente informe se evalúa lo siguiente: Propuesta técnica se tiene la construcción de las redes de alcantarillado, construcción de dos Plantas de tratamiento de desagües, entre otros, estas deberán ser compatibles con el medio ambiente. Evaluación de las consecuencias ambientales de los residuos que se generan durante la construcción y /o durante el funcionamiento de las instalaciones.

En general la ejecución de obras siempre produce efectos ambientales de diferentes grados de impacto en el bienestar de la población o en su entorno, sin embargo depende de las características propias de la actividad o proyecto. Entre las muchas acciones que pueden producir impactos, se pueden establecer dos reacciones para cada periodo: antes de la ejecución del proyecto y después de la ejecución del proyecto.

### 5.1 ANÁLISIS DE RIESGO

#### 5.1.1 Matriz Causa-Efecto

En este se examina cada impacto de acuerdo a los criterios seleccionados, se procede a determinar la significancia de los mismos, que viene a ser la importancia de los impactos sobre el ambiente receptor.

#### *Impactos positivos*

Las obras de construcción de las estructuras del sistema de alcantarillado tienen impactos positivos durante la fase de operación, siempre y cuando satisfagan las necesidades de los beneficiarios y el mantenimiento sea permanente y el más adecuado.

Entre los impactos que merece resaltar se presentan a continuación:

- Mejorar el sistema de alcantarillado, indispensable para evitar focos infecciosos o nacimiento de enfermedades, producto del mal manejo de aguas servidas.

- Estimulando las actividades dentro de la localidad, principalmente el de prevención de la salud. Además, ayudara a valorizar los bienes inmuebles de la localidad.
- Elevar la calidad de vida de los pobladores por contar un adecuado sistema de alcantarillado.

### *Impactos Negativos*

Las obras orientadas directa o indirectamente para la infraestructura de riego no tienen impactos negativos de relevancia, salvo aquellos que pudieran ocurrir durante el proceso constructivo y/o por falta de mantenimiento u operación inadecuada de los sistemas.

### *Impactos Negativos en la Etapa de Construcción:*

- Molestias a la salud pública debido a que durante el proceso de construcción puede generarse ruidos y polvos (pero en todo caso este impacto es sólo durante el proceso de construcción).
- Probable acumulación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos, producto de las operaciones mecánicas y la presencia humana del grupo que labora en dicho proceso de construcción.
- Acumulación de escombros durante el proceso de mejoramiento, principalmente en el pase aéreo, con riesgos adicionales de probables accidentes.
- Posibles accidentes durante el proceso de construcción y accidentes por inadecuadas construcciones.

### **5.1.2 Plan de manejo ambiental**

Por las características de las obras a construirse, así como por su magnitud, estos lineamientos deben tomarse en cuenta, dentro del contexto general que busca el desarrollo humano en armonía con el medio ambiente.

La Tabla N° 5.1 presenta las medidas de mitigación para los impactos negativos más relevantes identificados para las obras.

Tabla N° 5.1 Impactos negativos y medidas de mitigación

Impactos negativos	Medidas de mitigación
<b>Etapa de construcción</b>	
Probable contaminación en el suelo y el agua de las quebradas, en los lugares de maestranza y campamentos, con aceites, grasas y combustibles de las maquinas.	Concluida las obras de rehabilitación, remediar los espacios contaminados y llevarlos en lo posible a su condición inicial.
Movimientos de tierra durante el excavado de las zanjas, los tramos donde se rehabilitara el canal de conducción.	Las tierras excavadas retornaran nuevamente a las zanjas. En caso hubiese excedentes, estas serán dispuestos a modo de dispersión, sin causar perturbación visual al paisaje.
Eliminación pequeña de la vegetación, que incluye plantaciones de frutales, existente para el paso del canal y el establecimiento de los campamentos y maquinarias.	En lo posible, que esta actividad sea mínima, para no contribuir a la deforestación del medio.
Probable acumulación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos, producto de las operaciones mecánicas y la presencia humana del grupo que labora en dicho proceso de rehabilitación.	Traslado de los desechos hacia lugares previstos, en todo caso sino hubiese buscar un espacio adecuado y luego compactarlo y enterrarlo.
Molestias a la población causados por los comportamientos del personal que labore en el Proyecto.	Pautas de comportamiento del organismo ejecutor hacia sus trabajadores.
<b>Etapa de funcionamiento</b>	
Se tiene el peligro inminente y permanente, debido a la vulnerabilidad de la zona. El cruce y visita de personas que por curiosidad pueden aproximarse a las pozas de la planta de tratamiento, pudiendo haber caídas o accidentes.	Informar a la población de los riesgos de caídas a las pozas y culturizar para evitar aproximarse.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

La topografía de la zona presenta un relieve esencialmente plano, dividiéndose en dos sectores de diferente pendiente, con cotas que varían entre los 220 a 350 msnm.

Los suelos del área del proyecto están constituidos principalmente por suelo granular limoso, gravas con arena, arenas gravosas, en estado denso a medianamente denso, no plásticos y en estado seco, presentando parámetros geotécnicos favorables en cuanto su resistencia y capacidad de carga del suelo. Esto es afectado por la presencia de elevados contenidos de sales, lo cual hace notar la posible ocurrencia de colapso de suelos con alto asentamiento.

El área de la planta de tratamiento, presenta un suelo gravoso de adecuadas características para cimentación, pero presenta básicamente contenido de sales mucho menores que el área del anexo Cantera, de tal forma se recomienda usar también concreto tipo V y aditivos para el control de corrosión.

En el proceso de excavación de las calicatas se encontraron suelos cementados (caliches), de difícil excavación manual, el cual se deberá tener en cuenta en los análisis de costos unitarios de excavación de las zanjas, pudiéndose considerar como material semi rocoso dada la dificultad de excavación de las mismas.

De acuerdo a los registros de las calicatas realizadas en la zona de estudio, el suelo orgánico se encuentra en un espesor que va de 0,20 a 0,50 m. Este material debe removerse en su totalidad de la zona donde se desplantarán las estructuras.

La capacidad de carga sobre terreno natural se ha estimado a un nivel de desplante  $D_f=1,00$  m, esta profundidad es aproximada, pudiéndose cimentar las estructuras pequeñas en suelo competente a criterio del supervisor.

La capacidad de carga admisible de la cimentación se encuentra en el orden de 360 kPa y un asentamiento inmediato máximo permisible de 0,00613 m. Estos valores se han determinado a una profundidad de desplante de 1,00 m;



La carga de sollicitación debido a las estructuras, deberá ser menor a la resistencia ofrecida por el suelo de fundación y/o relleno.

## 6.2 RECOMENDACIONES

El material del primer sector puede ser clasificado, según norma, para efectos de excavación como suelo semi rocoso, por presentarse cementado, siendo necesario para la excavación el uso de equipos mecánicos y agua para disolver su alto contenido de sales.

El material, por su alto contenido de sales, no es favorable para el uso de concreto convencional, siendo necesario el uso de cemento tipo V y aditivos para el control de corrosión de acero.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONGRESO DE LA REPÚBLICA; "Ley general de recursos hídricos"; Lima, 2009.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA; "Texto único ordenado del Reglamento de la Ley de Servicios de Saneamiento, Ley 26338"; Lima, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA; "Censo Nacional año 2007"; INEI, Lima, 2007.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO; "Reglamento Nacional de Edificaciones"; Lima, 2006.
- SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA (SEDAPAL), "Reglamento de Elaboración de proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao", Lima, 2004.

# **ANEXO A PANEL FOTOGRAFICO**

# **ANEXO A.1 PANEL DE GEOTECNIA**

## ANEXO A.1: PANEL FOTOGRAFICO



**Foto N°1:** Vista del perfil de la calicata C-2



**Foto N°2:** Vista del perfil de la calicata C-3



Foto N°3: Vista del perfil de la calicata C-4



Foto N°4: Vista del perfil de la calicata C-5



Foto N°5: Vista del perfil de la calicata C-6



Foto N°6: Vista del perfil de la calicata C-7



Foto N°7: Vista del perfil de la calicata C-8



Foto N°8: Vista del perfil de la calicata C-9





**Foto N°9:** Vista del perfil de la calicata C-10



**Foto N°10:** Vista del perfil de la calicata C-11



Foto N°11 Vista del perfil de la calicata C-12



Foto N°12: Vista del perfil de la calicata C-14



**Foto N°13:** Vista del perfil de la calicata C-15



## ANEXO A.2: PANEL FOTOGRAFICO TOPOGRAFIA



FOTON°01 UBICACIÓN DE **BM1** EN LOZA DE BASE DE BANCA EN CENTRO DEL PARQUE



FOTON°02 SE CORRE NIVELACION PARA UBICACIÓN DE **BMS** A PARTIR DEL **BM1**, SE INICIA DEL CENTRO DEL PARQUE

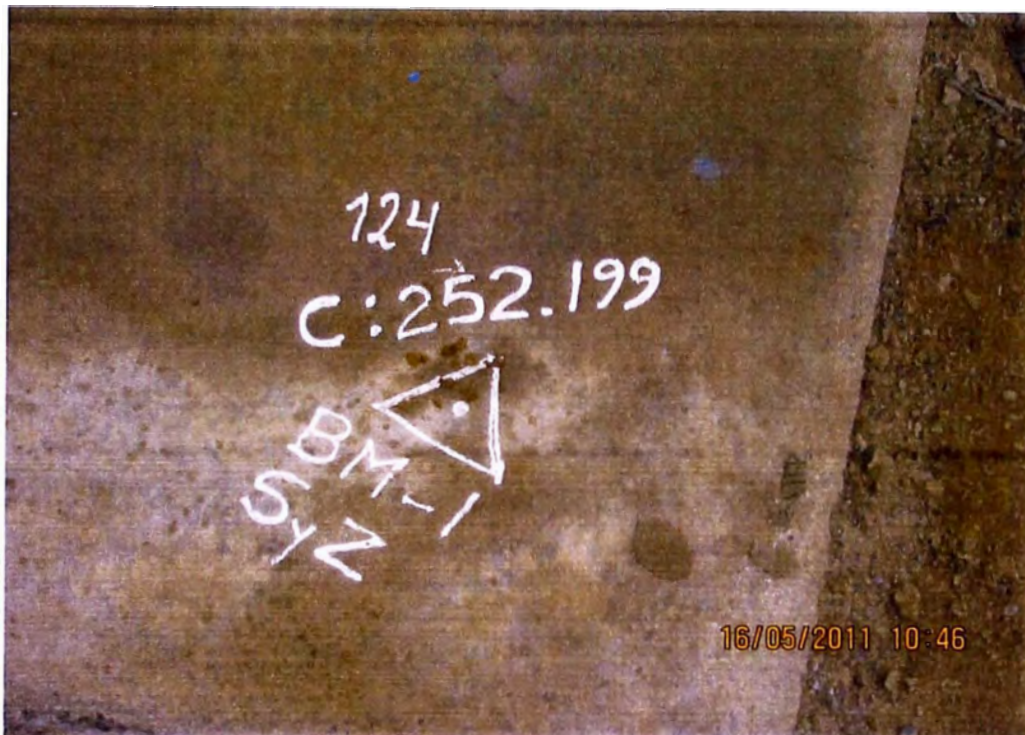


FOTO N°03 UBICACIÓN DE **BM1** (COTA=252.199), EN LOZA DE BASE DE BANCA EN CENTRO DEL PARQUE



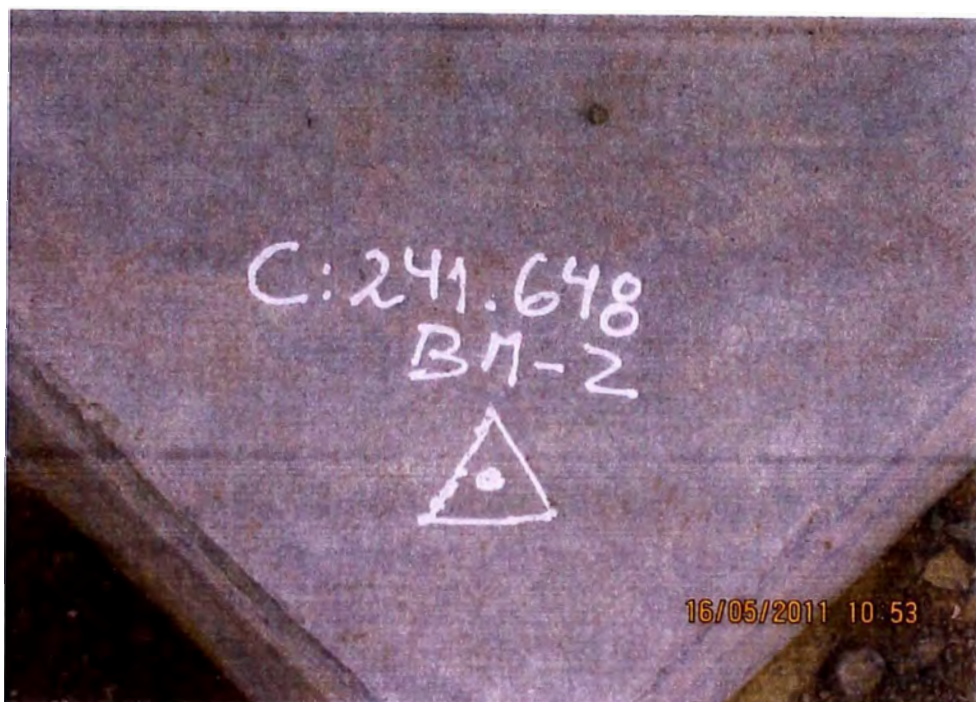
FOTO N°04 SE CORRE NIVELACION PARA UBICACIÓN DE **BM2**



