

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



**EXPEDIENTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA – CAÑETE  
ESTUDIOS BÁSICOS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**KATY ANGELICA DOROTEO GOMEZ**

**Lima- Perú**

**2010**

## **DEDICATORIA**

Con Amor a mi esposo Raúl. A mis queridas hijas Laura y Fiorella. A mis padres y hermana. A todos ellos mi gratitud por su comprensión y apoyo.

---

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>03</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>04</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>04</b>
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>05</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>07</b>
<b>CAPITULO I : ANTECEDENTES</b> .....	<b>08</b>
<b>CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> .....	<b>10</b>
2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	<b>10</b>
2.2 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.....	<b>11</b>
2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA.....	<b>12</b>
2.4 ALTITUD DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	<b>12</b>
2.5 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	<b>12</b>
2.6 SISMICIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	<b>13</b>
2.7 EDAFOLOGÍA.....	<b>14</b>
2.8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	<b>15</b>
<b>CAPITULO III: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS</b> .....	<b>21</b>
3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	<b>21</b>
3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	<b>24</b>
3.3 ELABORACIÓN DEL PERFIL ESTATIGRÁFICO.....	<b>24</b>
3.4 ANÁLISIS QUÍMICO.....	<b>26</b>
<b>CAPITULO IV: TOPOGRAFÍA</b> .....	<b>32</b>
4.1 MARCO TEÓRICO.....	<b>32</b>
4.2 EQUIPO TOPOGRÁFICO Y PERSONAL.....	<b>34</b>
4.3 PROCESO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	<b>35</b>
<b>CAPITULO V: ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>38</b>
5.1 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL.....	<b>38</b>
5.2 ELABORACIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	<b>45</b>
5.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	<b>46</b>

---

---

5.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	57
5.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	60
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	

---

## RESUMEN

El Proyecto se ubica a la altura del Km. 101 de la Panamericana Sur, al Noreste del distrito de Asia, en zona aun no habilitada ni consolidada. La Población actual del centro Poblado Santa Rosa de Asia es de 338 habitantes, proyectándose ser habitado en 20 años por 4720 habitantes, se encuentra ubicada en promedio a una altura de 109 m.s.n.m. en una superficie de 86 Ha. Esta zona presenta un clima cálido con precipitaciones escasas de 20 mm anuales.

El tipo de suelo que presenta es básicamente granular, lo cual indica que se tiene un terreno normal..

El desarrollo del presente trabajo brindará la información básica que se necesita para la elaboración de un Expediente Técnico para el diseño de la Red de Alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa de Asia, esta información se obtendrá al procesar los datos obtenidos de campo, mediante visitas realizadas a la zona y perforaciones a cielo abierto. Los datos obtenidos son procesados tanto en gabinete como en el Laboratorio, de estos resultados tendremos las pautas para poder realizar el diseño de la Red de Alcantarillado, realizar el presupuesto de obra, elaborar la programación de los trabajos y poder realizar su construcción teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente.

El sistema de alcantarillado comprende lo siguiente:

Red colector y emisor en una longitud total de 11 033.18 ml. con tubería PVC U  $\varnothing$  150mm y tubería PVC U  $\varnothing$  200mm.

Buzones, construcción de 167 buzones de inspección de concreto con diámetro interior de 1.20m con alturas variables desde 1.20 m. a 3.00 m.

Conexiones domiciliarias, se ha considerado 511 conexiones domiciliarias.

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Capítulo II Descripción de la Zona de estudio</b>	
Cuadro 2.1: Acceso al Centro Poblado Santa Rosa de Asia.....	11
Cuadro 2.2: Número de lotes.....	15
Cuadro 2.3: Ocupación e Indicadores.....	15
Cuadro 2.4: Abastecimiento de agua en la vivienda.....	17
Cuadro 2.5: Criterios para determinar la dotación.....	19
<b>Capítulo III Estudio de Mecánica de Suelos</b>	
Cuadro 3.1: Ubicación de Calicatas.....	22
Cuadro 3.2: Clasificación de Suelos.....	24
Cuadro 3.3: Clasificación del Material para fines de excavación.....	26
Cuadro 3.4: Análisis Químico.....	26
<b>Capítulo IV Topografía</b>	
Cuadro 4.1: Puntos de Referencia.....	36
<b>Capítulo V Análisis de Impacto Ambiental</b>	
Cuadro 5.1: Rangos de Calificación de la significancia del Impacto Final.....	48
Cuadro 5.2: Matriz de Impacto vs Actividades.....	51
Cuadro 5.3: Impactos significativos.....	52
Cuadro 5.4: Matriz RIAM.....	53

## LISTA DE FIGURAS

### **Capítulo II Descripción de la zona de estudio**

Figura 2.1: Plano Provincial de Cañete – Distrito de Asia.....	10
Figura 2.2: Av. Oscar Benavides, Ruta La Capilla – Santa Rosa de Asia.....	11
Figura 2.3: Mapa base de la Cuenca del Río Asia.....	12
Figura 2.4: Zonas sísmicas del Perú.....	14
Figura 2.5: Racionamiento del Agua a puntos comunes .....	16
Figura 2.6: Situación actual de la tubería de abastecimiento de agua potable.....	17

### **Capítulo III Estudio de Mecánica de Suelos**

Figura 3.1: Extracción de muestras de calicatas.....	23
--	----

### **Capítulo IV Topografía**

Figura 4.1: Modelo de Estación total utilizada en el levantamiento top.	32
Figura 4.2: Personal que realizó el levantamiento topográfico.....	34
Figura 4.3: Colocación del punto de inicio A de la poligonal.....	35
Figura 4.5: poligonal base y puntos auxiliares.....	37

### **Capítulo V Impacto ambiental**

Figura 5.1: Área de Influencia del Proyecto.....	45
--	----

## LISTA DE SIGLAS

- [1] AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials, USA.
- [2] ACI: American Concrete Institute, USA. (Instituto Americano del Concreto)
- [3] ASTM: American Society for Testing and Materials, USA. (Sociedad Americana de Pruebas de materiales)
- [4] BM: Bench Mark
- [5] COFOPRI: Comisión y Formalización de la Propiedad informal.
- [6] DIGESA: Dirección General de Salud
- [7] EPS EMAPA CAÑETE: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cañete S.A.
- [8] FONCODES: Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social
- [9] GPS: Sistema Global de Posicionamiento
- [10] INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- [11] INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia de la Propiedad Intelectual, encargada de aprobar las Normas Técnicas Nacionales.
- [12] ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización)
- [13] NDSR: Normas de Diseño Sismo - Resistencia, Ministerio de Vivienda.
- [14] PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- [15] PVC: Poli Cloruro de Vinilo.
- [16] PVC-U: Poli Cloruro de Vinilo no plastificado.
- [17] RIAM: Rapid Impact Assessment Matrix, Evaluación Rápida de Impacto Ambiental.
- [18] RNE.: Reglamento Nacional de Edificaciones.
- [19] SENAPA: Empresa de Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado.
- [20] SUCS. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
- [21] SUNASS: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- [22] TS: Tanque Séptico.
- [23] UTM: Universal Transversal Mercator.

---

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los estudios básicos corresponden al centro Poblado Santa Rosa de Asia ubicado en el extremo este del distrito de Asia, a la altura del km. 101 de la Panamericana Sur, su sistema actual de desagüe de aguas servidas es a través de pozos sépticos y letrinas, contaminando su suelo y exponiendo a sus habitantes a diversas enfermedades como las gastrointestinales y virales.

El principal objetivo del desarrollo de los estudios básicos, que comprende estudio de suelos, levantamiento topográfico y un análisis de impacto ambiental, es brindar la información necesaria para elaborar un Expediente Técnico para la construcción de la Red de Alcantarillado de este centro poblado.

Recientemente este Centro Poblado ha formalizado su situación legal mediante su junta vecinal, y han iniciado a partir de Diciembre 2008 los trámites ante COFOPRI[5], siendo el punto de partida para diversos proyectos por ejecutar en esta zona, como en esta oportunidad el sistema de alcantarillado, que brindara a sus habitantes mejores condiciones de vida.

En el Capítulo I, se dan los antecedentes del proyecto

El Capítulo II, Se presenta una descripción del área que comprende el Centro Poblado y sus características geológicas, geomorfológicas, etc.

En el Capítulo III, Muestra el estudio de Mecánica de Suelos, mediante una visita de campo se extraen muestras del suelo de calicatas, para ser analizadas en el laboratorio y poder elaborar el perfil estatigráfico del terreno.

En el Capítulo IV, Se presenta el levantamiento topográfico del terreno, del cual se obtienen los planos de curvas de nivel, que va a permitir construir los perfiles longitudinales para el trazo de las líneas de desagüe.

En el Capítulo V, Se muestra el desarrollo de un análisis de impacto ambiental mediante el cual se identifican los principales factores que serán afectados durante la ejecución del proyecto y se realiza un plan de manejo ambiental para que no se vea afectado el entorno.

## **CAPÍTULO I: ANTECEDENTES**

De acuerdo a la realidad en la que vivimos, la mayoría de ciudades y en su totalidad pueblos jóvenes, carecen de una planificación urbana, motivo por el cual se encuentran deficiencias y ausencias de los servicios más indispensables tales como: agua, desagüe y energía eléctrica. Tal es el caso del Centro Poblado Santa Rosa de Asia.

El Centro Poblado Santa Rosa está ubicado en el extremo Este del distrito de Asia, Provincia de Cañete, Departamento de Lima, a 10 Km con dirección Noreste del Km 101 de la Carretera Panamericana Sur. El acceso es a través de una carretera asfaltada que nos comunica con la Municipalidad de Asia (La Capilla); a partir de ese punto se puede acceder hacia muchos centros poblados por accesos aún no definidos como Santa Rosa y sus colindantes como los centros poblados El Platanal, La Isla y La Esquina de Asia.

Este centro poblado se formó como parte de la inmigración realizada por los habitantes de la sierra central y selva hacia la parte sur del departamento de Lima debido a la proliferación del terrorismo en la década de los 80. El crecimiento desordenado y la falta de organización vecinal han sido un obstáculo para desarrollarse social y económicamente. Actualmente viven en condiciones precarias al contar con el servicio de agua restringido a tres veces por semana y por dos horas y un sistema de desagüe artesanal a través de pozos sépticos y letrinas, contaminando su suelo y exponiendo a sus habitantes a diversas enfermedades como las gastrointestinales y virales.

De acuerdo a datos del último censo la población económicamente activa ocupada es del 37.59% y la población económicamente activa desocupada es del 4.14% y el 58.28% no es población económicamente activa, por lo que es una población de condiciones muy humildes ya que de la población que trabaja lo hacen en el sector agricultura, albañilería, avicultura, seguridad, mecánica, etc. que no dejan los ingresos suficientes.

Con la elaboración de los estudios básicos se podrá realizar el diseño de la Red de alcantarillado y dicha construcción brindará a sus habitantes mejores condiciones de vida, siendo un ejemplo a imitar por otros poblados aledaños que también necesitan urgentemente de un sistema de desagüe.

Dentro de los estudios básicos a realizarse, se tiene el Estudio de Mecánica de suelos, Topografía y se realizará un análisis de Impacto Ambiental.

Con el Estudio de Mecánica de Suelos se determinará el tipo de suelo existente en la zona, que de acuerdo a las calicatas y análisis granulométrico realizado se determinó que pertenecía a un suelo granular del tipo normal, lo cual indica que no habrá ningún problema con el movimiento de tierras que se realizará.

Con el levantamiento topográfico se obtuvo el plano de curvas de nivel cada metro que se requerirá para la elaboración de perfiles longitudinales en el diseño de la red de alcantarillado.