FOTON°05 SE CORRE NIVELACION PARA UBICACIÓN DE BM2



FOTON°06 UBICACIÓN DE BM2 (COTA=241.648), EN LOZA DE FACHADA DE PLANTA ELECTRICA, ENTRE LAS CALLES LOS CLAVELES Y SAN VALENTIN



FOTON°07 UBICACIÓN DE **BM2** (COTA=241.648), EN LOZA DE FACHADA DE PLANTA ELECTRICA



FOTON°08 UBICACIÓN DE **BM2** (COTA=241.648), EN LOZA DE FACHADA DE PLANTA ELECTRICA





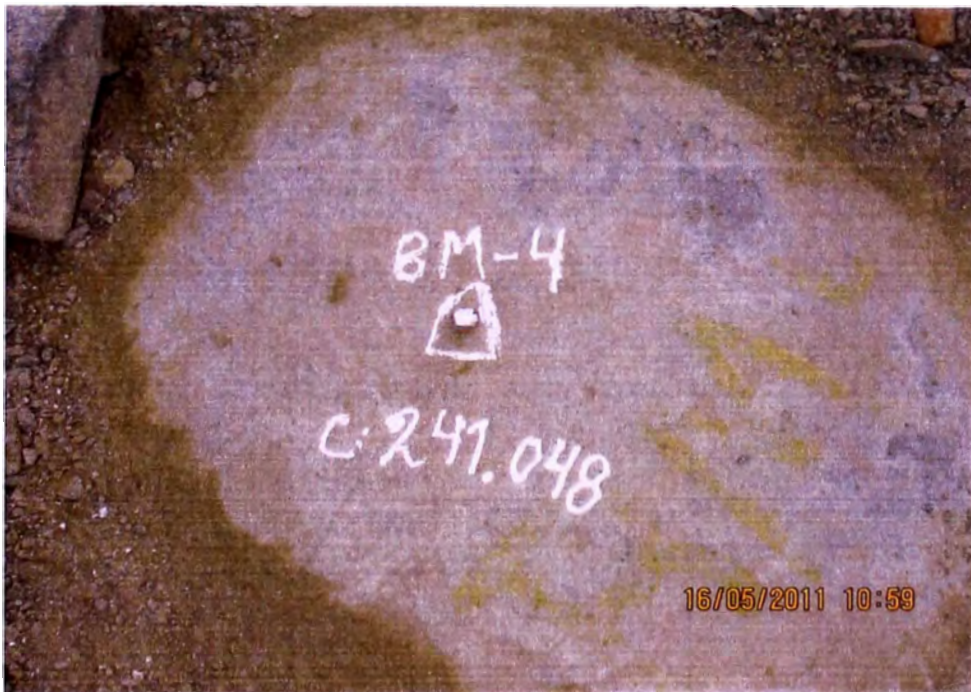
**FOTON°09** UBICACIÓN DE **BM3** (COTA=240.857), EN CAJA DE REGISTRO DE AGUA DE CEMENTO EN VIVIENDA UBICADA AL COSTADO DE PLANTA ELECTRICA, EN LA CALLE SAN VALENTIN



**FOTON°10** UBICACIÓN DE **BM3** (COTA=240.857), EN CAJA DE REGISTRO DE AGUA DE CEMENTO EN VIVIENDA UBICADA AL COSTADO DE PLANTA ELECTRICA, CALLE SAN VALENTIN A UN COSTADO DE PLANTA ELECTRICA



**FOTON°11** UBICACIÓN DE **BM4** (COTA=241.048), EN HITO DE CONCRETO UBICADA EN AVENIDA PRINCIPAL, EN DIRECCION AL PENAL, ENTRE LAS CALLES SANTA ROSA Y SAN VALENTIN



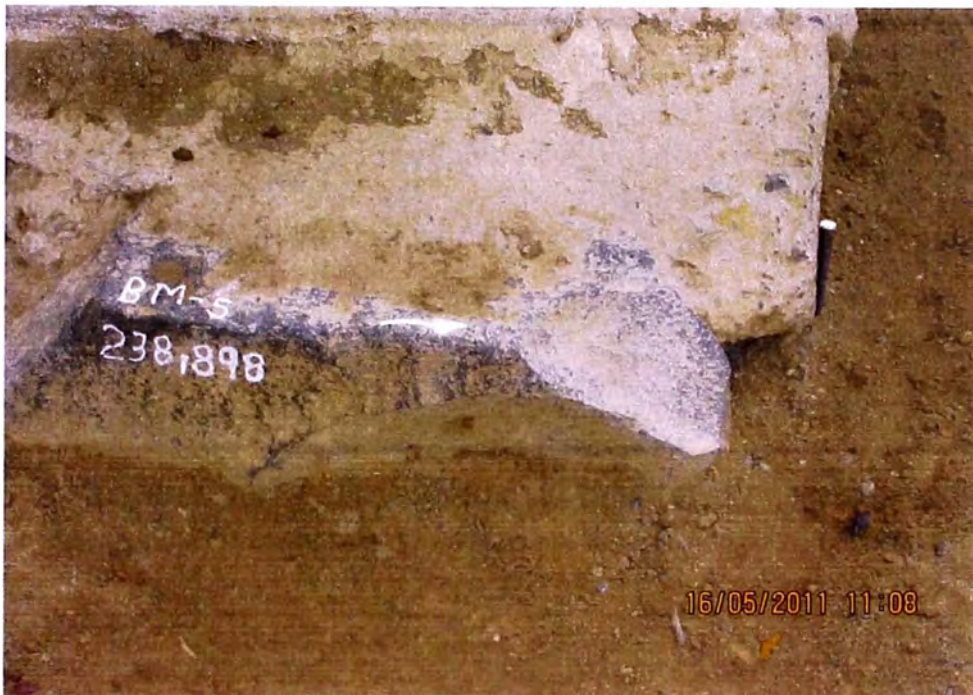
**FOTON°12** UBICACIÓN DE **BM4** (COTA=241.048), EN HITO DE CONCRETO UBICADA EN AVENIDA PRINCIPAL, EN DIRECCION AL PENAL, ENTRE LAS CALLES SANTA ROSA Y SAN VALENTIN



**FOTON°13** UBICACIÓN DE **BM5** (COTA=238.898), EN ESQUINA DE CASA BLANCA DE ADOBE, SE COLOCO FIERRO, UBICADA A LA MARGEN IZQUIERDA INGRESANDO CON DIRECCION AL PENAL, EN LA CALLE SANTA ROSA



**FOTON°14** UBICACIÓN DE **BM5** (COTA=238.898), EN ESQUINA DE CASA BLANCA DE ADOBE, SE COLOCO FIERRO, UBICADA A LA MARGEN IZQUIERDA INGRESANDO CON DIRECCION AL PENAL, EN LA CALLE SANTA ROSA



**FOTON°15** UBICACIÓN DE **BM5** (COTA=238.898), EN ESQUINA DE CASA BLANCA DE ADOBE, SE COLOCO FIERRO, UBICADA A LA MARGEN IZQUIERDA INGRESANDO CON DIRECCION AL PENAL, EN LA CALLE SANTA ROSA



**FOTON°16** UBICACIÓN DE **BM6** (COTA=236.152), EN ESQUINA DE PUENTE DE CONCRETO QUE PERMITE EL INGRESO AL CENTRO POBLADO CANTERA, SE COLOCO FIERRO



**FOTON°17** UBICACIÓN DE **BM6** (COTA=236.152), EN ESQUINA DE PUENTE DE CONCRETO QUE PERMITE EL INGRESO AL CENTRO POBLADO CANTERA, SE OLOCO FIERRO



**FOTON°18** UBICACIÓN DE **BM7** (COTA= 236.419), ENCIMA DE LOSA DE PUENTE DE CONCRETO UBICADO AL INICIO DEL CENTRO POBLADO CANTERA Y A UN COSTADO DE **BM6**.



**FOTON°19** UBICACIÓN DE **BM8** (COTA= 238.227), ENHITO DE CONCRETO AL FRENTE DEL CAMINO DE INGRESO PARA LAS FUTURAS POZAS DE OXIDACION.



**FOTON°20** UBICACIÓN DE **BM8** (COTA= 238.227), ENHITO DE CONCRETO AL FRENTE DEL CAMINO DE INGRESO PARA LAS FUTURAS POZAS DE OXIDACION.



**FOTON°21** UBICACIÓN DE **BM9** (COTA= 236.177), SE COLOCO FIERRO AL INICIO DEL CAMINO DE PENETRACION A LAS FUTURAS LAGUNAS DE OXIDACION, A UN COSTADO DEL PUENTE



**FOTON°22** UBICACIÓN DE **BM9** (COTA= 236.177), SE COLOCO FIERRO AL INICIO DEL CAMINO DE PENETRACION A LAS FUTURAS LAGUNAS DE OXIDACION, A UN COSTADO DEL PUENTE EXISTENTE

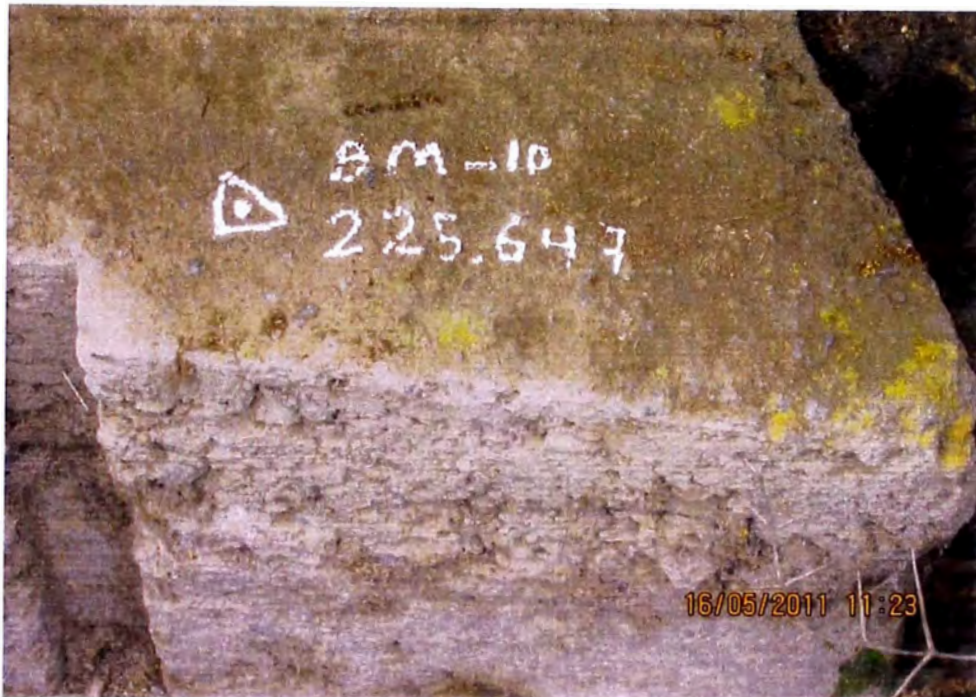


**FOTON°23** UBICACIÓN DE **BM9** (COTA= 236.177), SE COLOCO FIERRO AL INICIO DEL CAMINO DE PENETRACION A LAS FUTURAS LAGUNAS DE OXIDACION, A UN COSTADO DEL PUENTE EXISTENTE



**FOTON°24** UBICACIÓN DE **BM10** (COTA= 225.647), ENCIMA DE CANAL DE CONCRETO AL INICIO DEL TERRENO DE LAS LAGUNAS DE OXIDACION





**FOTON°25** UBICACIÓN DE **BM10** (COTA= 225.647), ENCIMA DE CANAL DE CONCRETO AL INICIO DEL TERRENO DE LAS LAGUNAS DE OXIDACION



**FOTON°26** UBICACIÓN DE **BM10** (COTA= 225.647), ENCIMA DE CANAL DE CONCRETO AL INICIO DEL TERRENO DE LAS LAGUNAS DE OXIDACION



**FOTON°27** UBICACIÓN DE **BM11** (COTA= 223.163), SE COLOCO FIERRO FRENTA A CASA ABANDONADA EN TERRENO DE LAGUNAS DE OXIDACION



**FOTON°28** UBICACIÓN DE **BM11** (COTA= 223.163), SE COLOCO FIERRO FRENTA A CASA ABANDONADA EN TERRENO DE LAGUNAS DE OXIDACION

# **ANEXO B REGISTRO DE EXCAVACIONES**



Ubicación: Red de Alcantarillado

### SONDAJE C-2

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas: PSAD 56  
 Norte: 8 555 639  
 Este: 358 716  
 Elevación (m.s.n.m.): 240,8  
 Nivel freático (m): NE  
 Prof. calicata (m): 0,50

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	SM		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Suelo de cobertura, con raíces.
<p>Limite de la excavación (bloques de 12" en 70%, con matriz arenosa)</p>							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado




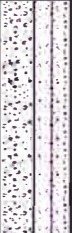

### SONDAJE C-3

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
Fecha de término: 30/04/2011  
Cía de perforación: Pobladores  
Tipo de equipo: Manual  
Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
Registrado por: L.M.C.Q.  
Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
Norte : 8 555 638  
Este : 358 870  
Elevación (m.s.n.m.) : 249,6  
Nivel freático (m) : NE  
Prof. calicata (m) : 0,80

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			 Disturbada	 En bloque			
0	SM					S/M	Suelo de cobertura, con raíces.
	GW-GM					M-1	Presencia de suelo cementado (caliche) en forma intercalada.
Límite de la excavación (bolonería de 10", con matriz muy densa)							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

### SONDAJE C-4

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 640  
 Este : 359 021  
 Elevación (m.s.n.m.) : 258,2  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 0,30

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	GM		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S/M	S/M	Presencia de sales en la superficie
	GM		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S/M	S/M	Presencia de suelo cementado (caliche) en forma intercalada.
<p>Limite de la excavación (Presencia de caliche)</p>							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

**SONDAJE C-5**

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie Plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 516  
 Este : 358 628  
 Elevación (m.s.n.m.) : 236,6  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 0,5

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra	Muestra	Código muestra	Comentarios
			Descripción			
0	ML		<input type="checkbox"/> Disturbada <input type="checkbox"/> En bloque		S/M	Suelo de cobertura
	GW-GC				S/M	Depósito coluvial
<p>Limite de la excavación (presencia de bolonería).</p>						
1						
2						
3						



Ubicación: Red de Alcantarillado

**SONDAJE C-6**

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie Plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 457  
 Este : 358 717  
 Elevación (m.s.n.m.) : 241,5  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 0,5

**GRUPO N°8**

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra	Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada <input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción			
0	ML		Limo con arena, plasticidad nula, suelta, seco, beige, gravas angulosas de tamaño máximo 1.5", presencia de raíces. %G=10, %A=30, %F=60		S/M	Suelo de cobertura
	GW-GC		Grava arcillosa con arena, plasticidad media, medianamente denso, seco, beige, grava angulosa, tamaño máximo de 2".		S/M	Depósito coluvial
<p>Limite de la excavación (Material muy duro).</p>						
1						
2						
3						





Ubicación: Red de Alcantarillado

### SONDAJE C-7

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie Plana

Sistema de coordenadas PSAD 56  
 Norte 8 555 458  
 Este 358 868  
 Elevación (m.s.n.m.) 249,2  
 Nivel freático (m) NE  
 Prof. calicata (m) 1,25

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	ML		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Suelo de cobertura.
0.2	GP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		M-1	Depósito coluvial
1.2	Limite de la excavación (Material muy duro).						
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

**SONDAJE C-8**

Fecha de inicio: 30/04/2011

Fecha de término: 30/04/2011

Cia de perforación: Pobladores

Tipo de equipo: Manual

Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.

Registrado por: L.M.C.Q.

Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56

Norte : 8 555 456

Este : 359 019

Elevación (m.s.n.m.) : 257,3

Nivel freático (m) : NE

Prof. calicata (m) : 0,85

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/>	Disturbada			
			Descripción				
0	ML		<input type="checkbox"/>			S/M	Suelo de cobertura.
	SM		<input type="checkbox"/>			S/M	Presencia de suelo cementado (caliche), en forma intercalada.
	SW-SM		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	M-1	Depósito coluvial, con presencia de caliche
1	Limite de la excavación (Grava con arena y bloques angulosos de tamaño máximo 8").						
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE C-9

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Sistema de coordenadas PSAD 56  
 Norte 8 555 462  
 Este 359 167  
 Elevación (m.s.n.m.) 263,4  
 Nivel freático (m) NE  
 Prof. calicata (m) 1,00

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios	
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque				
			Descripción					
0	GP		Grava limosa pobremente gradada, plasticidad nula, suelta, seco, beige, gravas angulosas, tamaño máximo 2", con bloques aislados de 8".		S/M	S/M	Suelo de cobertura.	
	SW-SM		Arena bien gradada, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beige, gravas aisladas de forma angulosa, tamaño máximo de 1".				S/M	Presencia de suelo cementado (caliche), en forma intercalada.
	SW-SM		Arena bien gradada, plasticidad nula, denso, seco, beige, gravas aisladas de forma angulosa, tamaño máximo de 1".				S/M	Presencia de caliche en forma aislada
1	Limite de la excavación (Material muy duro).							
2								
3								



Ubicación: Red de Alcantarillado

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores






Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE C-10

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Sistema de coordenadas PSAD 56  
 Norte 8 555 252  
 Este 358 705  
 Elevación (m.s.n.m.) 237,6  
 Nivel freático (m) NE  
 Prof. calicata (m) 1,20

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			 Disturbada	 En bloque			
			Descripción				
0	ML		Limo con arena, plasticidad nula, suelta, seco, beige, gravas angulosas, tamaño máximo 3".			S/M	Suelo de cobertura.
	SP-SM		Arena pobremente gradada con limo, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beige, gravas aisladas de forma angulosa, tamaño máximo de 4". %G=39,2, %A=49,2, %F=11,6.			M-1	Presencia de suelo cementado (caliche), en forma intercalada.
Limite de la excavación (Material muy duro).							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

### SONDAJE C-11

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 268  
 Este : 358 873  
 Elevación (m.s.n.m.) : 246,0  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 0,4

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0							
	GW-GM					S/M	Suelo de cobertura.
	GW					S/M	Presencia de suelo cementado (caliche), en forma intercalada.
Limite de la excavación (Rechazo por presencia de caliche).							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

**SONDAJE C-12**

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 273  
 Este : 359 016  
 Elevación (m.s.n.m.) : 258,2  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 0,4

**GRUPO N°8**

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	ML		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Suelo de cobertura.
	GW		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Presencia de suelo cementado (caliche), en forma intercalada.
Limite de la excavación (Rechazo por presencia de caliche).							
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE C-14

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Sistema de coordenadas: PSAD 56  
 Norte: 8 555 112  
 Este: 358 792  
 Elevación (m.s.n.m.): 237,5  
 Nivel freático (m): NE  
 Prof. calicata (m): 1,30

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	ML		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Suelo de cobertura.
	GW		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S/M	Depósito coluvial
			Limite de la excavación.				
1							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 m. x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE C-15

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Sistema de coordenadas PSAD 56  
 Norte 8 555 093  
 Este 358 872  
 Elevación (m.s.n.m.) 238,5  
 Nivel freático (m) NE  
 Prof. calicata (m) 0,70

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	GP		Grava pobremente gradada con arena, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beige, tamaño máximo 1", gravas angulosas, presencia de raices.		<input checked="" type="checkbox"/>	S/M	Suelo de cobertura, con raices.
	SM		Arena limosa, plasticidad nula, densa, seco, beige, gravas aisladas de forma angulosa, tamaño máximo de 2". %G=23,9, %A=58,3, %F=17,8.			M-1	Depósito coluvial
			Limite de la excavación.				
1							
2							
3							





Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: Corte existente  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE C-16

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 555 060  
 Este : 359 018  
 Elevación (m.s.n.m.) : 238,2  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 2,3

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra	Descripción	Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada <input type="checkbox"/> En bloque				
0				Grava limosa con arena, plasticidad nula, suelto, seco, beige, tamaño máximo 1", gravas angulosas, presencia de raíces.		S/M	Suelo de cobertura, con raíces.
1				Grava limosa con arena, plasticidad nula, muy denso, seco, beige, tamaño máximo 3", gravas angulosas, presencia de raíces.		S/M	Depósito coluvial
2							
3							

Limite de la excavación.



Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

**SONDAJE TP-2**  
 Página 1 de 1  
 Sistema de coordenadas: PSAD 56  
 Norte: 8 556 297  
 Este: 358 207  
 Elevación (m.s.n.m.): 216,3  
 Nivel freático (m): NE  
 Prof. calicata (m): 1,70

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	ML		Limo con arena, plasticidad media, suelto, seco, beige, tamaño máximo 1", gravas angulosas, presencia de raíces.			S/M	Suelo de cultivo, con raíces.
1	SM		Arena limosa, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beige, tamaño máximo 2", gravas angulosas, presencia de raíces.		<input checked="" type="checkbox"/>	M-1	Relleno para terreno de cultivo
Límite de la excavación (Presencia de roca lutita)							
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE TP-4

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 556 196  
 Este : 358 314  
 Elevación (m.s.n.m.) : 218,3  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 2,00

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque			
			Descripción				
0	ML		Limo con arena, plasticidad media, suelto, seco, beige, tamaño máximo 1", gravas angulosas, presencia de raíces.			S/M	Suelo de cultivo, con raíces.
1	GP-GM		Grava pobremente gradada con limo, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beige, tamaño máximo 2", gravas angulosas, presencia de raíces.		<input checked="" type="checkbox"/>	M-1	Depósito coluvial
2	Limite de la excavación.						
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado



### SONDAJE TP-5

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 556 197  
 Este : 358 394  
 Elevación (m.s.n.m.) : 221,4  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 1,80

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios
			 Disturbada	 En bloque			
			Descripción				
0			Limo con arena, plasticidad media, suelto, seco, beije, tamaño máximo 1", gravas angulosas, presencia de raíces.			S/M	Suelo de cultivo, con raíces.
	ML						
			Grava pobremente gradada con arena, plasticidad nula, medianamente denso, seco, beije, tamaño máximo 3", gravas angulosas, presencia de raíces.			S/M	Deposito coluvial
	GP-GM						
			Limite de la excavación.				
2							
3							



Ubicación: Red de Alcantarillado  
 Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

### SONDAJE TP-6

Sistema de coordenadas PSAD 56  
 Norte 8 556 132  
 Este 358 413  
 Elevación (m.s.n.m.) 223,5  
 Nivel freático (m) NE  
 Prof. calicata (m) 1,70

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

#### GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra	Muestra	Código muestra	Comentarios
			<input type="checkbox"/> Disturbada <input type="checkbox"/> En bloque			
0	ML				S/M	Suelo de cultivo, con raíces.
1	GP-GM				S/M	Depósito coluvial
2						Limite de la excavación.
3						