De acuerdo al análisis de Impacto Ambiental realizado se determinó que la realización de este proyecto impactará positivamente sobre el recurso suelo ya que se evitará su contaminación. Durante la ejecución del proyecto habrá impactos negativos temporales que se atenuarán con las medidas de mitigación que se tendrán que adoptar.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

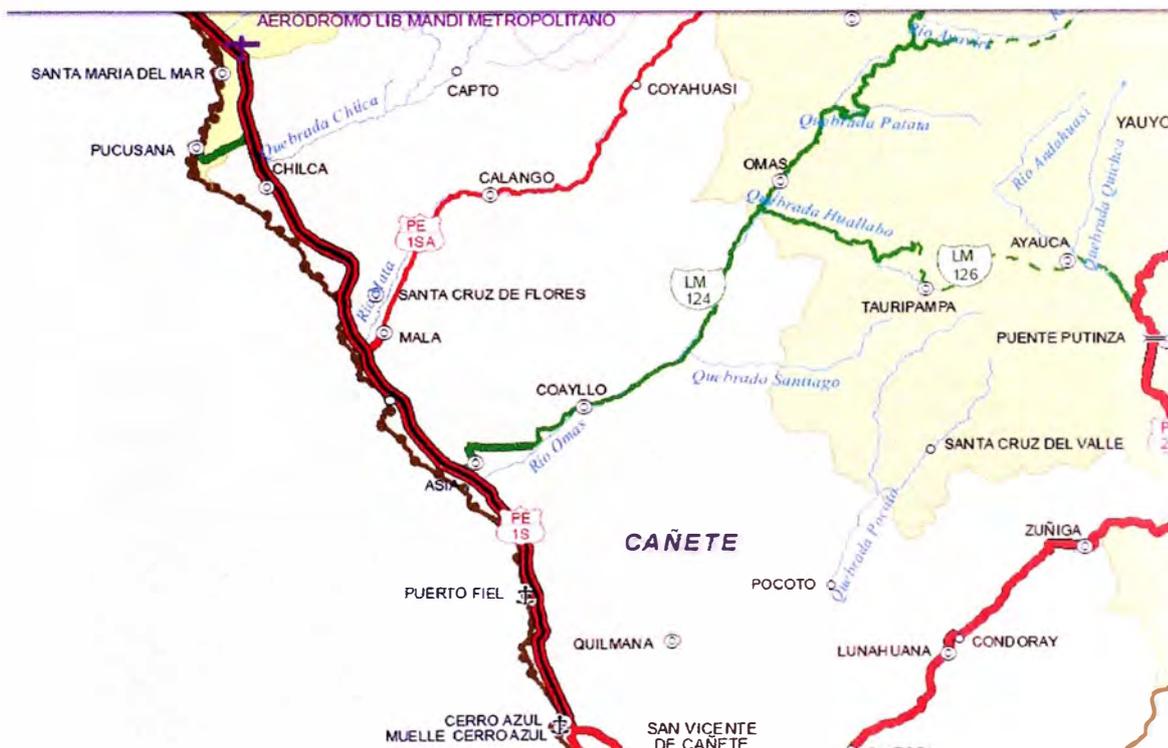
### 2.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Centro Poblado Santa Rosa se encuentra ubicado al Noreste del distrito de Asia – Provincia de Cañete, a 3 km. de la capital del distrito (La Capilla).

Tiene un Área total de 86 Ha, limitado por centro poblados como el Platanal, la Isla y la Esquina de Asia a 3 km de de la capital del distrito (La Capilla). Su plano de manzaneo y Lotización está en trámite ante COFOPRI[5].

El centro poblado del proyecto tiene una conformación urbana en proceso de consolidación, notándose el 14 % de lotes ocupados con material de ladrillo y adobe, el 4% viviendas construidas de material rustico (madera, quincha y estera), el 88% de los lotes aun no son ocupados. Sus calles aún no han sido pavimentadas, la vía principal corresponde a la Av. Oscar R. Benavides que se comunica con el distrito de Coayllo.

Figura 2.1 Plano Provincia de Cañete – Distrito Asia



Fuente: Mapa Vial – Lima 15

## 2.2. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

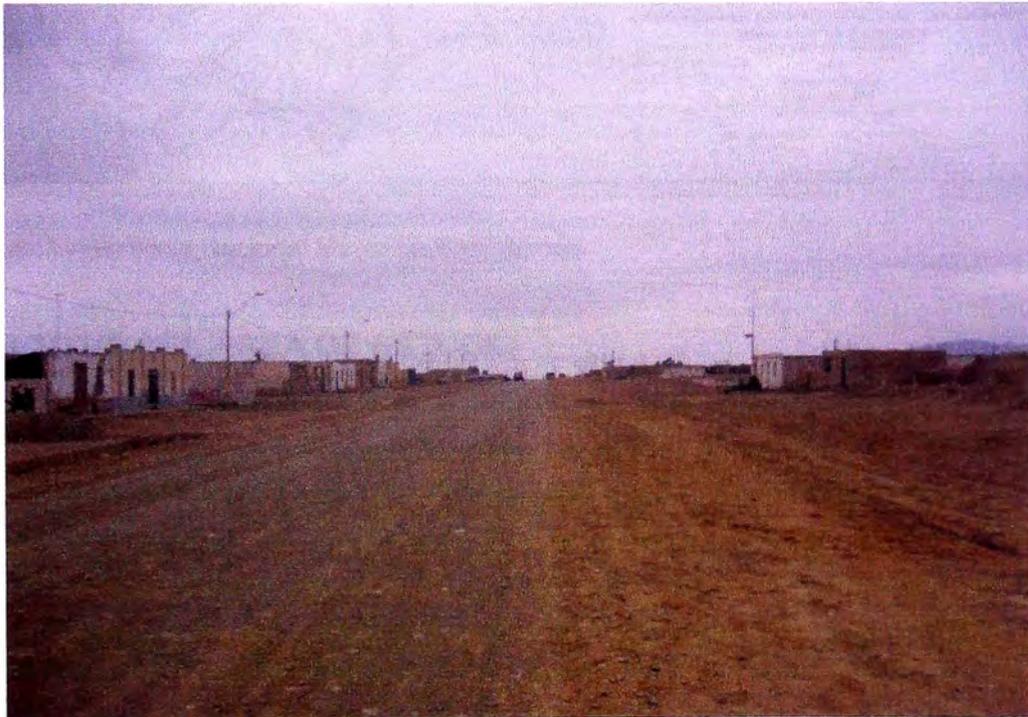
El acceso a la zona es por la carretera Panamericana Sur altura del Km 101 a la izquierda llegamos a través de una vía asfaltada a la capital del distrito (La Capilla) a través del cual podemos acceder a esta zona del proyecto en una vía no definida y menos aun asfaltada que resumimos a continuación:

**CUADRO 2.1 Acceso al Centro Poblado**

RUTAS	TIPO DE VIA	DISTANCIA	TIPO DE SERVICIO	TIEMPO (Hrs)
Lima-Asia	Asfaltada	101 Km.	Bus Interprovincial	1:30
Asia-La Capilla	Asfaltada	3 Km.	Transp. Urbano (Combi)	0:10
La Capilla-Santa Rosa	No existe (pampa)	3 Km.	Auto	0:10

Fuente: Propia

**Figura 2.2 Av. Oscar Benavides, ruta La Capilla – Santa Rosa de Asia**

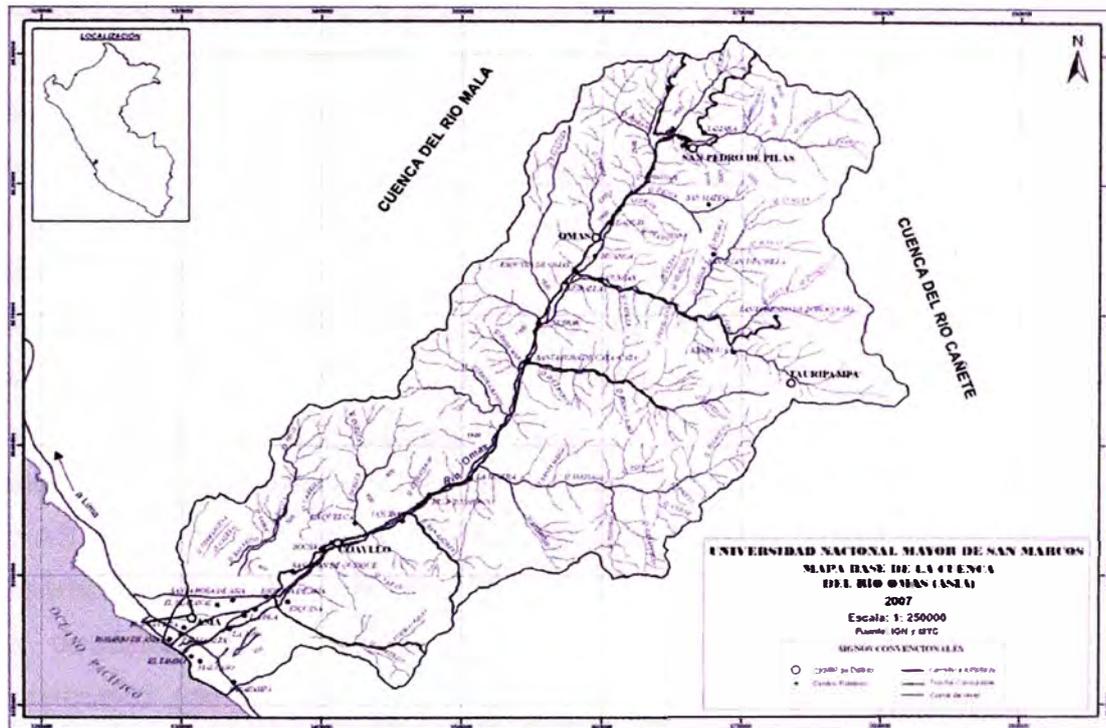


Fuente: Propia

## 2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA

Clima desértico. Comprende desde los 0 a 800 m.s.n.m, con promedio de 20 mm anuales de precipitación. Abarca desde el litoral, siguiendo el valle del río ASIA, pasando por las capitales de los distritos de Asia y Coayllo, hasta la localidad de la Yesera. Tienen temperaturas medias anuales entre 16° a 24 °C.

**FIGURA 2.3 Mapa base de la Cuenca del río ASIA**



Fuente: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

## 2.4. ALTITUD DEL AREA DE ESTUDIO

La altitud es la distancia vertical a un origen determinado, considerado como nivel cero, para el que se suele tomar el nivel medio del mar.

El Centro Poblado Santa Rosa de Asia forma parte de la Llanura de la costa y a pesar de encontrarse relativamente cerca al nivel de mar se encuentra con altitudes entre los 93 a 118 m.s.n.m.

## 2.5 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

Santa Rosa de Asia se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca del río ASIA (ANTES RIO OMAS), forma parte de las subcuencas de las quebradas Napan, río Seco, Quelca, y otras de menor área, cuya extensión abarca entre la localidad de Coayllo, aguas abajo del río ASIA hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Por extensión, destacan las rocas intrusivas del Batolito de la

costa, así como afloran las lutitas, calizas, areniscas cuarzosas de la formación Asia y Morro Solar, complementado con depósitos cuaternarios como aluviales, eólicos y marinos.

En las vertientes de mayor altitud predominan las rocas intrusivas del Batolito de la costa, altamente fracturadas y con procesos de meteorización esferoidal formando grandes bloques en forma de bolos. Asimismo, en las vertientes de la margen izquierda, contigua al litoral, presenta laderas con cárcavas (socavones producidos en los suelos de lugares con pendiente) y surcos; son “huellas” de paleo (paleozoico) con climas semiáridos. En la vertiente de la margen derecha se localiza la subcuenca de la quebrada del “río seco” de régimen endorreico (que no tiene salida superficial) indicando la alta aridez del sector costero. Las rocas sedimentarias, lutitas, calizas y areniscas, de ese sector, están meteorizadas por termoclastia (fragmentación de la roca por cambios bruscos de temperatura) e hidrosclastia (fragmentación de origen hídrico por esporádicas garúas). Dicha litología está erosionada por el viento que ha dado origen a un material fino que tapiza dichas formaciones y cubre los depósitos aluviales del río ASIA. La unidad geomorfológica relevante es el pavimento desértico (pampas desérticas) desarrollado desde hace 10 000 años (Holoceno). Cabe agregar que los depósitos de la formación cañete, compuestos de conglomerados del pleistoceno (de mayor antigüedad), también se localizan en dicho sector e indican la máxima extensión que tuvo el cauce del río ASIA.