Ubicación: Red de Alcantarillado

### SONDAJE TP-7

Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Nuevo Imperial - Cañete

Fecha de inicio: 30/04/2011  
 Fecha de término: 30/04/2011  
 Cía de perforación: Pobladores  
 Tipo de equipo: Manual  
 Martillo: 1,00 x 1,50 m.  
 Registrado por: L.M.C.Q.  
 Condición superficial: Superficie semi plana

Sistema de coordenadas : PSAD 56  
 Norte : 8 556 048  
 Este : 358 524  
 Elevación (m.s.n.m.) : 230,3  
 Nivel freático (m) : NE  
 Prof. calicata (m) : 2,00

GRUPO N°8

Profundidad (m)	SUCS	Gráfico	Condición de la muestra		Muestra	Código muestra	Comentarios	
			<input type="checkbox"/> Disturbada	<input type="checkbox"/> En bloque				
			Descripción					
0							Suelo de cultivo, con raíces.	
	ML					S/M		
1							Depósito coluvial	
	SP-SM				<input checked="" type="checkbox"/>	M-1		
2			Limite de la excavación.					
3								

# **ANEXO C ANÁLISIS DE LABORATORIO**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE: GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011-I

REGISTRO: S11-397

PROYECTO: "ESTUDIO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA ALTA"

UBICACIÓN: C.P.ANEXO CANTERA, DIST. NUEVO IMPERIAL, PROV.CAÑETE, DPTO/REGION LIMA, PERU

TIPO DE MUESTRA: CALICATA: TP-4, PROF (m):0,30-2,00, N° DE MUESTRA: M-1

FECHA: 16 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	CLORUROS Cl <sup>-</sup>	SULFATOS (SO <sub>4</sub> ) <sup>=</sup>
	ASTM D 3370:1999 NTP 339.177. 200	ASTM E 275:2001 NTP. 339.178.2002
	%	%
TIPO DE MUESTRA: CALICATA: TP-4 PROF(m): 0,30-2,00 N° DE MUESTRA: M-1	0.0076	0,21

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE: GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011-I

REGISTRO: S11-397


PROYECTO: "ESTUDIO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA ALTA"


UBICACIÓN: C.P.ANEXO CANTERA, DIST. NUEVO IMPERIAL, PROV.CAÑETE, DPTO/REGION LIMA, PERU

TIPO DE MUESTRA: CALICATA: C-3, PROF (m):0,25-0,78, N° DE MUESTRA: M-1

FECHA: 16 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	CLORUROS Cl <sup>-</sup>	pH
	ASTM D 3370:1999 NTP 339.177. 200	ASTM D 4792 NTP. 339.176.2002
	%	
TIPO DE MUESTRA:  CALICATA:  C-3  PROF(m):  0,25-0,78  N° DE MUESTRA:  M-1	1,45	6,18

  
CARMEN M. REYES CUBAS  
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI

  
ROSA ALTAMIRANO MUELA  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru  
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru  
Telefax: (511) 481-9845  
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE: GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011-I

REGISTRO: S11-397

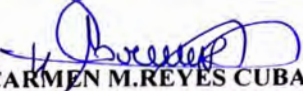
PROYECTO: "ESTUDIO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA ALTA"

UBICACIÓN: C.P.ANEXO CANTERA, DIST. NUEVO IMPERIAL, PROV.CAÑETE, DPTO/REGION LIMA, PERU

TIPO DE MUESTRA: CALICATA: C-6, PROF (m):0,00-0,35, N° DE MUESTRA: M-1

FECHA: 16 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	SALES SOLUBLES TOTALES  MTC E 219.2000  ASTMD 1888  %
TIPO DE MUESTRA:  CALICATA:  C-6  PROF(m):  0,00-0,35  N° DE MUESTRA:  M-1	2,54

  
CARMEN M. REYES CUBAS  
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI

  
ROSA ALTAMIRANO M...  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI  


El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru  
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru  
Telefax: (511) 481-9845  
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE: GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011-I

REGISTRO: S11-397

PROYECTO: "ESTUDIO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA ALTA"

UBICACIÓN: C.P.ANEXO CANTERA, DIST. NUEVO IMPERIAL, PROV.CAÑETE, DPTO/REGION LIMA, PERU

TIPO DE MUESTRA: CALICATA: C-15, PROF (m):0,40-0,70, N° DE MUESTRA: M-1

FECHA: 16 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	SULFATOS (SO <sub>4</sub> ) <sup>-2</sup>  ASTM E 275:2001 NTP. 339.178.2002  %
TIPO DE MUESTRA:  CALICATA:  C-15  PROF(m):  0,40-0,70  N° DE MUESTRA:  M-1	2,47

  
CARMEN M. REYES CUBAS  
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI

  
ROSA ALTAMIRANO MEDINA  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI



El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru  
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845  
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE: GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011-I

REGISTRO: S11-397

PROYECTO: "ESTUDIO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA ALTA"

UBICACIÓN: C.P.ANEXO CANTERA, DIST. NUEVO IMPERIAL, PROV.CAÑETE, DPTO/REGION LIMA, PERU

TIPO DE MUESTRA: CALICATA: TP-2, PROF (m):0,50-1,70, N° DE MUESTRA:M-1

FECHA: 16 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	SALES SOLUBLES TOTALES  MTC E 219.2000  ASTMD 1888  %
TIPO DE MUESTRA:  CALICATA:  TP-2  PROF(m):  0,50-1,70  N° DE MUESTRA:  M-1	0,37

  
CARMEN M. REYES CUBAS  
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI

  
ROSA ALTAMIRANO MEDINA  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. Químico de la FIC-UNI



El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru  
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru  
Telefax: (511) 481-9845  
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú    Telefax 381-3842    Central Telefónica 481-1070    Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-8

**SOLICITADO** GRUPO N°8 ; CURSO DE TITULACION 2011 - I  
**PROYECTO** SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
**UBICACIÓN** C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA CAÑETE,  
DEPARTAMENTO / REGION LIMA, PERU  
**FECHA** 17 DE MAYO DEL 2011

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**ESTADO** : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
**Muestra** : M-1  
**Calicata** : TP-4  
**Prof.(m)** : 0.30-2.00

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.700	1.700	1.700
Densidad seca inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.679	1.679	1.679
Cont. de humedad inicial (%)	1.3	1.3	1.3
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.074	2.056	2.033
Altura final de muestra (cm)	2.018	1.995	1.977
Densidad húmeda final (gr/cm <sup>3</sup> )	2.131	2.136	2.141
Densidad seca final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.797	1.818	1.834
Cont. de humedad final (%)	18.6	17.5	16.8
Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	0.315	0.634	0.954
Angulo de friccion interna :	32.6 °		
Cohesion (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0.00		

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por:

Tec. J. Poul Huambo

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú    Telefax 381-3842    Central Telefónica 481-1070    Anexo 308

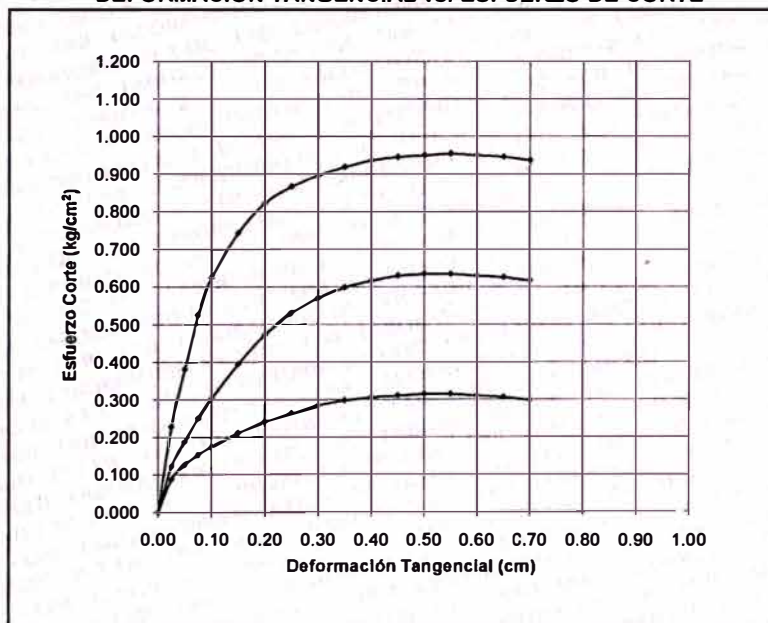
### INFORME N° S11 - 397-8

**SOLICITADO :** GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
**PROYECTO :** SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
**UBICACIÓN :** C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
**FECHA :** 17 DE MAYO DEL 2011

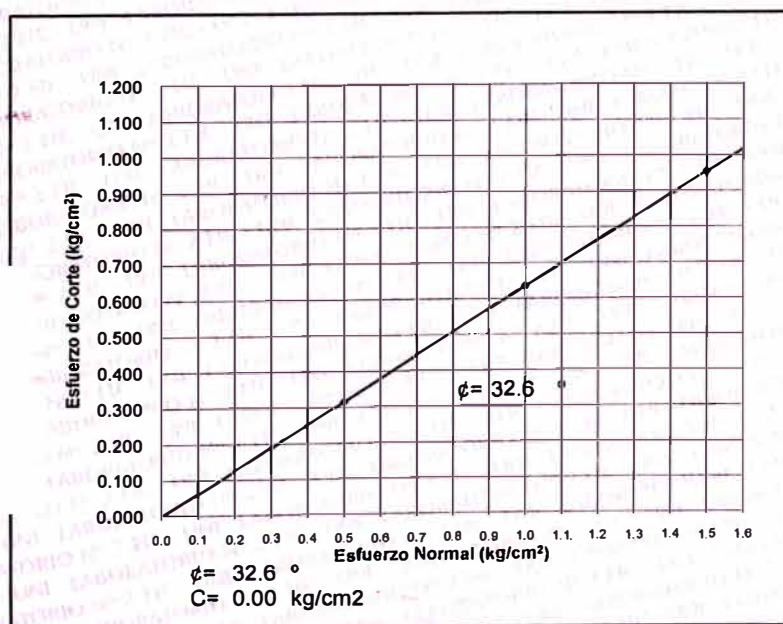
### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**Estado :** Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
**Calicata :** TP-4  
**Muestra :** M-1  
**Prof.(m) :** 0.30-2.00

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-2

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

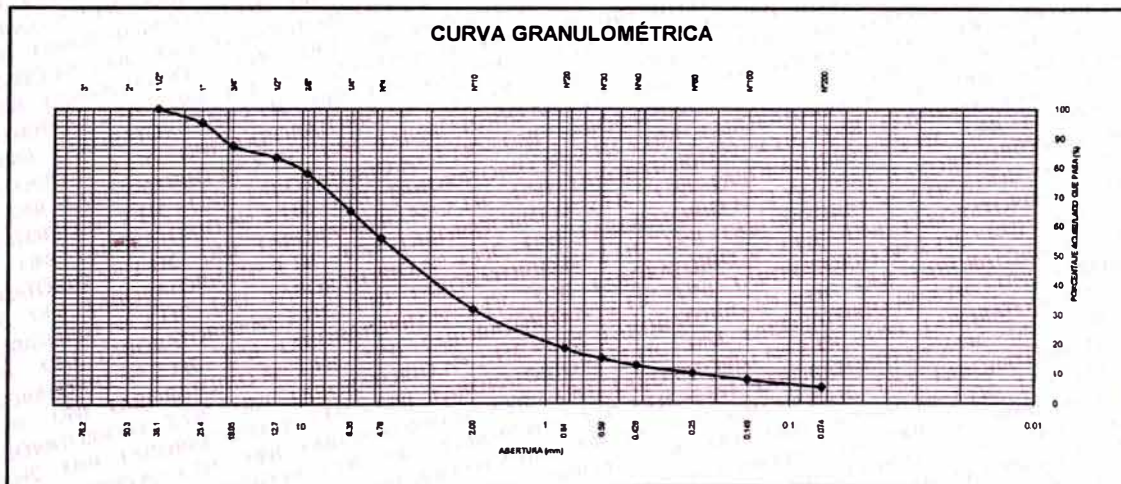
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : TP-7  
Muestra : M-1  
Prof.(m.) : 1.00-2.00

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	4.8	4.8	95.2
3/4"	19.050	7.8	12.6	87.4
1/2"	12.700	4.0	16.6	83.4
3/8"	9.525	5.3	21.9	78.1
1/4"	6.350	12.9	34.8	65.2
N°4	4.760	9.2	44.0	56.0
N°10	2.000	24.0	68.0	32.0
N°20	0.840	13.3	81.3	18.7
N°30	0.590	3.4	84.7	15.3
N°40	0.426	2.5	87.2	12.8
N°60	0.250	2.5	89.7	10.3
N°100	0.149	2.4	92.1	7.9
N°200	0.074	2.5	94.6	5.4
- N°200		5.4		

% grava	: 44.0
% arena	: 50.6
% finos	: 5.4



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. J. Paul Huambo



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-1

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
 PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
 UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
 DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
 FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

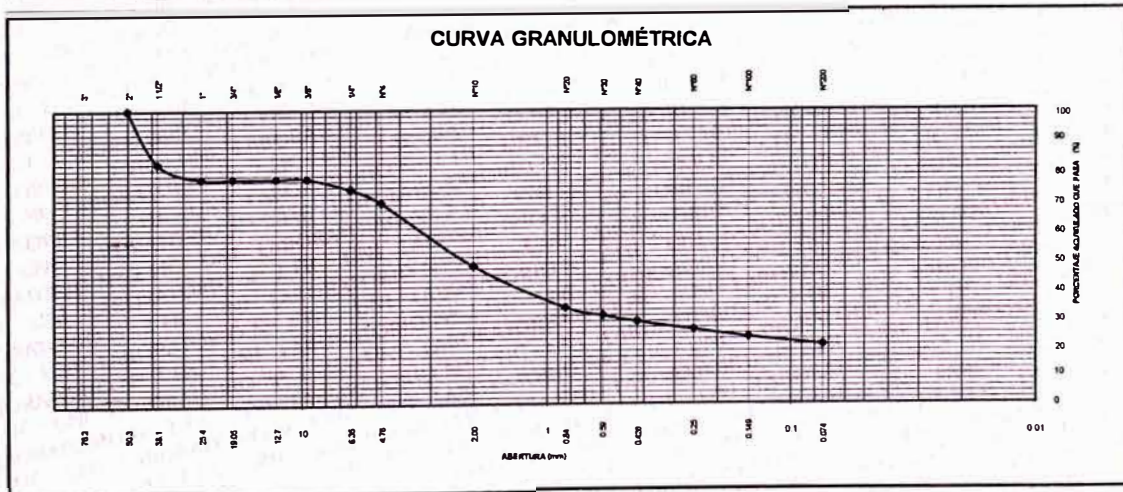
### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : TP-2  
 Muestra : M-1  
 Prof.(m.) : 0.50-1.70

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	100.0
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	17.8	17.8	82.2
1"	25.400	5.2	23.1	76.9
3/4"	19.050	-	23.1	76.9
1/2"	12.700	-	23.1	76.9
3/8"	9.525	-	23.1	76.9
1/4"	6.350	3.6	26.7	73.3
N°4	4.760	4.7	31.4	68.6
N°10	2.000	21.6	53.0	47.0
N°20	0.840	14.3	67.3	32.7
N°30	0.590	2.8	70.0	30.0
N°40	0.426	2.1	72.1	27.9
N°60	0.250	2.6	74.7	25.3
N°100	0.149	2.6	77.4	22.6
N°200	0.074	2.6	80.0	20.0
- N°200		20.0		

% grava	: 31.4
% arena	: 48.5
% finos	: 20.0



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tec. J. Paul Huamba



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

#### INFORME N° S11 - 397-8

SOLICITANTE : GRUPO N°8 ; CURSO DE TITULACION 2011 - I  
PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA CAÑETE,  
DEPARTAMENTO / REGION LIMA, PERU  
FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : TP-4  
Muestra : M-1  
Prof.(m.) : 0.30-2.00

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	5.5	5.5	94.5
3/4"	19.050	9.4	14.9	85.1
1/2"	12.700	11.1	25.9	74.1
3/8"	9.525	7.1	33.1	66.9
1/4"	6.350	10.5	43.6	56.4
N°4	4.760	7.8	51.3	48.7
N°10	2.000	20.0	71.3	28.7
N°20	0.840	11.2	82.5	17.5
N°30	0.590	2.4	85.0	15.0
N°40	0.426	1.8	86.7	13.3
N°60	0.250	1.9	88.6	11.4
N°100	0.149	2.9	91.5	8.5
N°200	0.074	2.8	94.3	5.7
- N°200		5.7		

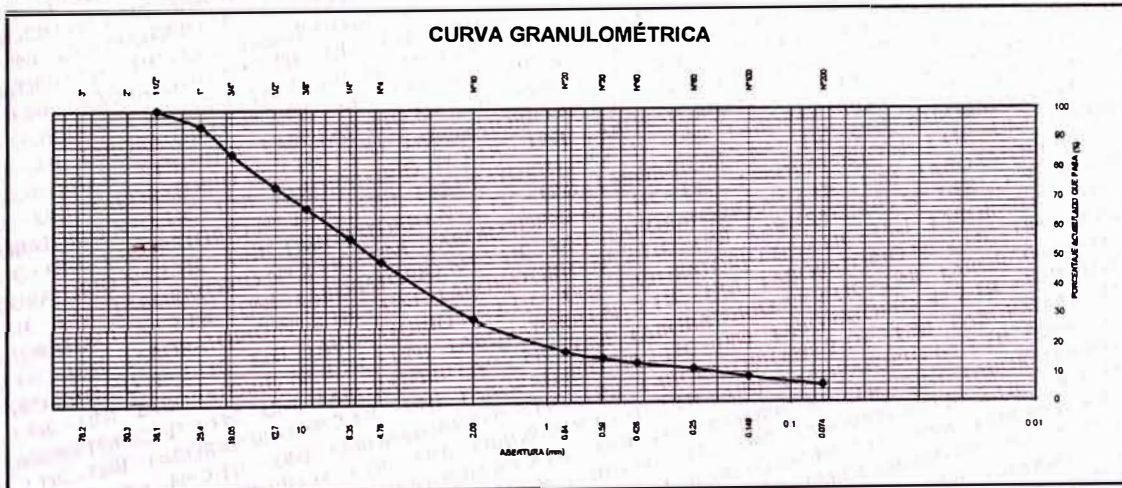
% grava	: 51.3
% arena	: 43.0
% finos	: 5.7

#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Límite Líquido (%)	:	NP
Límite plástico (%)	:	NP
Índice Plástico (%)	:	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : GP-GM

#### CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. J. Poul Huambo



*Sell*

WISA ESTHER SHUAN LUCAS  
INGENIERA DEL LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
Mecánica de Suelos y Pavimentos



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-4

**SOLICITANTE** : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
**PROYECTO** : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
**UBICACIÓN** : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
 DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
**FECHA** : 17 DE MAYO DEL 2011

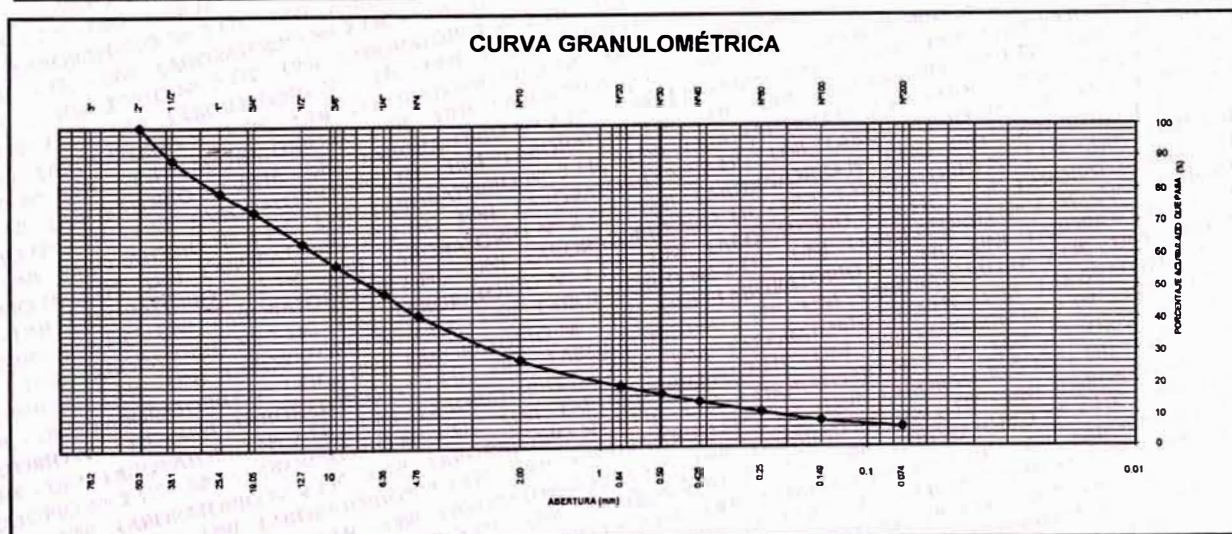
### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3  
 Muestra : M-1  
 Prof.(m.) : 0.25-0.78

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	10.1	10.1	89.9
1"	25.400	10.2	20.3	79.7
3/4"	19.050	6.0	26.3	73.7
1/2"	12.700	9.8	36.0	64.0
3/8"	9.525	7.0	43.0	57.0
1/4"	6.350	8.7	51.7	48.3
N°4	4.760	6.8	58.5	41.5
N°10	2.000	14.0	72.5	27.5
N°20	0.840	8.4	81.0	19.0
N°30	0.590	2.5	83.5	16.5
N°40	0.426	2.4	85.9	14.1
N°60	0.250	3.2	89.1	10.9
N°100	0.149	2.8	91.9	8.1
N°200	0.074	2.0	94.0	6.0
- N°200		6.0		

% grava	:	58.5
% arena	:	35.5
% finos	:	6.0



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución: Tec. J. Poul Huambo

**ING. LUISA ESTHER SHUAN LUCAS**  
 JEFE(e) DEL LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
 Mecánica de Suelos y Pavimentos





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

#### INFORME N° S11 - 397-3

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
 PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
 UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
 DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
 FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

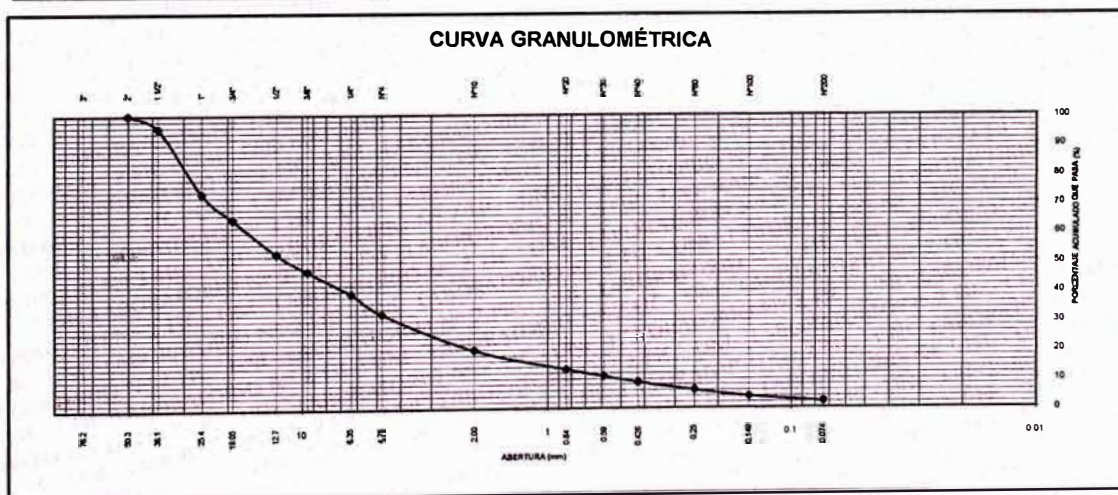
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-7  
 Muestra : M-1  
 Prof. (m.) : 0.20-1.25

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado (%)	
		Parcial	Reteni Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	4.4	95.6
1"	25.400	22.3	73.4
3/4"	19.050	8.7	64.6
1/2"	12.700	11.7	52.9
3/8"	9.525	6.1	46.8
1/4"	6.350	7.6	39.2
N°4	4.760	6.9	32.4
N°10	2.000	12.5	19.9
N°20	0.840	6.5	13.4
N°30	0.590	2.3	11.0
N°40	0.426	2.1	8.9
N°60	0.250	2.7	6.1
N°100	0.149	2.2	4.0
N°200	0.074	1.8	2.2
- N°200		2.2	