## **2.6 SISMICIDAD EN EL AREA DE ESTUDIO**

La Zona de estudio se ubica en la Costa Occidental de Sudamérica, en una franja desértica entre el Océano Pacífico y los Andes. La región es parte del Cinturón Circum-Pacífico, que es una de las zonas sísmicas más activas del mundo.

Los sismos se originan principalmente por la subducción de la placa de Nazca, bajo la placa sudamericana. Esta zona ha generado sismos de alta magnitud con periodos de recurrencia relativamente cortos.

El territorio nacional se considera dividido en tres zonas, como se muestra en la Figura 2.2. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.

A cada zona se asigna un factor Z y en el caso de la zona en estudio (Departamento de Lima, provincia de Cañete, Distrito de Asia) le corresponde la zona 3 y un valor de  $Z=0.4$  que es el valor más alto, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (N E-030)

Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

**Figura 2.4 Zonas Sísmicas del Perú**



Fuente: RNE[18]- Norma 030

## 2.7 EDAFOLOGÍA

- Agrícola de valle. Son suelos de origen aluvial, superficiales a profundos, de textura moderadamente gruesa a media generalmente estratificados, con capas de limo de espesor variado. Los suelos predominantes son franco arenoso y franco limoso.

- Pampas eriazas. Los suelos son de origen aluvial, coluvial y eólico, mayormente superficiales a moderadamente profundos, de textura gruesa a moderadamente gruesa.
- Áreas salinizadas. En la parte baja del valle del río ASIA. En los sectores hidromórficos y de afloración salina y halofita "grama salada".

## 2.8. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.8.1. POBLACIÓN Y DENSIDAD DEMOGRÁFICA ACTUAL

De acuerdo a la información del último censo del año 2007, el centro poblado está conformado por 138 lotes con una densidad promedio de 3 hab./lote que hacen una población de 338 habitantes.

**CUADRO 2.2 Número de Lotes**

	Ocupada, con personas presentes	De uso ocasional	Desocupada, en construcción ó reparación	Abandonada, cerrada	Total
Rural	93	33	-	12	138
Total	93	33	-	12	138

Fuente: Datos de CD censo 2007 Poblado Santa Rosa INEI[10]

### 2.8.2. EMPLEO E INGRESOS

Las principales actividades y ocupaciones de la población son: agricultores, peones para labranza, albañiles y peones para la construcción, personal de seguridad, personal de limpieza y personal de servicios no calificados. Los jornales percibidos por estos trabajadores son inferiores a los jornales percibidos en Lima, por ejemplo un peón de construcción percibe S/. 100 soles semanales. Siendo un indicativo de los bajos recursos de los pobladores de esta zona.

**CUADRO 2.3 Ocupación e Indicadores**

Categorías	Casos	%	Acumulado %
PEA Ocupada	109	37.59%	37.59%
PEA Desocupada	12	4.14%	41.72%
No PEA	169	58.28%	100.00%
Total	290	100.00%	100.00%

Fuente: Datos de CD censo 2007 Poblado Santa Rosa INEI[10]

### 2.8.3. HÁBITOS SANITARIOS

Los hábitos sanitarios e higiene están determinados por las facilidades sanitarias con que cuenta la población. El agua es restringida a 2 días a la semana y por 2 horas. El desagüe es a través de pozos séptico y letrinas.

Las excretas son confinadas en los pozos sépticos y letrinas en algunos casos se practica el excretismo al aire libre.

Por lo tanto los hábitos sanitarios están encuadrados dentro de la realidad y limitaciones en que vive la población.

El poblado de Santa Rosa carece de servicios hospitalarios, postas médicas.

La población tiene que acudir a la capital del Distrito ( La Capilla) para poder atenderse de alguna enfermedad que pudiera padecer.

**Figura 2.5 Racionamiento del agua a puntos comunes**



Fuente: Propia

### 2.8.4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DEL AGUA EXISTENTE

La empresa que presta servicio de Agua y Alcantarillado es EMAPA CAÑETE[7]. La mayor parte de la población consumen agua a través de un punto de agua a la intemperie, donde es recogido a través de baldes para ser trasladados a su casa, solo algunos lotes cuentan con conexión domiciliaria.

Este punto es abastecido a través de un pozo acuífero y una tubería de 2", pero el servicio es restringido a 3 días por semana y por 2 horas, la tarifa mensual que pagan en promedio es de S/. 10.

**CUADRO 2.4 Abastecimiento de agua en la vivienda**

	Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	Red Pública Fuera de la vivienda	Pilón de uso público	Camión-cisterna u otro similar	Pozo	Río,acequia, manantial o similar	Veci no	Otro	Total
<b>Rural</b>	41	25	1	9	7	2	7	1	93
<b>Total</b>	41	25	1	9	7	2	7	1	93

Fuente: Datos de CD censo 2007 Poblado Santa Rosa INEI [10]

**Figura 2.6 Situación actual de la tubería de abastecimiento de agua potable**



Fuente: Propia

**2.8.5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS DISPOSICIONES Y EXCRETAS**

En la actualidad los pobladores no cuentan con sistema de alcantarillado, tienen pozos sépticos y letrinas en el interior de sus lotes y un reducido número de lotes practica el excretismo al aire libre.

Esta falta de higiene en la población trae como consecuencia una serie de enfermedades del tipo infecciosas, tal como lo registra el Centro de Salud Integral de La Capilla – Asia, que es el centro de salud más cercano (3 Km aproximadamente) con que cuentan los pobladores del Centro Poblado Santa Rosa.

Enfermedades predominantes en la población:

- Infecciones respiratorias agudas (IRA) seguida de
- Infecciones gastrointestinales (EDA)

Las principales causas de las enfermedades son:

- La Helmintiasis (enfermedades parasitarias)
- La desnutrición
- Infecciones de la piel y tejido subcutáneo

#### **2.8.6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DESAGUE**

El sistema de desagüe es del tipo unitario, considerando el aporte de agua pluvial insignificante, utilizaremos tuberías de diámetro de 6 y 8", que cumplen con el RNE[18] norma OS-070 en cuanto a velocidad mínima y fuerza tractiva.

#### **PERIODO DE DISEÑO**

Por ser una población con poca actividad económica en la zona, asumiremos un Periodo de diseño de la Obra de 15 años.

#### **DENSIDAD POR VIVIENDA Y POBLACION TOTAL DE SERVICIO**

##### **Población Actual**

De acuerdo a la Información del último CENSO realizado el año 2007 por el INEI[10] se obtuvo que la densidad de pobladores por vivienda es de aproximadamente 3 habitantes por vivienda.

##### **Población Futura**

Según los pronósticos basados en Métodos Racionales de crecimiento poblacional, por las oportunidades de crecimiento económico y por los distintos rubros de trabajos que puedan elevar el nivel de vida de la población, se estima que la población futura en el mejor de los casos podrá ocupar el total de terrenos que se están considerando en la lotización (actuales y proyectados) del pueblo de Santa Rosa.

Siguiendo este patrón para los próximos 15 años se espera que la población futura sea de:

Población Futura 2025: 944 lotes x 5 hab/lot = 4720 hab.

Sobre esa cantidad de población se basará el cálculo para el Qd (Caudal de diseño) de la Red de Alcantarillado

### **DOTACION**

Se tuvieron en consideración los siguientes criterios:

#### **CUADRO 2.5 Criterios para determinar la Dotación**

Criterios	Dotación	
Por el tamaño de la población (menores a 10 000 hab)	150	l/h/d
Por el tipo de región geográfica (costa)	60	l/h/d
Por región y altitud (costa sur)	60	l/h/d
Por tamaño de la población y clima (2000 h y cálido)	150	l/h/d

Fuente: Datos del RNE[18]

<b>Dotación</b>	<b>150</b>	<b>l/h/d</b>
-----------------	------------	--------------

Se optó por el criterio más crítico, además que es el mínimo establecido por las normas.

### **COEFICIENTE DE RETORNO (C)**

El coeficiente de retorno, es la fracción del volumen de agua de abastecimiento que ingresa como aporte al sistema de alcantarillado. Para el presente proyecto se ha adoptado el  $C = 0.80$  (80%). Este valor concuerda con lo establecido en las Normas correspondientes.

### **APORTES DE INFILTRACION**

Por las características del terreno y por la ausencia de napa freática superficial, no se considera ningún aporte por infiltración.

### **APORTES POR AGUAS PLUVIALES**

La precipitación en el proyecto es relativamente baja, motivo por el cual no se considerará aportes por aguas pluviales.

### **CAUDALES DE DISEÑO - ALCANTARILLAD**

Considerando el coeficiente de aportes domiciliario y los aportes referentes a infiltración y lluvias tenemos:

#### **Caudal Promedio Diario (Qp):**

$$Q_p = (\text{Dotación} \times \text{Habitantes}) / 86400 \quad (\text{l/s})$$

$$Q_p = 8.2 \text{ l/s}$$

#### **Caudal de Diseño (Qd):**

$$Q_d = C \times k_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 16.4 \text{ l/s}$$

### **2.8.7. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MODELO**

Los sistemas convencionales<sup>1</sup> de alcantarillado son el método más popular para la recolección y conducción de las aguas residuales. Las tuberías son instaladas en la parte central de las calles y con una pendiente, permitiendo que se establezca un flujo por gravedad desde las viviendas hasta la red colectora y de allí a un punto de tratamiento, que en este caso se evaluará la opción de que sea por una Laguna de Oxidación Facultativa cuyo diseño se realizará en la ejecución del proyecto, ya que esta Laguna también tratará las aguas servidas de otros centros poblados adjuntos al de Santa Rosa (El Platanal y La Isla), para esto la Municipalidad tendrá que disponer del área necesaria para su construcción. Con esta laguna se busca el tratamiento de las aguas servidas a un menor costo de instalación y de mantenimiento.

Las tuberías se dimensionan y diseñan con una configuración linear y gradientes uniformes para mantener una velocidad que dé como resultado una autolimpieza. Las cámaras de inspección se instalan entre dos tramos rectos de tubería para asegurar que se tenga un fácil acceso a cualquier obstrucción.

1 Se denomina sistema Convencional a la red instalada para cada usuario y luego distribuida por la red colectora.

## **CAPITULO III: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

El presente Informe Técnico tiene como objetivo reportar los resultados del estudio de mecánica de suelos para la elaboración del Expediente Técnico del Sistema Alcantarillado del Poblado de Santa Rosa de Asia. Los sectores investigados corresponden a las zonas donde se instalarán las redes troncales y redes secundarias del sistema de alcantarillado.

Para determinar los parámetros de la estratigrafía del terreno y el grado de agresividad del suelo, debido a la presencia de sales en el terreno, se realizaron los trabajos de muestreo en campo, calicatas, cuyas muestras fueron enviadas al laboratorio para el correspondiente análisis.

Para las redes de alcantarillado se identificarán y se clasificarán los materiales existentes en los ejes centrales de las calles que nos permitirán evaluar el grado de dificultad y definir el sistema óptimo que se utilizará en la ejecución de los trabajos de excavación y movimiento de tierras.

Para las estructuras del sistema como buzones evaluaremos el mismo material pero en cuanto a su grado de agresividad, y especificar el tipo de cemento a ser usado en su fabricación.

La población de Santa Rosa de Asia, carece de un sistema eficiente de alcantarillado, debido a que su sistema de alcantarillado es a través de pozos sépticos domiciliarios, poniendo en peligro la salud de sus habitantes por la contaminación del suelo y del medio ambiente

Las estructuras consideradas en el presente informe son las siguientes:

- Redes de Alcantarillado y
- Buzones de inspección

La información de este estudio de mecánica de suelos es válida solamente para el área y tipo de obra mencionado anteriormente.