% grava	: 67.6
% arena	: 30.2
% finos	: 2.2



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tec. J. Poul Huambo



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-6

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
 PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
 UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
 DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
 FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

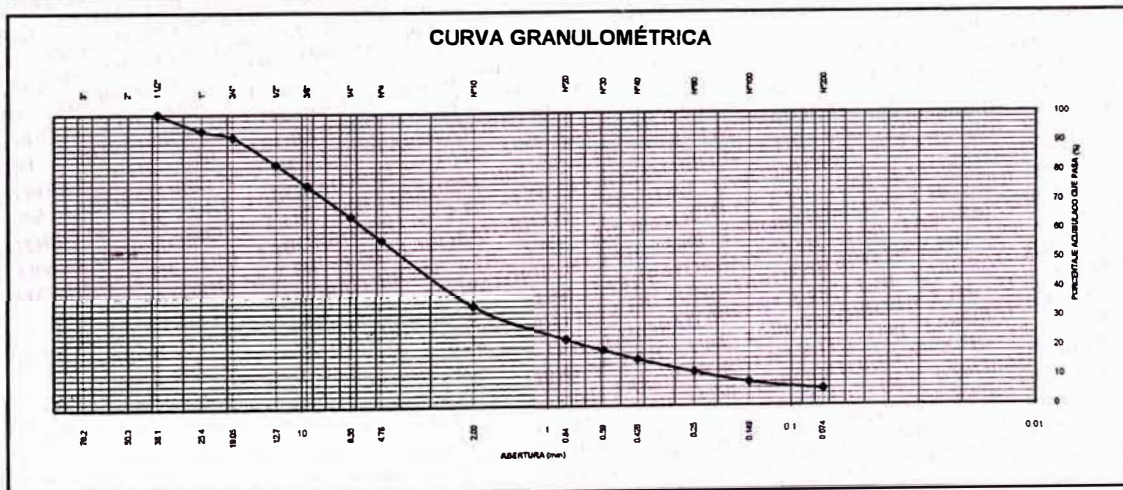
### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-8  
 Muestra : M-1  
 Prof.(m.) : 0.50-0.85

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	5.5	5.5	94.5
3/4"	19.050	2.3	7.8	92.2
1/2"	12.700	9.2	17.0	83.0
3/8"	9.525	7.3	24.4	75.6
1/4"	6.350	10.6	35.0	65.0
N°4	4.760	8.0	43.0	57.0
N°10	2.000	22.9	65.9	34.1
N°20	0.840	11.5	77.4	22.6
N°30	0.590	3.6	81.0	19.0
N°40	0.426	3.2	84.2	15.8
N°60	0.250	4.3	88.5	11.5
N°100	0.149	3.6	92.1	7.9
N°200	0.074	2.5	94.6	5.4
- N°200		5.4		

% grava	: 43.0
% arena	: 51.6
% finos	: 5.4



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tec. J. Poul Huambo

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-7

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

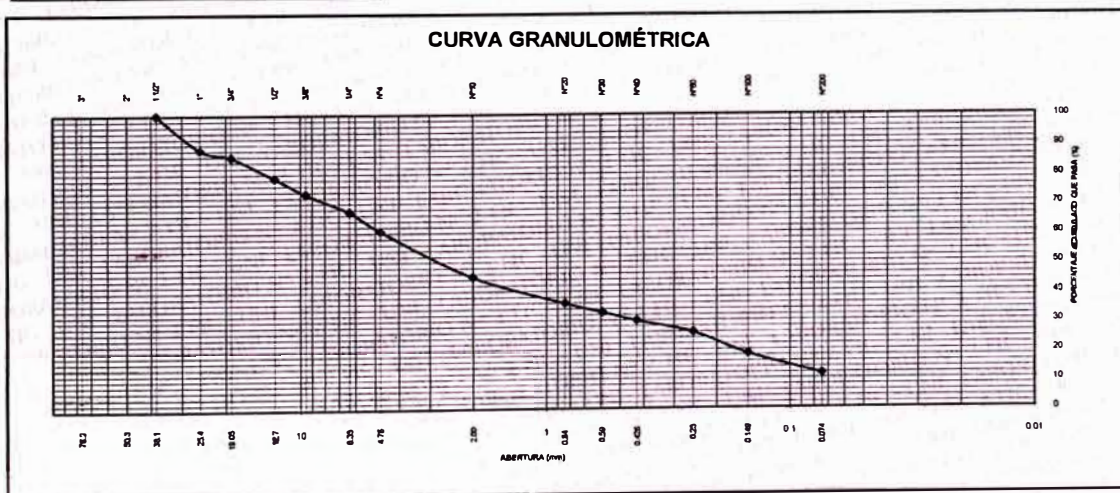
### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-10  
Muestra : M-1  
Prof.(m.) : 0.10-1.20

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	11.5	11.5	88.5
3/4"	19.050	2.6	14.1	85.9
1/2"	12.700	7.2	21.3	78.7
3/8"	9.525	5.4	26.7	73.3
1/4"	6.350	6.0	32.7	67.3
N°4	4.760	6.5	39.2	60.8
N°10	2.000	15.7	55.0	45.0
N°20	0.840	9.1	64.1	35.9
N°30	0.590	3.1	67.2	32.8
N°40	0.426	2.9	70.1	29.9
N°60	0.250	4.0	74.1	25.9
N°100	0.149	7.4	81.5	18.5
N°200	0.074	6.9	88.4	11.6
- N°200		11.6		

% grava	: 39.2
% arena	: 49.2
% finos	: 11.6



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. J. Poul Huambo



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11 - 397-5

SOLICITANTE : GRUPO N°8 CURSO DE TITULACION 2011 - I  
 PROYECTO : SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA  
 UBICACIÓN : C.P. ANEXO CANTERA, DISTRITO NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA CAÑETE  
 DEPARTAMENTO / REGION LIMA  
 FECHA : 17 DE MAYO DEL 2011

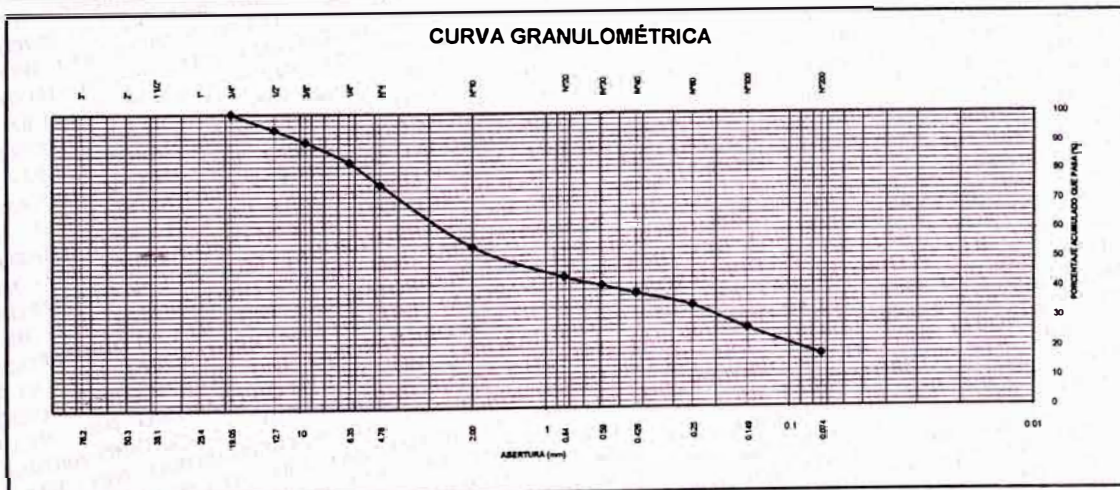
### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-15  
 Muestra : M-1  
 Prof.(m.) : 0.40-0.70

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Reteni	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	100.0
1/2"	12.700	5.3	5.3	94.7
3/8"	9.525	4.1	9.4	90.6
1/4"	6.350	7.0	16.4	83.6
N°4	4.760	7.5	23.9	76.1
N°10	2.000	21.1	45.1	54.9
N°20	0.840	10.6	55.6	44.4
N°30	0.590	2.9	58.5	41.5
N°40	0.426	2.7	61.3	38.7
N°60	0.250	4.2	65.5	34.5
N°100	0.149	7.9	73.3	26.7
N°200	0.074	8.9	82.2	17.8
- N°200		17.8		

% grava	: 23.9
% arena	: 58.3
% finos	: 17.8



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. J. Poul Huambo

*[Handwritten signature]*

INGENIERA ESTHER SHUAN LUCAS  
 DEL LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
 Mecánica de Suelos y Pavimentos



# **ANEXO D ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA**

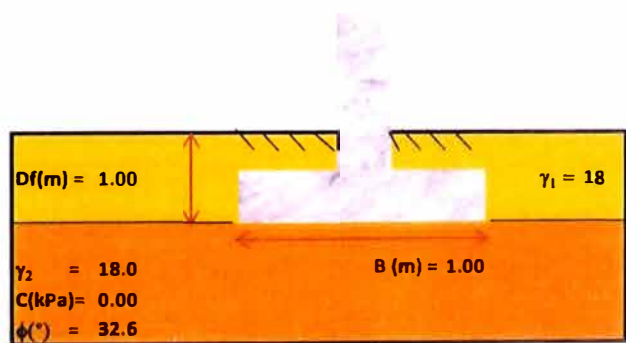


**CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES**  
**Planta de Tratamiento**  
**CAPA ESPESOR INFINITO**

**Proyecto :** Expediente Técnico del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Anexo Cantera - Cafete **Ejecutado por:** L.M.C.Q  
**Revisado por :** E.Q.R  
**Ubicación :** Cafete - Lima **Fecha :** 01/07/2011

**1.0 DATOS GENERALES**

Tipo de cimentación : Zapata  
 Ángulo de Fricción Interna  $\phi$  : 32.60 °  
 Cohesión  $c$  : 0.00 kPa  
 Clasificación SUCS : SM  
 Peso Específico (1)  $\gamma_1$  : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Peso Específico (2)  $\gamma_2$  : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ancho de la Base  $B$  : 1.00 m  
 Longitud de la Base  $L$  : 1.00 m  
 Relación  $B / L$  : 1.00  
 Profundidad de Cimentación  $D_f$  : 1.00 m  
 Factor de Seguridad  $FS$  : 3.00  
 Inclinación del terreno  $\alpha$  : 0.00 °



$$q_{ult} = 0.5\gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot g_\gamma + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot g_q$$

**2.0 FACTORES DE CORRECCIÓN**

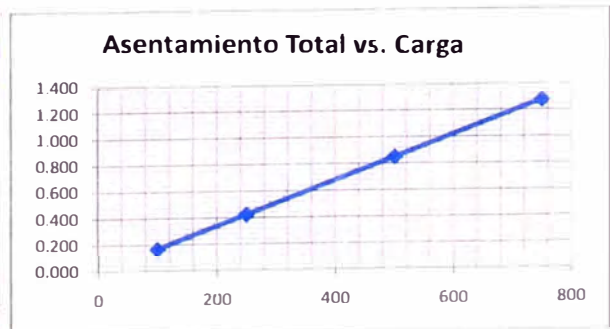
Factores de Capacidad de Carga	Factores de Forma	Factores de Profundidad	Factores de Inclinación del Terreno
$N_c = 37.34$	$S_c = 1.67$	$D_c = 1.40$	$i_c = 1.00$
$N_q = 24.88$	$S_q = 1.64$	$D_q = 1.27$	$i_q = 1.00$
$N_\gamma = 30.54$	$S_\gamma = 0.60$	$D_\gamma = 1.00$	$i_\gamma = 1.00$

**3.0 RESULTADOS**  $q_{ult} = 1098.87$  kPa  $\ll$  **11.21 kg/cm<sup>2</sup>**  
 $q_{adm} = 366.29$  kPa  $\ll$  **3.74 kg/cm<sup>2</sup>**