### **3.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

El programa seguido para el estudio de suelos fue el siguiente:

#### **Etapas de campo**

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de calicatas
- Toma de muestras disturbadas

#### **Etapas Gabinete**

- Elaboración del registro de excavaciones de cada calicata

- Ensayos de laboratorio
- Clasificación de suelos
- Elaboración de los perfiles estratigráficos

## ETAPA DE CAMPO

### Reconocimiento del terreno:

Se realizó el recorrido del terreno que abarca el centro poblado de Santa Rosa de Asia que posee una extensión aproximada de 86 Ha, con una altitud que varía entre los 93 y 118 m.s.n.m. Se pudo verificar que posee una pendiente uniforme de 3%.

Las calles no se encuentran asfaltadas, sólo hay una avenida afirmada que es la Av. Oscar R. Benavides (antigua Panamericana Sur)

### Distribución y ejecución de calicatas

La exploración del subsuelo para las estructuras consideradas en el proyecto, se realizó mediante excavaciones a cielo abierto ó calicatas; Para ello se coordinó con los dirigentes del poblado de Santa Rosa para que nos apoyaran con personal para realizar las excavaciones, el personal que nos brindaron fueron 3 peones, siendo el número de excavaciones realizadas 5 a una profundidad de 2.40 m. en promedio, se determinó este número de calicatas de tal forma de cubrir el área del centro poblado, se tomó en cuenta puntos donde variaba superficialmente el tipo de suelo y zonas por donde pasaría la red colectora. Durante el recorrido realizado se observó que el terreno presentaba características similares, siendo esto certificado por el ensayo del análisis granulométrico.

Se muestra un plano con la distribución de calicatas en el anexo de Planos, Plano PL-01

En el cuadro 3.1 se muestra la ubicación de las calicatas.

**CUADRO 3.1 Ubicación de Calicatas**

Estructura	Calicata	Ubicación	Profund.
RED DE ALCANTARILLADO	C-1	Cl. Santa Rosa de Lima con la Av. Oscar R. Benavides	2.1
	C-2	Av. Oscar r. Benavides con la Cl. César Vallejo	2.3
	C-3	Cl. Jordan con la Cl. San José	2.4
	C-4	Cl. Santa Rosa de Lima con la Cl. San Francisco	2.6
	C-5	Cl. Los Olivos y Av. Oscar R. Benavides	2.5

Fuente: Propia

### **Toma de muestras disturbadas**

Se extrajeron muestras disturbadas representativas de los estratos típicos para la realización de ensayos de laboratorio estándar y análisis químicos.

De las muestras extraídas se analizaron en el laboratorio las siguientes:

Para Análisis granulométrico se ensayaron las muestras C4- M4, C1-M1, C1-M2, C2-M2, C3-M1 y para ensayo de sales solubles totales y sulfatos se ensayó la muestra C3-M3.

**Figura 3.1 Extracción de muestras de las calicatas**



Fuente: Propia

### **ETAPA DE GABINETE**

#### **Elaboración de registro de excavaciones**

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de cada una de las exploraciones, anotándose las características de los suelos tales como espesor, color, humedad, etc. en base a estas propiedades se le asignó una clasificación visual manual de campo, posteriormente verificada con ensayos de laboratorio.

### 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se efectuaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, de acuerdo a los procedimientos establecidos por las Normas ASTM D- 422.[3]

Los ensayos estándar permitieron la clasificación de los suelos representativos y los análisis químicos establecieron el grado de agresividad de las sales presentes en el subsuelo para las obras de concreto. La relación de ensayos efectuados es la siguiente:

- Análisis Granulométrico por Tamizado
- Contenido de Sales Solubles y Sulfatos

#### Clasificación de suelos

De las diversas muestras de suelos identificadas, se seleccionaron las más representativas y en laboratorio se determinó sus propiedades índices básicas como son granulometría para su clasificación por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS[20]) y verificar la identificación de campo. Los resultados se muestran en el cuadro 3.2.

**CUADRO 3.2 Clasificación de suelos**

<b>CALICATA</b>	<b>C-1</b>	<b>C-2</b>	<b>C-3</b>	<b>C-4</b>
PROF.(m)	0.6-1.1	0.4-0.6	0.2-0.5	0.0-0.7
Grava (>4.76mm)	6.9	2.7	21	23.1
Arena (>0.074mm)	68.4	59.5	71.8	49.6
Finos (<0.074)	24.6	37.9	7.1	27.3
Clasificación SUCS	SM	SM	SW, SP	SM
F(% que pasa malla N°200)	24.6	37.9	7.1	27.3

Fuente: Propia

### 3.3. ELABORACIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

En base a los registros de excavación se establece la conformación general para la Red de alcantarillado.

El trazo de la Red de alcantarillado se desarrollará a través de todas las vías, siendo en la Av. Oscar R. Benavides doble línea debido al ancho de esta avenida, serán con tuberías de PVC [15] cuyos diámetros se determinaran mas adelante de acuerdo al diseño hidráulico.

El perfil típico presenta en la superficie bloques de material alóctono (roca ígnea) fracturado, esporádicamente disgregado, con costras adheridas de halita (cloruro de sodio), luego una formación de suelos granulares del tipo arenas limosas (SM) pobremente graduadas.

### **3.3.1 Clasificación de Materiales con fines de Excavación**

Para los fines del proyecto es de suma importancia la evaluación de los materiales existentes considerando el grado de dificultad para su excavación. Para tal efecto se consideró la resistencia del material ante la excavación con herramientas manuales y mediante la observación general de sus características tomando como referencia especificaciones para excavaciones en obras de agua potable y alcantarillado, los materiales se han agrupado en los siguientes tipos de terreno considerando el grado de dificultad ante la excavación:

#### **TERRENO NORMAL**

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados como materiales granulares, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad con herramientas manuales y / ó equipo R-05 y R-08 mecánico.

#### **TERRENO SEMIROCOSO**

Conformado por el terreno normal descrito en el ítem anterior, pero que está mezclado con fragmentos del tipo "bolonería" de diámetro de 8" (20 cm.) hasta 20" (51cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso ó hasta 30" (76 cm.) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

De igual forma, se considera terreno semirocoso a la roca fragmentada o intemperizada para cuya extracción *no se requiere el empleo de equipos de rotura*.

Por lo general, los terrenos semirocosos son aquellos mantos rocosos en pleno proceso de alteración por intemperismo y presenta matriz de material fino proveniente de la desintegración de la roca madre.

#### **TERRENO ROCOSO**

Está conformado por roca fija, y/ó roca descompuesta, y/ó fragmentos del tipo

“bolonería” mayores de 30”, para cuya extracción *se requiere necesariamente la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.*

La clasificación de los materiales ubicados en las calicatas bajo el criterio descrito anteriormente, se indica en el cuadro siguiente:

**CUADRO 3.3 Clasificación del Material para fines de excavación**

Estructura	Calicata	Profundidad(m)	Clasificación Visual, Manual	Tipo de material
RED DE ALCANTARILLADO	C-1	2.1	SP, SM	Normal
	C-2	2.3	SP, SM	Normal
	C-3	2.4	SP, SM	Normal
	C-4	2.6	SM	Normal
	C-5	2.5	SM	Normal

Fuente: Propia

### 3.4. ANÁLISIS QUÍMICO

Los elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y las sales solubles totales por causar pérdida de resistencia por lixiviación. Los resultados obtenidos en una muestra representativa se presentan en el cuadro siguiente:

**CUADRO 3.4 Análisis Químico**

Calicata	Prof. (m)	Valores Obtenidos				Agresión
		Sales solubles Totales		Sulfatos		
		ppm	(%)	ppm	(%)	
C-3 Red de Alcantarillado	2	1435.51	0.1435	666.01	0.0666	Leve

Fuente: Análisis químico del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería.

De acuerdo a los límites máximos permisibles de sulfatos especificados en el Comité 318-83 ACI [2] se está frente a un caso leve de agresión y de acuerdo a la experiencia se sabe que en caso de valores mayores a 6000 ppm recién resulta agresiva la presencia de sales solubles, por lo que se podrá utilizar

cemento Pórtland Tipo I en la preparación de cualquier estructura que sea necesaria para la construcción de las redes de alcantarillado.

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**PROYECTO** EXP. TECN. CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA  
 DISTRITO DE ASIA, PROVINCIA DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA

**UBICACIÓN** KM 101 PANAMERICANA SUR, DISTRITO DE ASIA

**FECHA** SETIEMBRE 2009

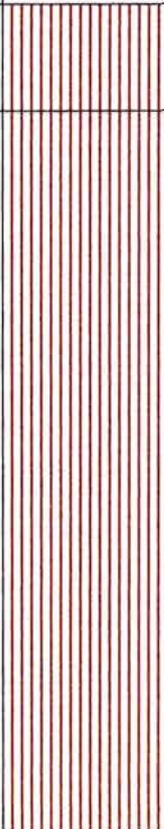
CALICATA	Prof. (m)	UBICACIÓN
C-1	2.1	Cl. Santa Rosa de Lima con la Av. Oscar R. Benavides

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra	Simbología	Descripción	Clasificación SUCS	Clasificación del Terreno
0.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M-1		Bloque de material aloctono (roca ígnea) fracturado, con 36.7% de grava	SP	TERRENO NORMAL
0.4						
0.6		M-2		Arena fina y limo semi compacto, de color ocre, con 68.4% de arena	SM	
0.8						
1.00	M-3		Boloneria de > de 4" con arena fina	SM		
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						

No hubo presencia de agua subterránea.

PROYECTO EXP. TECN. CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA  
 UBICACIÓN DISTRITO DE ASIA, PROVINCIA DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA  
 KM 101 PANAMERICANA SUR, DISTRITO DE ASIA  
 FECHA SETIEMBRE 2009

CALICAT A	Prof. (m)	UBICACIÓN
C-2	2.3	Av. Oscar r. Benavides con la Cl. César Vallejo

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra	Símbolo	Descripción	Clasificación SUCS	Clasificación del Terreno
0.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M-0		Bloque de material aloctono (roca ígnea) fracturado, esporádicamente disgregado, con costras adheridas de halita	SP	TERRENO NORMAL
0.4		M-1		Arena fina y limo semi compacto con presencia mínima de grava, de color ocre	SP SM	
0.6		M-2		Arena fina y limo de color ocre, con 59.5% de arena	SM	
1.00		M-3		Arena fina y limo de color ocre	SM	
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						
2.20						

No hubo presencia de agua subterránea.

PROYECTO EXP. TECN. CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA  
 DISTRITO DE ASIA, PROVINCIA DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA  
 UBICACIÓN KM 101 PANAMERICANA SUR, DISTRITO DE ASIA  
 FECHA SETIEMBRE 2009

CALICATA	Prof. (m)	UBICACIÓN
C-3	2.4	Cl. Jordan con la Cl. San José

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra	Simbología	Descripción	Clasificación SUCS	Clasificación del Terreno
0.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M-0		Bloque de material aloctono (roca ígnea) fracturado	SP	TERRENO NORMAL
0.4		M-1		Arena fina y limo compacto, de color beige	SP SM	
0.6		M-2		Arena limosa compacta con costras de halita de color anaranjado.	SM	
0.8						
1.00	M-3		Arena limosa compacta con costras de halita de color anaranjado.	SM		
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						
2.20						
2.40						

No hubo presencia de agua subterránea.

PROYECTO EXP. TECN. CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA  
 DISTRITO DE ASIA, PROVINCIA DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA  
 UBICACIÓN KM 101 PANAMERICANA SUR, DISTRITO DE ASIA  
 FECHA SETIEMBRE 2009

CALICATA	Prof. (m)	UBICACIÓN
C-4	2.6	Cl. Santa Rosa de Lima con la Cl. San Francisco

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra	Simbología	Descripción	Clasificación SUCS	Clasificación del Terreno
0.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M-4		Arena fina y limo semi compacto con presencia mínima de grava, de color ocre	SP - SM	TERRENO NORMAL
0.4						
0.6						
0.8		M-3		Bolonería > 4", con presencia de arena fina y grava angulosa	SM	
1.00						
1.20		M-2		presencia de material orgánico		
1.40						
1.60	M-1		Bloque de material aloctono (roca ígnea) Fracturada,	SP		
1.80						
2.00	M-0			Arena fina y limo compacto, de color beige	SP-SM	
2.20						
2.40						
2.60						

No hubo presencia de agua subterránea.

PROYECTO EXP. TECN. CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA  
 DISTRITO DE ASIA, PROVINCIA DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA  
 UBICACIÓN KM 101 PANAMERICANA SUR, DISTRITO DE ASIA  
 FECHA SETIEMBRE 2009

CALICATA	Prof. (m)	UBICACIÓN
C-5	2.1	Cl. Santa Rosa de Lima con la Av. Oscar R. Benavides

Profundidad (m)	Tipo de Excavación	Muestra	Simbología	Descripción	Clasificación SUCS	Clasificación del Terreno
0.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	M-1		Arena fina y limo compacto, de color beige	SP -SM	TERRENO NORMAL
0.4		M-2		Arena fina y limo compacto, de color beige	SM	
0.6						
0.8						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						

No hubo presencia de agua subterránea.

## **CAPITULO IV: TOPOGRAFÍA**

### **4.1. MARCO TEÓRICO**

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre.

En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o elaboración del mapa del área en estudio.

#### **LEVANTAMIENTO CON ESTACIÓN TOTAL:**

Una de las grandes ventajas de levantamientos con estación total es que la toma y registro de datos es automática (en forma digital) y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporados a dichas estaciones.

Generalmente estos datos son archivados en forma ASCII para poder ser leídos por diferentes programas de topografía, diseño geométrico y edición gráfica.

**Figura 4.1 Modelos de Estación total utilizada en el Levantamiento Top.**



Fuente: Propia

### **REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL RELIEVE DEL TERRENO**

Con las coordenadas Norte, Este y Cota debemos representar en forma más exacta posible el relieve de la superficie del terreno. Para lograr esto, es necesario definir por sus coordenadas un número bastante grande de puntos, por lo que la representación gráfica en tres dimensiones se haría bastante

complicada y laboriosa. Para simplificar el proceso de representación se acostumbra hacer uso de un plano horizontal, en el cual se plotean, sobre un sistema de coordenadas rectangulares planas, las coordenadas Norte, Este de cada uno de los puntos, y la coordenada Z, la cual no se puede representar gráficamente en el sistema de coordenadas escogido, se acota con su valor al lado del punto. Este tipo de representación se conoce como proyección acotada.

Para la elaboración de un plano topográfico se requiere determinar un número bastante grande de puntos, los cuales al ser representados en proyección acotada formarán el plano acotado del terreno.

### **CURVAS DE NIVEL**

Es el método más empleado para la representación gráfica de las formas del relieve de la superficie del terreno, ya que permite determinar, en forma sencilla y rápida la cota o elevación de cualquier punto del terreno, trazar perfiles, calcular pendientes, resaltar las formas y accidentes del terreno, etc.

Una curva de nivel es la traza que la superficie del terreno marca sobre un plano horizontal que la intersecciona, por lo que podríamos definirla como la línea continua que une puntos de igual cota o elevación.

Si una superficie de terreno es cortada o interceptada por diferentes planos horizontales, a diferentes elevaciones equidistantes entre sí, se obtendrá igual número de curvas de nivel, las cuales al ser proyectadas y superpuestas sobre un plano común, representarán el relieve del terreno.

#### **Características de las curvas de nivel:**

- Debido a que la superficie de la tierra es una superficie continua, las curvas de nivel son líneas continuas que se cierran en sí mismas, bien sea dentro o fuera del plano, por lo que no se deben interrumpir en el dibujo.

- Las curvas de nivel nunca se cruzan o se unen entre sí, salvo en el caso de un risco o acantilado en volado o en una caverna, donde aparentemente se cruzan pero están a diferente nivel.

- Las curvas de nivel nunca se bifurcan o se ramifican.

- La separación entre las curvas de nivel indican la inclinación del terreno. Curvas muy pegadas indican pendientes fuertes, curvas muy separadas indican pendientes suaves.

## 4.2. EQUIPO TOPOGRÁFICO Y PERSONAL TECNICO

### 4.2.1 Equipo Topográfico

Una Estación Total TOPCON modelo GPT 3005LW N° 4J0796 (precisión angular 5 segundos y precisión lineal 3 mm+/- 2ppm)

Tres prismas TOPCON

Cinta Métrica de 30 m

Un Navegador GPS [9] Marca GARMIN de 60 canales

Una Cámara fotográfica digital

### 4.2.2 Herramientas y materiales

Estacas de fierro, Punta, comba, pintura, cemento y arena.

### 4.2.3 Personal Técnico

Sr. Richard Armijo Valencia: Técnico Topógrafo y operador de Estación Total

Sr: Rubén Agurto Villafranca: Ayudante 1

Sr: Cesar acuña: Ayudante 2

Sr: Marcos Acuña: Ayudante 3

Sr: Juan Pacheco: Conductor

Técnico de Policía: Flores, como Seguridad.

**Figura 4.2 Personal que realizó el Levantamiento Topográfico**



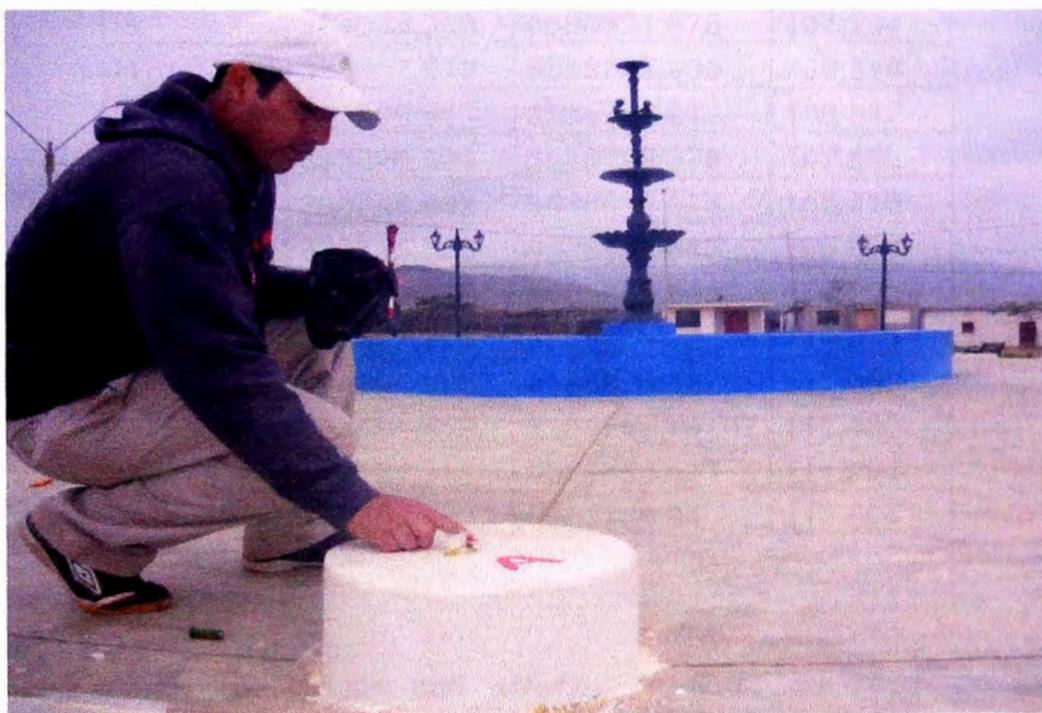
Fuente: Propia

### 4.3 PROCESO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento se trabajó con una poligonal abierta de 12 puntos, tomando como inicio los puntos A y B, puntos ubicados en el centro de la plaza de Santa Rosa de Asia y en la vereda de la iglesia, las coordenadas de estos puntos fueron obtenidas de un navegador GPS [9], debido a que no se contaba con puntos cercanos de cota conocida, estos puntos sirvieron de inicio para el levantamiento, a partir de los cuales se pusieron los puntos restantes de la poligonal (10 puntos), C, D, E, H, I, J, P, Q, S y T. La cota del punto A se ha tomado como Bench Mark y a partir de ese punto se niveló y halló la cota del resto de los puntos de la poligonal.

Al no contar con una cota conocida que nos sirva de referencia de cierre se ha trabajado con una poligonal abierta.

**Figura 4.3 Colocación del punto de inicio A de la poligonal**



Fuente: Propia

Los puntos asignados a la poligonal base que servirán para trabajos posteriores, quedaron debidamente monumentados y son: J, I, H, C, E, P, Q, S y T. Las referencias de ubicación de estos puntos se mostrarán en el anexo 2. Sin embargo los puntos de la poligonal base que se trazó por la Av. Oscar R. Benavides, que es la avenida principal y más amplia, no fueron suficientes para realizar todo el levantamiento, por lo que se puso puntos auxiliares en algunas

calles transversales a la línea base, de este modo se pusieron los puntos: F, G, K, L, M, N y O, con lo cual se pudo completar el objetivo del levantamiento, ya que desde la línea base no fue posible tener visibilidad a algunas manzanas más alejadas de esta avenida, las coordenadas de todos los puntos de estación usadas tanto de la poligonal base y de las auxiliares se presentan a continuación.

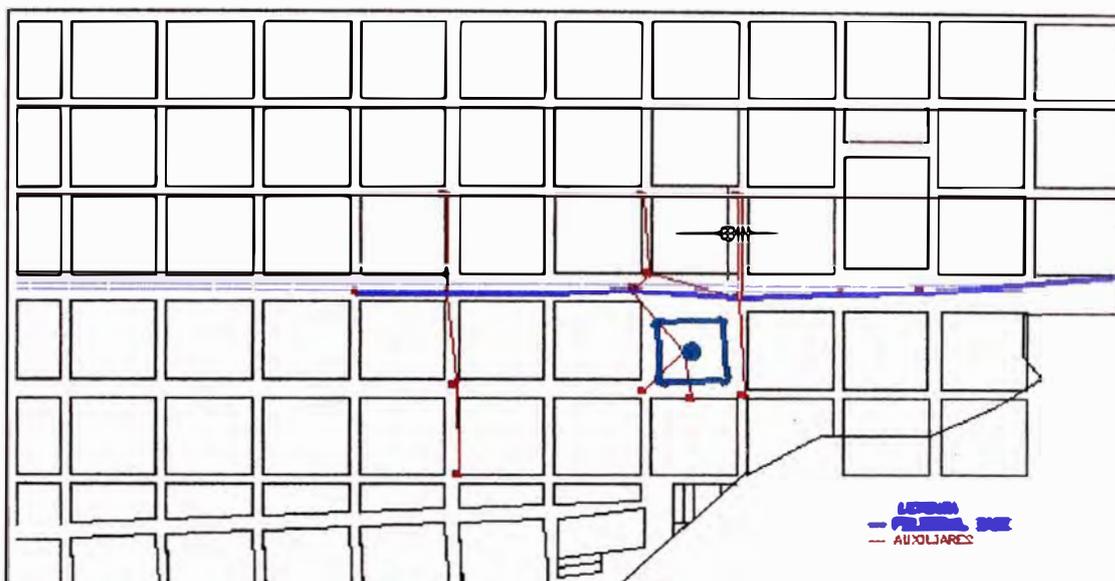
**CUADRO 4.1 Puntos de Referencia**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
A	334013,019	8588678,985	109,985
B	334021,777	8588617,567	107,031
C	333936,334	8588742,405	110,311
D	333962,903	8588763,222	110,65
E	334076,74	8588747,172	111,581
F	333964,01	8588628,359	106,975
G	334083,203	8588621,575	107,294
H	333852,612	8588735,909	109,516
I	333729,91	8588731,61	109,347
J	333626,301	8588729,378	107,866
K	333748,482	8588616,075	105,716
L	333756,335	8588464,815	100,983
M	333720,316	8588855,619	112,822
N	333947,776	8588866,78	114,278
O	334061,605	8588870,427	115,086
P	334191,519	8588752,79	111,489
Q	334291,781	8588755,423	111,284
T	334482,246	8588786,34	112,504

Fuente: Propia

Los hitos fueron construidos con estacas de fierro de 30cm de longitud aproximadamente, enterrados casi hasta el nivel de piso. Luego se les hizo unos monumentos de forma circular con concreto quedando pintado de rojo la parte de fierro que quedo a la vista.