**4.0 CALCULO DE ASENTAMIENTOS**

Asentamiento Máximo Permissible = **2.5 cm**

Tipo	Rectangular			
$\Delta q$ (kPa)	100	250	500	750
$B$ (cm)	100	100	100	100
$L$ (cm)	100	100	100	100
$D_f$ (cm)	100	100	100	100
$E'm$ (kPa)	60,000	60,000	60,000	60,000
$\nu$	0.30	0.30	0.30	0.30
$H$ (cm)	---	---	---	---
$\alpha$ ,	1.1222			



$S_e$ (cm)	0.170	0.426	0.851	1.277
$S_e$ (m)	0.002	0.004	0.009	0.013

$q_{adm} = 366.29$  Kpa = **3.74 kg/cm<sup>2</sup>**  $s_1 = 0.623$  cm **OK!!**  
 $q_{adm} = 360$  Kpa = **3.67 kg/cm<sup>2</sup>**  $s_2 = 0.613$  cm **OK!!**



# **ANEXO E PLANOS**

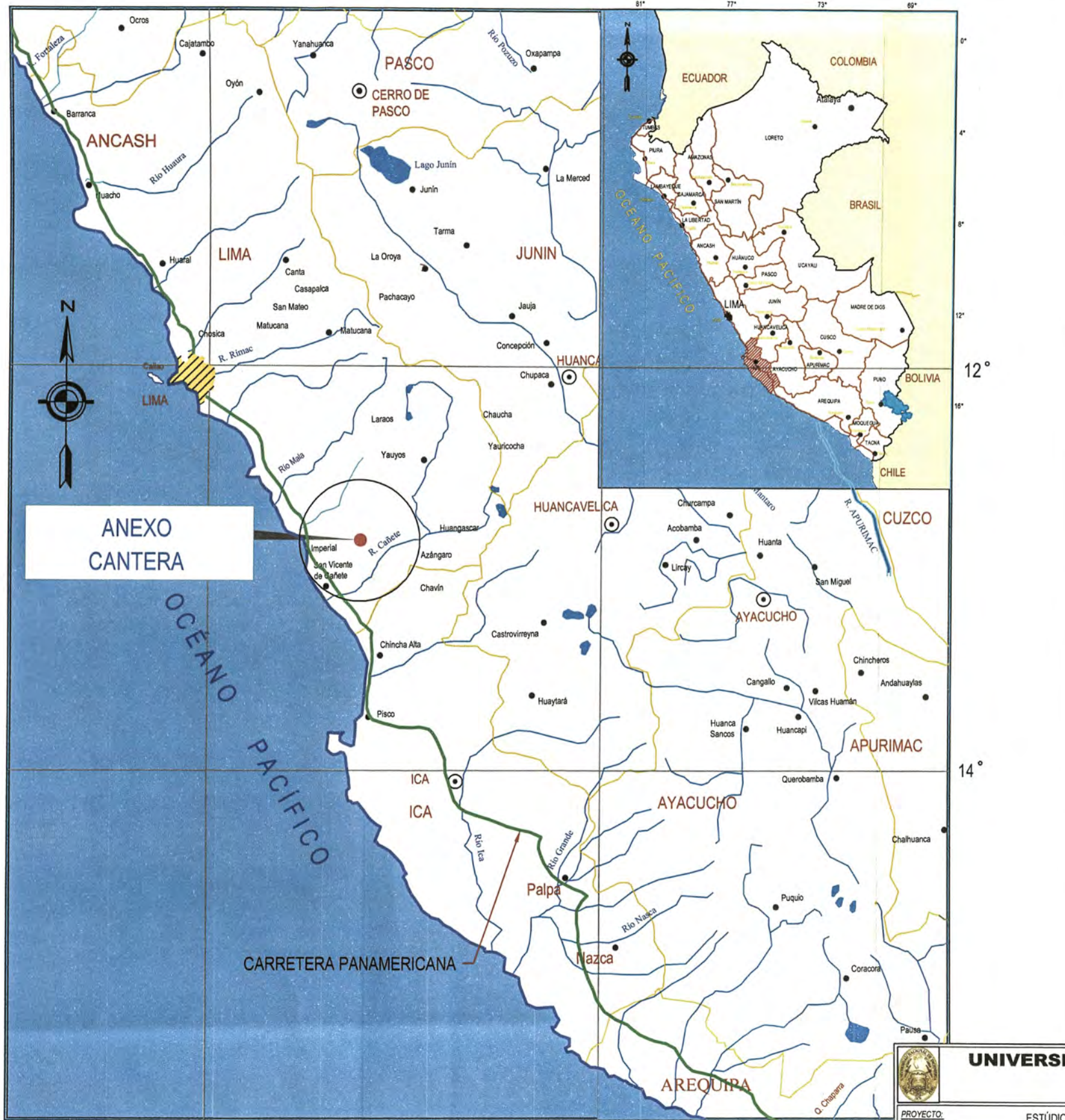
PLANO 100-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO 100-02: ESTUDIOS GEOTECNICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

PLANO 100-03: ESTUDIOS GEOTECNICOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

PLANO 100-04: PLANO TOPOGRAFICO GENERAL

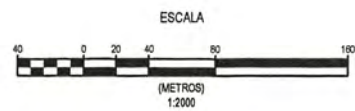
PLANO 100-05: CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE SUELO PARA EXCAVACIÓN



**ANEXO  
CANTERA**

77°

75°



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: ESTUDIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE

PROPIETARIO: ANEXO CANTERA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL -CAÑETE

PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

REALIZADO:  
LUIS MIGUEL CAÑABI QUISEPÉ

REVISADO:  
ING° ELIFIO QUIÑONEZ ROSALES

ESCALA: GRAFICA  
FECHA: SEPTIEMBRE -2011

LAMINA:  
**100-01**



TERRENOS RUSTICOS DENOMINADOS "LOMAS DE CONTA"



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1:20,000

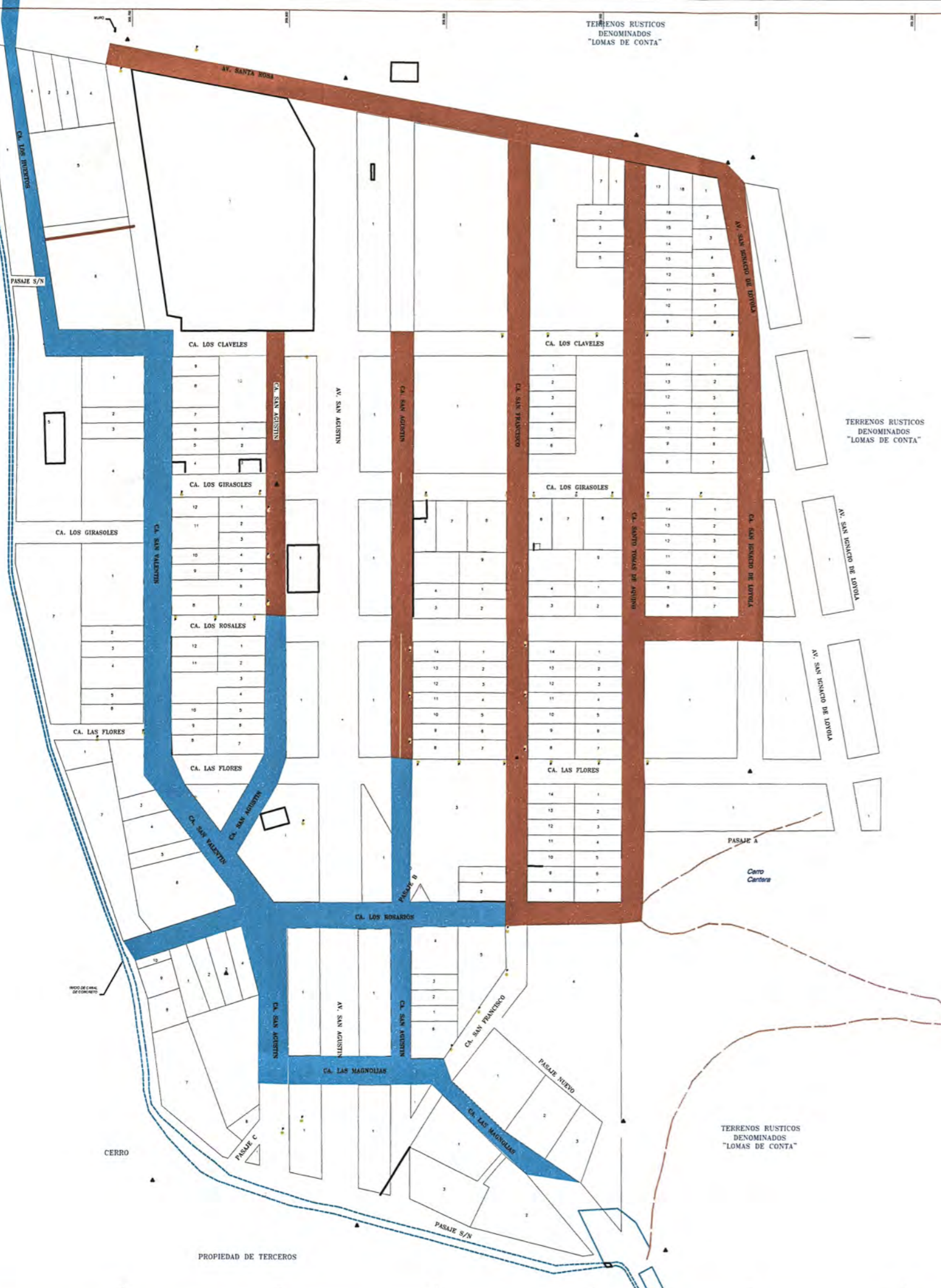
**SUELO TIPO SEMI ROCOSO**


**SUELO TIPO NATURAL**

PROPIEDAD DE TERCEROS

TERRENOS RUSTICOS DENOMINADOS "LOMAS DE CONTA"

TERRENOS RUSTICOS DENOMINADOS "LOMAS DE CONTA"

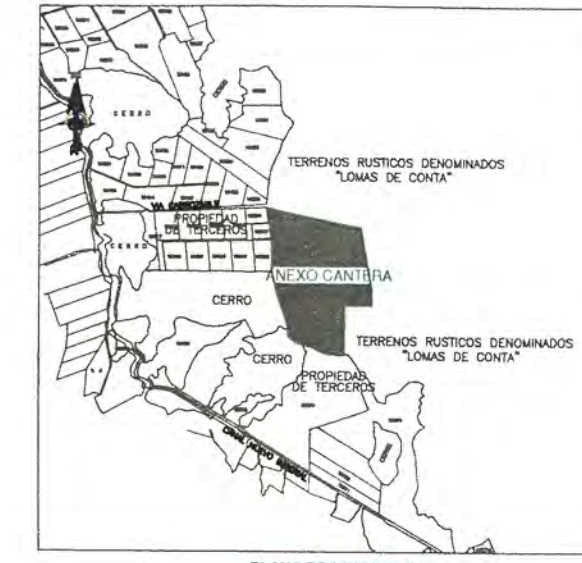


 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
<b>PROYECTO:</b>		ESTUDIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE	
<b>PROPIETARIO:</b>		ANEXO CANTERA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL -CAÑETE	
<b>PLANO:</b>		DISTRIBUCIÓN DE AREAS PARA TIPO DE EXCAVACIÓN	
<b>REALIZADO:</b>	<b>REVISADO:</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>PLANO:</b>
LUIS MIGUEL CAÑABI	ING° ELIFIO QUIÑONEZ R.	GRAFICAS	<b>100-05</b>
		FECHA: SEPTIEMBRE -2011	



TERRENOS RUSTICOS DENOMINADOS "LOMAS DE CONTA"