**Figura 4.4 Poligonal base y puntos auxiliares**



Fuente: Propia

En la figura 4.3 se muestra la poligonal base de color azul que se trazó a través de la Av. Oscar R. Benavides, que es la avenida principal del centro poblado y de color rojo se muestran los puntos auxiliares que se trazaron para poder completar el levantamiento topográfico debido a la falta de visibilidad desde la poligonal base.

#### 4.3.1. REFERENCIAS DE UBICACIÓN DE LOS HITOS

Los puntos utilizados para el levantamiento topográfico fueron debidamente monumentados y referenciados para que puedan ser utilizados para un replanteo posterior al iniciar los trabajos de construcción. Ver anexo 2

## **CAPITULO V: ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se realizará la evaluación de la acción, los impactos y las medidas de mitigación para el proyecto de saneamiento del Centro Poblado Santa Rosa de Asia.

### **5.1 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL**

#### **MARCO INSTITUCIONAL**

A continuación se define el rol de las diferentes instituciones, públicas y privadas, vinculadas con el proyecto en temas ambientales.

##### ***Ministerio del Ambiente***

Con Decreto Legislativo N° 1013 (14 de mayo de 2008), se aprobó la ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. El Ministerio del Ambiente es un organismo del poder ejecutivo cuya función es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental. Es una persona jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, a fin de asegurar a las generaciones presentes y futuras el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Según la Tercera Disposición Complementaria Final, se aprueba la fusión del Consejo Nacional del Ambiente-CONAM en el Ministerio del Ambiente, siendo este último el ente incorporante. Asimismo, se aprueba la fusión de la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del INRENA con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Ministerio del Ambiente, siendo este último también el ente incorporante.

Finalmente, la Sexta Disposición Complementaria Final señala que se encuentran adscritos al Ministerio del Ambiente los siguientes organismos públicos: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) e Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

### ***Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)***

El 31 de diciembre de 1996, mediante la Ley N° 26734 se creó el OSINERG, encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas de las actividades que desarrollan las empresas en los subsectores de electricidad e hidrocarburos, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente. Mediante Ley N° 27332, publicada el 29 de julio del 2000, se promulgó la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, por la cual se asignan a los organismos reguladores las funciones de supervisión, regulación, fiscalización y sanción, normativa, solución de controversias y de solución de reclamos.

Finalmente, el 24 de enero del 2007, mediante la Ley N° 28964, se creó el actual Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), como organismo regulador, supervisor y fiscalizador de las actividades que desarrollan las personas jurídicas de derecho público interno o privado y las personas naturales, en los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, siendo integrante del Sistema Supervisor de la Inversión en Energía compuesto por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía. Tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera. La misión del OSINERGMIN es regular, supervisar y fiscalizar, en el ámbito nacional, el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

### ***Ministerio de Energía y Minas (MINEM)***

El MINEM tiene como objetivo promover el desarrollo integral de las actividades minero energéticas, normando, fiscalizando y/o supervisando, según sea el caso, su cumplimiento; cautelando el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente.

Los órganos de competencia en el sector, de interés para la presente evaluación, son la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, la

Dirección General de Minería y la Dirección General de Gestión Social, además de la Dirección Regional correspondiente a Arequipa.

### ***Ministerio de Agricultura (MINAG)***

Tiene como lineamientos dictar las normas de alcance nacional, realizar seguimiento y evaluación de la aplicación de las mismas, en las siguientes materias: protección, conservación, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales (agua, suelos, flora y fauna silvestre, así como en el encabezamiento de recursos naturales).

### ***Ministerio de Salud (MINSA)***

El Ministerio de Salud, por medio de las Direcciones Regionales, regula el Sistema Nacional de Salud. Sus funciones son promover, proteger y mejorar la salud y calidad de vida de la población. El Ministerio de Salud es responsable de asegurar la participación de todas las entidades que comprenden el Sistema Nacional de Salud en políticas de salud nacional, y de promover la participación activa de la población en la implementación de medidas para lograr dichos objetivos, de acuerdo con la Ley del Ministerio de Salud, Ley N° 27657 del 29 de enero de 2002, y sus Regulaciones Organizacionales, D.S. N° 014-2002-SA del 22 de noviembre de 2002.

### ***Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA***

DIGESA es una agencia bajo la autoridad del MINSA que está a cargo de regular, supervisar, controlar y evaluar los aspectos de protección ambiental para productos químicos, radiación y otras sustancias que pudieran poseer un riesgo potencial o causar daños a la salud de la población dentro del marco de la política de salud nacional. Es la entidad a cargo de otorgar autorizaciones para la descarga de residuos a la superficie o a cuerpos de agua. Regula el cumplimiento relacionado con la descarga de residuos sólidos, líquidos o hidrocarburos que pudieran contaminar el agua.

Las tareas de DIGESA [6] son efectuadas también por las Direcciones Regionales de Salud Ambiental (DISA), que son autoridades a cargo de evaluar las acciones de salud ambiental requerida para preservar el ambiente a nivel regional. Adicionalmente, la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), que representa una autoridad regional, está a cargo de coordinar con los gobiernos

locales y regionales el establecimiento de planes, programas y proyectos para controlar la contaminación ambiental que pudiera perjudicar la salud de las comunidades o que pudiera representar un riesgo potencial en el caso de accidentes o desastres naturales.

También está facultada para aplicar sanciones establecidas por la legislación de la salud.

### ***Ministerio de Educación***

Su normativa básica es el D.L. N° 25762, "Ley Orgánica del Ministerio de Educación" (Modificada por la Ley N° 26510) y el Reglamento de Organizaciones y Funciones, D.S. N° 004-93-ED.

### ***Instituto Nacional de Cultura (INC)***

Es un Organismo Público Descentralizado dependiente del Ministerio de Educación. Entre sus funciones se encuentra formular y ejecutar las políticas y estrategias del Estado en materia de desarrollo cultural, defensa, conservación, difusión e investigación del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 24047).

### ***Gobiernos regionales y locales***

A partir del año 2003 el Perú está realizando un nuevo esfuerzo en aras de lograr una completa descentralización. Dicho esfuerzo incluye como normas principales la Ley de Reforma Constitucional que modifica el Capítulo XIV del Título IV de la Constitución Política, Ley N° 27680 del 7 de marzo de 2002; la Ley Orgánica para las Bases de Descentralización, Ley N° 27783, del 20 de julio de 2002; Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867 del 18 de noviembre de 2002; y, Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972 de mayo de 2003. De acuerdo con las leyes señaladas, los gobiernos regionales y locales asumen facultades ambientales, exclusivas y compartidas en las materias de su competencia. Entre dichas facultades se encuentran las de promover el uso sustentable de bosques y la biodiversidad, así como el manejo sustentable de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad ambiental para el caso de las regiones y el poder ejecutivo.

La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867 del 18 de noviembre de 2002, siguió a la Ley de Descentralización y estableció los mismos poderes

ambientales exclusivos y compartidos para los Gobiernos Regionales. Ellos están sometidos a la política nacional en cuanto a actividades mineras.

Con relación a los gobiernos locales, el marco legal indicado ha establecido que éstos gozan de poderes ambientales exclusivos y compartidos entre municipalidades, tanto provinciales como distritales.

Sin afectar la autoridad del Ministerio de Energía y Minas en los asuntos ambientales mineros, las Municipalidades a nivel provincial se encuentran encargadas de regular dentro del ámbito urbano de su jurisdicción la disposición final de residuos sólidos, la calidad de aire, los estándares de ruido y la zonificación, entre otras tareas, de conformidad con los artículos 79° y 80° de la Ley. Las Municipalidades a nivel distrital se encuentran a cargo de la recolección y manejo de residuos sólidos, así como el control de estándares de calidad de aire y ruido, en coordinación con la correspondiente Municipalidad Provincial.

## MARCO LEGAL

La normatividad Nacional está sustentada con:

- **Constitución Política del Perú (1993)**

La mayor norma legal en el país es la Constitución Política del Perú, que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el gozar de un ambiente equilibrado y adecuado con el desarrollo de la vida. Señala también (Artículos 66° al 69°), que los recursos naturales renovables y no renovables, son Patrimonio de la Nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de los mismos. También establece que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

- **Ley General del Ambiente: Ley N° 28611**, publicada el 13 de octubre de 2005.

Esta norma es la ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú.

Establece que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.

- **Ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley N° 26834**, publicada el 30 de junio de 1997, y su Reglamento, Decreto Supremo N° 038-2001-AG

La presente Ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. Asimismo, establece que las solicitudes para aprovechar recursos naturales al interior de las Áreas Naturales Protegidas del SINANPE (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Perú) y de las Áreas de Conservación Regional, se tramitarán ante la autoridad sectorial competente y solo podrán ser resueltas favorablemente si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y el Plan Maestro del área y sin perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales fue creada. La autorización otorgada requiere la opinión previa favorable de la autoridad del SINANPE.

- **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales: Ley N° 26821**, publicada el 25 de junio de 1997.

Esta Ley norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, los cuales constituyen Patrimonio de la Nación. Tiene como objetivo principal promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente y el desarrollo de la persona humana.

Para el aprovechamiento de los recursos naturales (Artículo 19°), se otorgarán derechos a los particulares mediante las modalidades que establecen las leyes especiales para cada recurso natural. Sin embargo, en cualquiera de los casos, el Estado conserva el dominio sobre éstos.

- **Ley General de Residuos Sólidos: Ley N° 27314**, publicada el 20 julio del 2000.

Esta norma establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

- **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA): Ley N° 28245**, publicada el 04 de junio de 2004, y su Reglamento, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM del 28 de enero de 2005.

Esta Ley define los lineamientos para la gestión y planificación ambiental en el Perú a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas.

**Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental: Ley N° 27446**, publicada el 23 de abril del 2001.

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) establece el proceso que comprende los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión y los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación.

- **Reglamento de Investigaciones Arqueológicas: R.S. N° 004-2000-ED**, enero de 2000.

En dicho reglamento se detallan los procedimientos a seguir para la obtención de las autorizaciones necesarias para llevar a cabo investigaciones arqueológicas, las cuales se clasifican en Proyectos de Investigación Arqueológica (originados por interés científico), Proyectos de Evaluación Arqueológica (originados por la afectación de obras públicas, privadas o causas naturales) y Proyectos de Emergencia (originados por acción humana o natural imprevista).

- Ley General de Expropiaciones: Ley N° 27117.
- Ley de Bases de la Descentralización: Ley N° 27783 Ley Orgánica de Municipalidades: Ley N° 23853.
- Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Oficina del Medio Ambiente (OMA).
- Ley de Sistema Nacional de Inversión Pública: Ley N° 27293.
- Reglamento de la Ley de Sistema Nacional de Inversión Pública: D.S. N° 221-2006-EF, Directiva N° 002-2007-EF/68.01 y Anexos del SNIP.
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación: Ley N° 28296, publicada el 22 de julio de 2004.
- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Mediante RM. No. 165-2007-VIVIENDA se aprobó la Política Ambiental Sectorial.
- Mediante RM. 218-2008-VIVIENDA se aprobó el Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008-2016.

## 5.2. ELABORACIÓN DE LINEA BASE AMBIENTAL

Análisis de los sistemas ambientales (medio físico, biológico, socioeconómico social-cultural y ambiente económico) del área de influencia del Proyecto (obras de saneamiento), los cuales brindarán una detallada visión de las condiciones ambientales de base.