PROPIEDAD DE TERCEROS



CALICATAS C-1  
ABRIL - 2011

- 235 — Curva de nivel mayor
- 234 — Curva de nivel menor
- P — POSTES



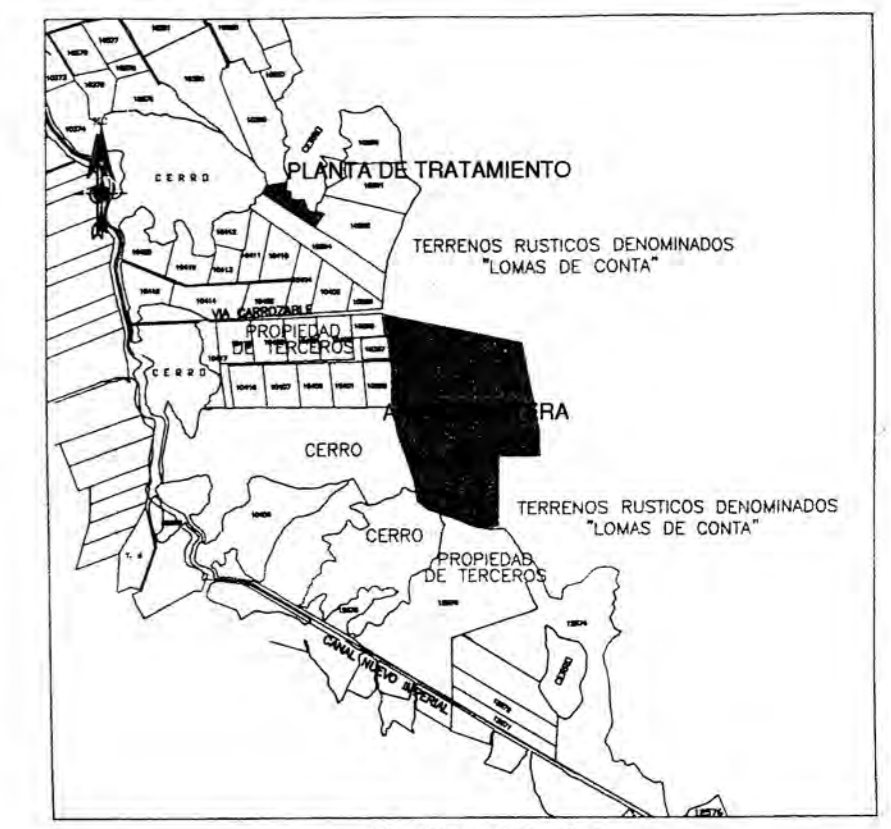
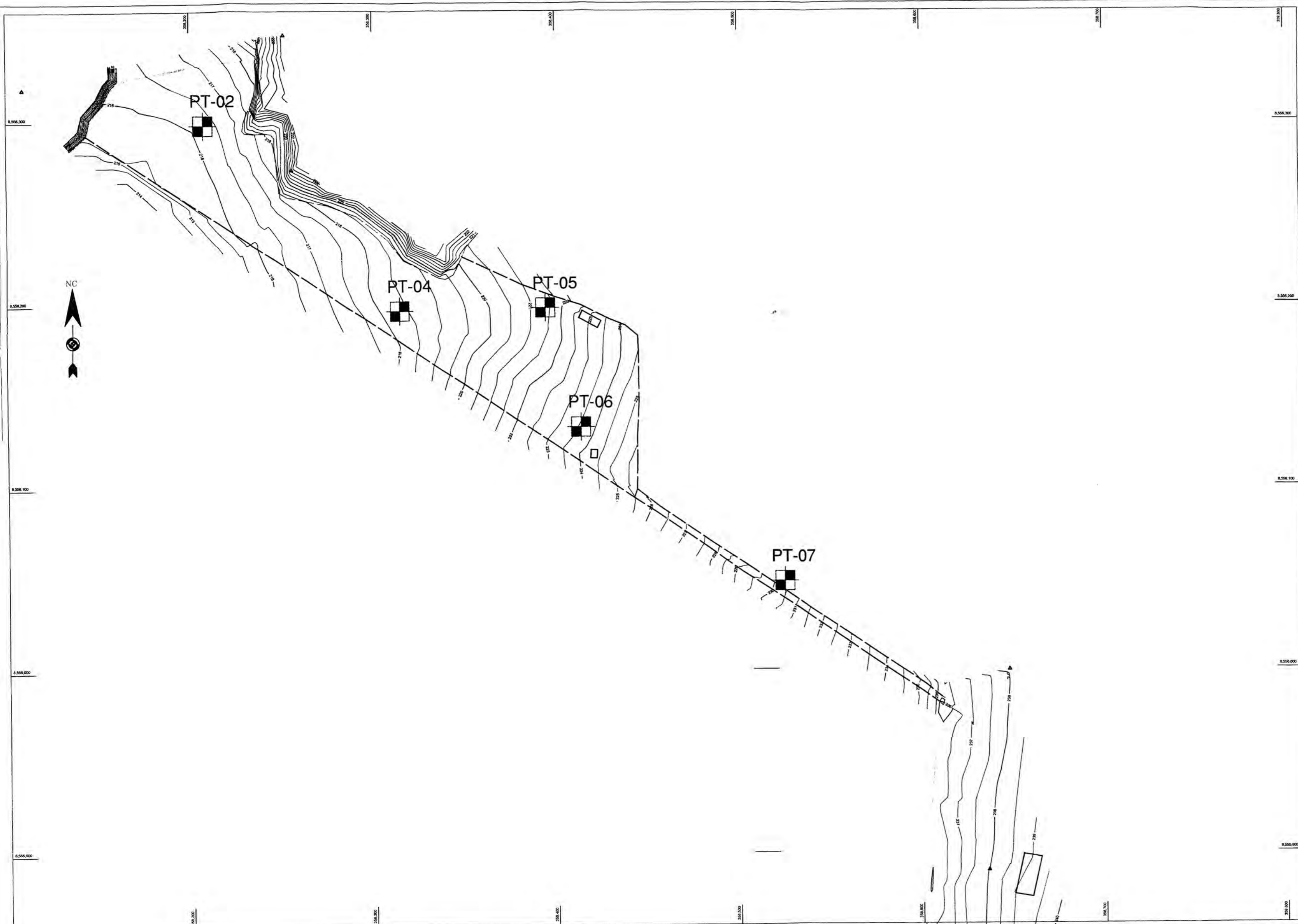
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: ESTUDIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE

PROPIETARIO: ANEXO CANTERA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL -CAÑETE

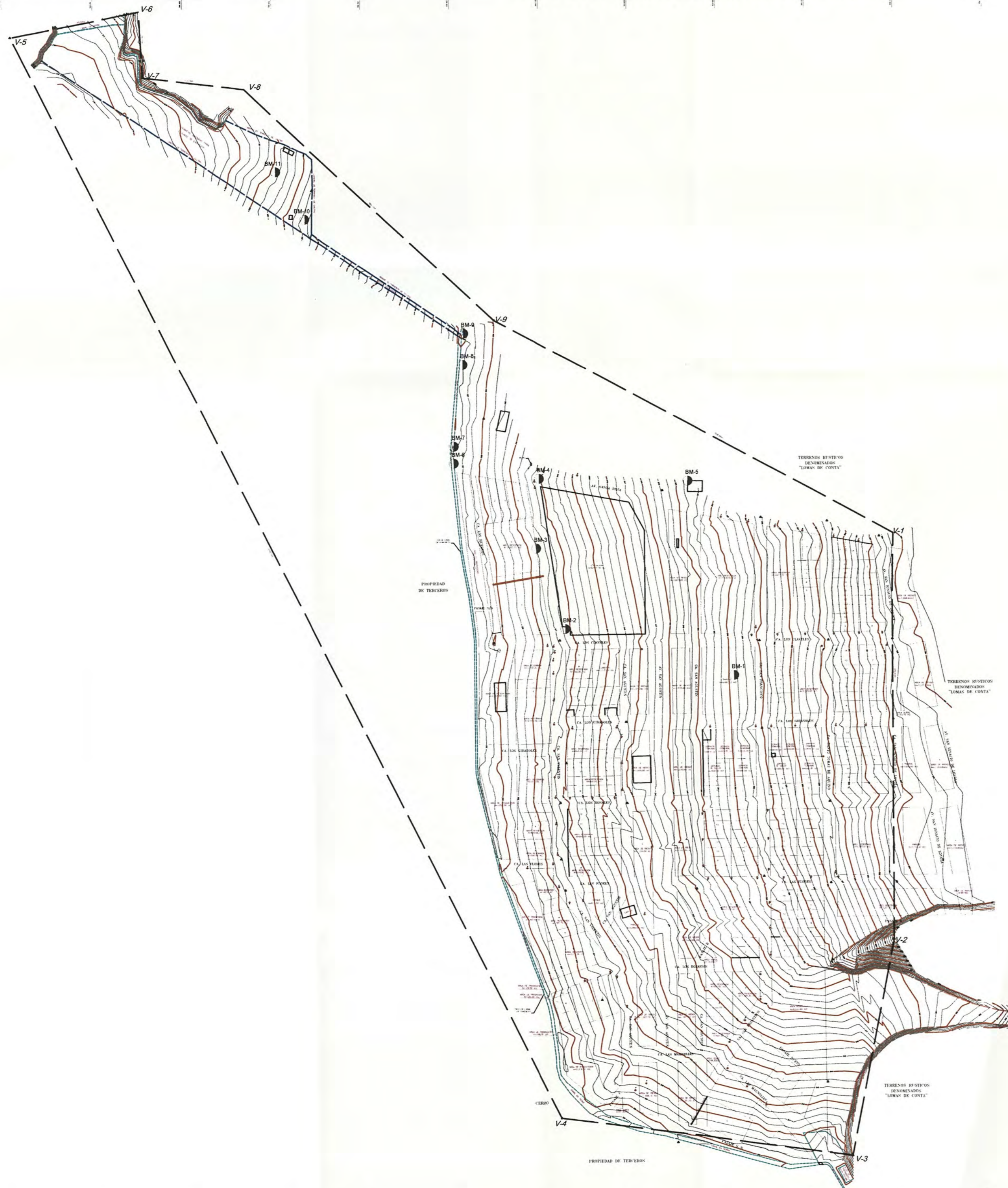
PLANO: EXPLORACIONES GEOTECNICAS-RED DE ALCANTARILLADO

REALIZADO: LUIS MIGUEL CAÑABI	REVISADO: ING° ELIFIO QUIÑONEZ R.	ESCALA: GRAFICAS	PLANO: <b>100-02</b>
		FECHA: SETIEMBRE -2011	



- PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1:20,000
- CALICATAS PT-1 PLANTA DE TRATAMIENTO  
ABRIL - 2011
  - 235 — Curva de nivel mayor
  - 234 — Curva de nivel menor

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
<b>PROYECTO:</b> ESTUDIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE			
<b>PROPIETARIO:</b> ANEXO CANTERA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL -CAÑETE			
<b>PLANO:</b> EXPLORACIONES GEOTÉCNICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO			
<b>REALIZADO:</b> LUIS MIGUEL CAÑABI	<b>REVISADO:</b> ING <sup>o</sup> ELIFIO QUIÑONEZ R.	<b>ESCALA:</b> INDICADAS  <b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2011	<h1>100-03</h1>



- PLANO DE UBICACION**
- 235 Curva de nivel mayor
  - 234 Curva de nivel menor
  - P POSTES
  - V-1 VERTICES DE LA POLIGONAL
  - BM-1 PUNTOS DE CONTROL VERTICAL BMs

**POLIGONAL DE APOYO**

N°	DISTANCIA	COORDENADAS		COTA
		ESTE	NORTE	
01	454.93	359096.8	8555759.7	263.94
02	246.22	359095.0	8555304.7	266.36
03	330.85	359045.9	8555063.5	242.20
04	1,355.20	358718.1	8555107.1	241.92
05	113.74	358108.9	8556317.7	225.51
06	145.86	358251.9	8556346.4	223.30
07	73.10	358255.9	8556273.5	221.66
08	113.74	358368.9	8556260.4	227.41
09	382.14	358647.7	8555999.1	238.36
01	508.89			

**PUNTOS DE CONTROL VERTICAL**

PUNTO	COTA	ESTE	NORTE
BM-1	252.199	358917	8555602
BM-2	241.648	358726	8555655
BM-3	240.857	358694	8555745
BM-4	241.048	358697	8555822
BM-5	238.898	358865	8555819
BM-6	236.152	358602	8555840
BM-7	236.419	358602	8555859
BM-8	238.227	358612	8555950
BM-9	236.177	358614	8555985
BM-10	225.647	358436	8556115
BM-11	223.163	358404	8556169

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: ESTUDIOS BASICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ANEXO CANTERA-CAÑETE

PROPIETARIO: ANEXO CANTERA DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL -CAÑETE

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

REALIZADO: LUS MIGUEL CAÑARI	REVISADO: ING° ELIFIO QUIÑONEZ R.	ESCALA: GRAFICA	PLANO: <b>100-04</b>
		FECHA: SEPTIEMBRE -2011	