### Ambiente Físico:

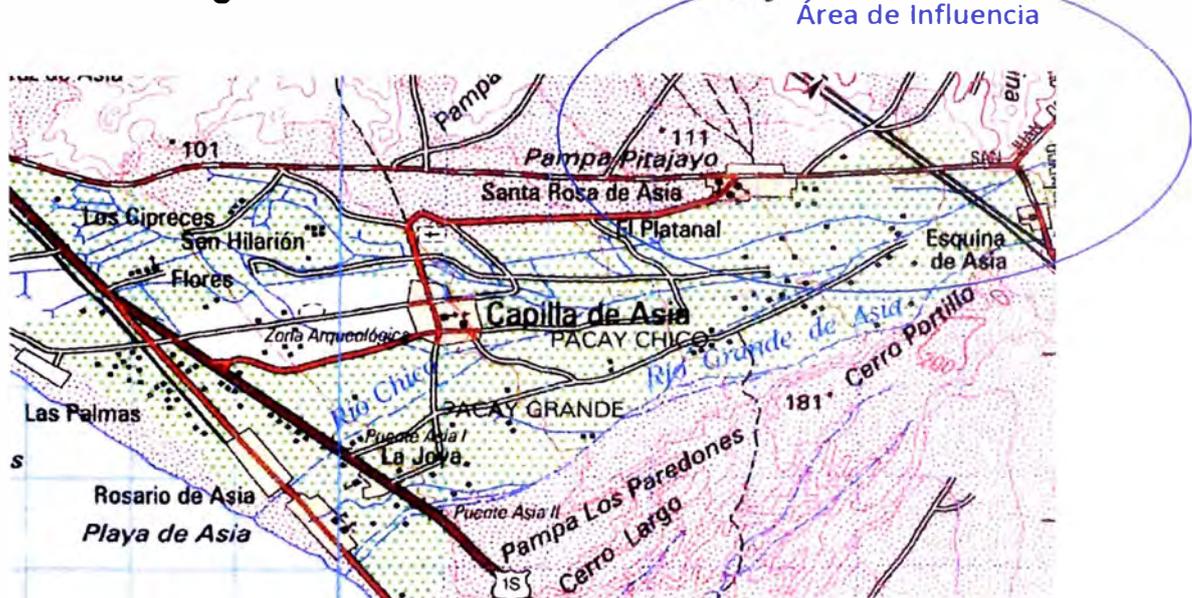
#### Área de Influencia:

Es el alcance espacial que puedan tener los Impactos Ambientales y estos pueden ser Directa e indirecta.

Área de Influencia Directa: Representada por el Centro Poblado Santa Rosa (casco urbano de la ciudad) en su totalidad ya que se verá afectado sobre todo en la época de construcción ya que el excavado de zanjas será en todas las calles y avenidas para poder instalar el sistema de alcantarillado.

Área de Influencia Indirecta: Centros poblados que limitan con el Centro Poblado Santa Rosa de Asia, como los poblados de El Platanal, La isla, etc.

Figura 5.1 Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Instituto Geofísico Nacional

### Accesos a la zona del proyecto:

La principal vía de acceso a Asia es a través de la Carretera Panamericana Sur Km. 101, margen izquierda y se avanza unos 3Km hasta llegar a la capital del Distrito de Asia que es La Capilla, este acceso es asfaltado. Luego se continúa

por una zona sin asfaltar unos 10 minutos hasta llegar a la plaza principal del poblado Santa Rosa de Asia.

### **Ambiente Biológico:**

El área de estudio es eminentemente rural y no presenta fauna ni flora silvestre a excepción de la avifauna relacionada con el ambiente agrícola.

## **5.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **5.3.1 Metodología de Identificación de Impactos:**

Para poder identificar las actividades que podrían generar impactos o podrían representar riesgos sobre cada componente específico, se ha elaborado una matriz de doble entrada para las etapas de construcción de los elementos del proyecto (Cuadros 5.2 y 5.3). La matriz correspondiente a la etapa de construcción contiene en una de sus entradas a cada componente estudiado mientras que en la otra entrada se mencionan las actividades de construcción. De esta manera, el cuerpo de la matriz está constituido por una serie de celdas que permiten apreciar cuándo una actividad de construcción podría ejercer un impacto o podría representar un riesgo sobre un componente determinado. Cada una de las celdas que vinculan las actividades con los componentes y que constituyen el cuerpo de la matriz, contienen una:

- “X” cuando se prevé un impacto de la actividad sobre el componente ambiental;
- “R” cuando se prevé que la actividad sólo representa un “riesgo” sobre el componente,
- “0” cuando no se prevé ningún impacto o riesgo por parte de la actividad hacia el componente ambiental.

Los componentes evaluados en estas tablas se mencionan a continuación:

#### **Componentes del ambiente físico**

- Relieve
- Suelo
- Aire
- Ruido y vibraciones
- Napa Freática

#### **Componentes del ambiente biológico**

- Flora y vegetación

- Fauna

### **Componentes del ambiente social/cultural**

- Restos arqueológicos
- Paisaje
- Dificultades del tránsito vehicular y peatonal
- Expectativas y percepciones

### **Componentes del ambiente económico**

- Desarrollo local
- Empleo

Las actividades consideradas en la matriz de evaluación, y posteriormente en el análisis de impactos, son las siguientes:

#### **Construcción**

- Remoción de material inadecuado y acondicionamiento de la superficie.
- Colocación de tubería.
- Empleo de maquinaria y equipos.
- Transporte de insumos, equipos y personal.

Una vez definidas las actividades y los componentes a tomar en consideración, a manera de verificación inicial, se procedió a analizar los posibles impactos y riesgos tal como se presenta la Tabla 4.3. En esta tabla se muestra los impactos y riesgos en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, y sobre estos impactos se enfocará el Plan de Manejo Ambiental.

#### **5.3.2 Metodología de evaluación de impactos**

Luego de realizar el ordenamiento de actividades a ser desarrolladas y componentes a través de la matriz de verificación, se aplica el método RIAM [17] (Evaluación Rápida del Impacto Ambiental, por sus siglas en inglés) como una herramienta que organiza, analiza y presenta los resultados integrados de la evaluación de impactos. La metodología RIAM [17] (Pastakia, 1998) integra los impactos de las actividades evaluándolos sobre los componentes (físicoquímicos, biológicos, sociales/culturales y económicos). Para cada componente se determina un valor total lo que proporciona una medida del impacto esperado para este componente. Esta metodología es un sistema de puntaje dentro de una matriz que ha sido diseñada para permitir que juicios subjetivos se conviertan en valores o registros cuantitativos, proporcionando así tanto la evaluación de la significancia de los impactos como la obtención de un

registro de impactos que pueden ser reevaluados en un futuro. La escala arbitraria de la significancia del impacto final se presenta en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 5.1 Rangos de calificación de la significancia del impacto final**

Rango	Calificación del Impacto Final
De -72 a -108	Negativo de significancia muy alta o crítica
De -36 a -71	Negativo de significancia alta
De -19 a -35	Negativo de significancia moderada
De -10 a -18	Negativo de significancia baja
De -1 a -9	Negativo de significancia muy baja
Igual a 0	Nulo o no significativo
De 1 a 9	Positivo de significancia muy baja
De 10 a 18	Positivo de significancia baja
De 19 a 35	Positivo de significancia moderada
De 36 a 71	Positivo de significancia alta
De 72 a 108	Positivo de significancia muy alta o crítica

*Fuente: Método RIAM [17]*

### **5.3.3 Variables consideradas para la evaluación de impactos**

A continuación se mencionan las variables consideradas para la evaluación de los impactos ambientales y sociales y se presenta una definición de las mismas.

#### **Importancia de la condición (A1)**

Expresa el grado de importancia de un determinado componente en relación con su entorno, representada en función a los límites espaciales o de interés humano. La calificación de esta relevancia está determinada cuantitativamente en un rango de valores donde la mínima puntuación es 0 y la máxima puntuación es 4. La condición del componente puede ser calificada como:

- no importante (0),
- de importancia sólo local (1),
- importante para áreas inmediatamente fuera de la condición local (2),
- importante para intereses regionales o nacionales (3)
- importante para intereses nacionales o internacionales (4).

Es necesario indicar que la valoración de la importancia del componente se realiza previamente a cualquier evaluación de impactos, es decir es

independiente de cualquier proyecto o actividad prevista a ejecutarse en el área, por lo cual no representa una valoración del impacto.

### ***Magnitud del cambio/efecto (A2)***

La magnitud está definida como la medida de la escala de beneficio o perjuicio de determinado impacto. La calificación de la magnitud está precedida por el carácter del impacto que puede ser positivo (+), si el cambio genera efectos beneficiosos para el componente analizado, o negativo (-), si el cambio ocasiona efectos perjudiciales para el componente. La calificación de la magnitud del impacto está dada por una valoración cuantitativa (de -3 a +3). Se califica como:

- (-3) si es previsible un perjuicio o cambio mayor,
- (-2) si es un perjuicio o cambio negativo significativo,
- (-1) si se genera un cambio negativo del estado actual,
- (0) si no ocurre un cambio del estado actual,
- (+1) si se genera una mejora del estado actual,
- (+2) si es una mejora significativa del estado actual y
- (+3) si es previsible un beneficio positivo mayor.

### ***Permanencia (B1)***

La permanencia define si la condición es temporal o permanente y se utiliza solamente como una medida de estado temporal de la condición. La calificación de la condición varía entre 1 y 3, siendo (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando el cambio es temporal y (3) cuando el cambio es permanente.

### ***Reversibilidad (B2)***

La reversibilidad es la capacidad que tiene un componente para retornar a sus características originales o similares a las originales, luego de ser afectado por un determinado impacto. Dependiendo de la naturaleza del impacto, los efectos que éstos puedan causar en el medio pueden ser calificados como (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando el cambio es reversible y (3) cuando el cambio es irreversible.

### ***Acumulatividad (B3)***

El grado de acumulatividad es una medida que considera si el efecto tendrá un impacto Directo- simple o si habrá un efecto acumulativo sobre el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. De acuerdo con este parámetro, un impacto se califica como (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando

es un impacto simple o no acumulativo y (3) cuando el impacto es acumulativo o sinérgico.

### **Evaluación final (ES)**

El cálculo del impacto total se realiza mediante la fórmula de la matriz RIAM[17] (Pastakia, C.M.R., 1998), explicada en forma resumida a continuación:

La evaluación final se realizó utilizando los resultados de dos grupos de elementos principales:

- Grupo (A): Formado por la importancia de la condición (A1) y magnitud del cambio/efecto (A2).
- Grupo (B): Formado por la permanencia (B1), reversibilidad (B2) y acumulatividad (B3).

El sistema de puntaje requiere una simple multiplicación de los puntajes dados para cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso del multiplicador para el grupo (A) es importante debido a que asegura que el peso de cada puntaje esté expresado, considerando que una simple suma de los puntajes podría proveer resultados idénticos para condiciones diferentes.

Los puntajes para el valor del criterio en el grupo B son sumados conjuntamente para proveer una suma simple. Esto asegura que los valores de los puntajes individuales no puedan influenciar el puntaje total, pero que la importancia colectiva de todos los valores del grupo B sean considerados en su totalidad.

La suma de los puntajes del grupo (B) luego son multiplicados por el resultado del puntaje del grupo (A) para proveer un puntaje de evaluación final (ES) para la condición. El proceso puede ser expresado:

$$(1) (a1) \times (a2) \times (a3) \times \dots (aN) = aT$$

$$(2) (b1) + (b2) + (b3) + \dots (bN) = bT$$

$$(3) (aT) \times (bT) = ES$$

Donde:

(a1)...(aN) son los puntajes de criterio individuales para el grupo (A)

(b1)...(bN) son los puntajes de criterio individuales para el grupo (B)

aT es el resultado de la multiplicación de todos los puntajes del grupo (A)

bT es el resultado de la suma de todos los puntajes del grupo (B)

“ES” es el puntaje de evaluación para la condición y se califica de acuerdo con la pertenencia del valor final a una serie de rangos establecidos en el cuadro 4.2.

**CUADRO 5.2: MATRIZ IMPACTO VS ACTIVIDADES – FASE DE CONSTRUCCION**

		Construcción				
		Remoción de material inadecuado y acondicionamiento de la superficie	Empleo de Maquinarias y equipos	Transporte de Insumos, equipos y personal	Colocación de la tubería	Generación de Residuos Sólidos
Ambiente Físico	Relieve	X	0	0	0	0
	Suelo	X	X	0	0	X
	Aire	X	X	X	0	X
	Ruido y vibraciones	X	X	X	X	0
	Napa Freática	X	0	0	0	X
Ambiente Biológico	Flora y vegetación	0	0	0	0	0
	Fauna	0	0	0	0	0
Ambiente Social/Cultural	Restos arqueológicos	0	0	0	0	0
	Paisaje	0	0	0	0	0
	Dificultades del tránsito vehicular y peatonal	X	X	X	X	0
	Expectativas y percepciones	X	X	X	X	0
Ambiente Económico	Desarrollo local	X	X	X	X	0
	Empleo	X	X	X	X	0

**Nota**

- X Se prevee un impacto hacia el componente
- 0 No se preveen impactos o riesgos por la actividad hacia el componente
- R Se prevee un riesgo por la actividad hacia el componente

*Fuente: Propia*

**CUADRO 5.3: IMPACTOS SIGNIFICATIVOS**

		Construcción				
		Remoción de material inadecuado y acondicionamiento de la superficie	Empleo de Maquinarias y equipos	Transporte de Insumos, equipos y personal	Colocación de la tubería	Generación de Residuos Sólidos
Ambiente Físico	Relieve	0	0	0	0	0
	Suelo	X	X	0	0	X
	Aire	X	X	X	0	X
	Ruido y vibraciones	X	X	X	0	0
	Napa Freática	X	X	0	0	X
Ambiente Biológico	Flora y vegetación	0	0	0	0	0
	Fauna	0	0	0	0	0
Ambiente Social/Cultural	Restos arqueológicos	0	0	0	0	0
	Paisaje	0	0	0	0	0
	Dificultades del tránsito vehicular y peatonal	R	R	R	R	0
	Expectativas y percepciones	0	0	0	0	0
Ambiente Económico	Desarrollo local	X	X	X	X	0
	Empleo	X	X	X	X	0

**Nota**

- X Se prevee un impacto hacia el componente
- 0 No se preveen impactos o riesgos por la actividad hacia el componente
- R Se prevee un riesgo por la actividad hacia el componente

Fuente: Propia

**CUADRO 5.4: Matriz RIAM**

	Componente	Descripción del impacto	Importancia de la condición	Magnitud de cambio o efecto	Permanencia	Reversibilidad	Acumulatividad	Puntaje Final	Impacto
Ambiente Físico	Relieve	No se esperan impactos significativos sobre el relieve	importancia local	sin cambio	sin cambio	sin cambio	sin cambio	0	No hay impacto
	Suelo	Se espera controlar los residuos derivados de obra y se instruirá al personal para que se eviten los posibles derrames de combustible y aceites.	Importancia local y los alrededores	cambio negativo	temporal	reversible	impacto simple	-12	Negativo de significancia baja
	Aire	Se espera que la variabilidad en la cant. de material particulado generado por los trabajos de movtos d tierras y el paso de veh. durante la fase de construcción no sea muy alta.	Importancia local y los alrededores	cambio negativo	temporal	reversible	impacto simple	-12	Negativo de significancia baja

	Componente	Descripción del impacto	Importancia de la condición	Magnitud de cambio o efecto	Permanencia	Reversibilidad	Acumulatividad	Puntaje Final	Impacto
Ambiente Físico	Ruido y Vibraciones	Se espera que los niveles de ruido y vibraciones no sean muy altos, debido a que el tráfico de vehículos será bastante bajo. En los trabajos de compactación se tendrá cuidado de no sobrepasar los niveles sonoros permisibles.	Importancia local y los alrededores	cambio negativo	temporal	reversible	impacto simple	-12	Negativo de significancia baja
	Napa Freática	El nivel de la napa freática está por debajo de los 3 metros ya que al realizar las calicatas no hubo presencia de agua subterránea, por lo tanto se espera no impactar sobre este componente, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar alguna contaminación posible por la generación de los residuos sólidos.	importacia local	cambio negativo	temporal	irreversible	impacto simple	-7	Negativo de significancia baja
Ambiente Biológico	Flora y Vegetación	No se esperan impactos	sin importancia	sin cambio	sin cambio	sin cambio	sin cambio	0	No hay impacto
	Fauna	No se esperan impactos	sin importancia	sin cambio	sin cambio	sin cambio	sin cambio	0	No hay impacto

	Componente	Descripción del impacto	Importancia de la condición	Magnitud de cambio o efecto	Permanencia	Reversibilidad	Acumulatividad	Puntaje Final	Impacto
Ambiente Social - Cultural	Restos arqueológicos	No se esperan impactos	sin importancia	sin cambio	sin cambio	sin cambio	sin cambio	0	No hay impacto
	Paisaje	No se esperan impactos	importancia local	sin cambio	sin cambio	sin cambio	sin cambio	0	No hay impacto
	Dificultades del tránsito vehicular y peatonal	Se esperan cambios menores en el tránsito vehicular y peatonal ya que no se presenta con regularidad.	importancia local y los alrededores	cambio negativo	temporal	reversible	impacto simple	-12	Negativo de significancia baja
	Expectativas y percepciones	No se esperan impactos de las actividades sobre la socioeconomía local, se espera un impacto positivo sobre la calidad de vida de la población, sobre todo en salud al contar con alcantarillado	Importancia local y los alrededores	cambio positivo	permanente	sin cambio	impacto simple	24	Impacto positivo de significancia moderada
Ambiente Económico	Desarrollo local	Se espera que se incremente el comercio local	importancia local	cambio positivo	temporal	sin cambio	acumulativo o sinérgico	6	Positivo de significancia muy baja
	Empleo	Durante la fase de construcción se generarán puestos de trabajo para los pobladores	importancia local	cambio positivo	temporal	sin cambio	acumulativo o sinérgico	6	Positivo de significancia muy baja

	Componente	Importancia de la condición	Magnitud de cambio o efecto	Permanencia	Reversibilidad	Acumulatividad	Puntaje Final
<b>Ambiente Físico</b>	Relieve	1	0	1	1	1	0
	Suelo	2	-1	2	2	2	-12
	Aire	2	-1	2	2	2	-12
	Ruido y Vibraciones	2	-1	2	2	2	-12
<b>Ambiente Biológico</b>	Flora y Vegetación	0	0	1	1	1	0
	Fauna	0	0	1	1	1	0
<b>Ambiente Social - Cultural</b>	Restos arqueológicos	0	0	1	1	1	0
	Paisaje	1	0	1	1	1	0
	Dificultades del tránsito vehicular y peatonal	2	-1	2	2	2	-12
	Expectativas y percepciones	2	2	3	1	2	24
<b>Ambiente Económico</b>	Desarrollo local	1	1	2	1	3	6
	Empleo	1	1	2	1	3	6

Fuente: Propia

## **5.4. ANÁLISIS DE IMPACTOS**

### **5.4.1. Aire**

#### **Resumen de línea base**

Actualmente el Centro Poblado Santa Rosa de Asia no cuenta con un sistema vial, todas sus calles y avenidas carecen de asfalto, por lo que la población está expuesta a partículas de polvo que se levantan cuando pasa algún automóvil o vehículo de transporte urbano.

#### **Metodología específica**

Se podría emplear medidores de la calidad de aire.

#### **Impactos residuales**

Las actividades durante la etapa de construcción están asociadas con algunos impactos sobre la calidad del aire. Entre estos impactos se encuentran:

Generación de polvo

- En las actividades de construcción (Excavación de zanjas, refine y nivelación de zanjas, relleno y compactación, eliminación de desmonte y construcción de buzones), de transporte y descarga de material y en general, en el manipuleo de tierra, arena y cemento

Gases:

- Producidos por el uso de unidades vehiculares, maquinarias y equipos.

Olores:

- Producido por los servicios higiénicos

En la etapa de construcción se producirá un incremento en la producción de polvo debido a los trabajos de excavación que se realizará, que mantendrá las partículas sueltas, y al paso de maquinarias por las vías no asfaltadas.

### **5.4.2. Suelo**

#### **Resumen de línea base**

El estado actual del suelo es que se encuentra impactado negativamente debido al arrojo de excretas a las calles y la mala utilización de los pozos sépticos con que cuentan algunas viviendas.

#### **Metodología específica**

- Con la implementación del sistema de alcantarillado se espera que este impacto negativo se revierta

#### **Impactos residuales**

Contaminación del suelo:

- Residuos sólidos domésticos, que consisten básicamente en restos, envases, papeles, desechos de artículos de aseo personal, entre otros que se generarán dentro del campamento y alrededor de la zona de construcción.
- Provocado por posibles derrames de combustibles y aceites tanto de los equipos que permanecerán en el campamento como aquellos de permanencia temporal durante determinadas horas trabajo y que al terminar la jornada se retirarán.
- Por generación de residuos (almacenamiento de desmonte en la zona) producto de la reposición de veredas y construcción de buzones.
- Generación de aguas residuales en los servicios higiénicos de los trabajadores de la obra en general.
- Por dejar caer material de desmonte durante el carguío a los volquetes, debido al desplazamiento de volúmenes mayores a la capacidad del lampón del cargador frontal.

### **5.4.3. Ruido y vibraciones**

#### **Resumen de línea base**

Se realizará un control en la medición de niveles sonoros para que la población no se vea afectada, sobre todo en el uso de las maquinarias de excavación y compactación

#### **Metodología específica**

- Descripción de las características de los niveles de ruido y vibraciones presentes en el Área.
- Descripción de actividades de construcción y operación.

#### **Impactos residuales**

Algunas de las actividades durante la etapa de construcción están asociadas con la generación de ruido y vibraciones. Los cambios en los niveles basales de ruido y vibraciones estarían dados principalmente por:

- Incremento de niveles de ruido y vibraciones producto del tránsito de los vehículos durante el transporte del personal y los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Incremento de niveles de ruido y vibraciones producto de las actividades de construcción e instalación de las tuberías del sistema de alcantarillado.

Se espera que el ruido y vibraciones relacionados con el transporte del personal e insumos generen un incremento leve del nivel de fondo, debido a que el tráfico

de vehículos será relativamente bajo con sólo algunos viajes esporádicos a lo largo del día.

En la Tabla 4.3 se aprecian los resultados de la evaluación de ruido y vibraciones a través de la matriz RIAM [24]. Los resultados muestran que los bajos niveles de ruido y vibraciones generados, asociados con la etapa de construcción del proyecto representarán impactos leves negativos.

#### **5.4.4. Dificultades del tránsito vehicular y peatonal**

##### **Resumen de línea base**

La mayoría de vehículos que circulan por la avenida principal se dirigen hacia la ciudad de Quilmaná y en su mayoría es transporte público.

##### **Metodología específica**

- Descripción de las características de tráfico vehicular en el área.
- Descripción de actividades de construcción y operación.

##### **Impactos residuales**

- Provocados por las zanjas para efectuar los tendidos de tubería.
- Ocupación de una parte de la vía pública (restricción del tránsito) durante la rotura de veredas e instalación de la tubería)

Las actividades durante la etapa de construcción están asociadas con los impactos sobre el tráfico vehicular. El único impacto previsible durante esta etapa es el aumento del tránsito de vehículos debido al transporte de personal, equipos y materiales necesarios para la instalación del sistema de alcantarillado. Sin embargo, debido a la magnitud de las actividades a realizar, y de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM, los efectos sobre este componente se han calificado como impacto negativo de significancia baja

Asimismo, no se espera que durante la etapa de construcción se incremente el riesgo de accidentes debido a las medidas de prevención que se deben adoptar en las obras de construcción civil.

#### **5.4.5. Expectativas y percepciones**

##### **Resumen de línea base**

En el caso de las expectativas, se destaca que éstas se centraron en la generación de puestos de empleo.

##### **Metodología específica**

Descripción de las características sociales presentes en el área

### ***Impactos residuales***

Los impactos residuales que se esperan con respecto a las percepciones y expectativas son poco significativos en cuanto a la potencialidad de generación de empleo temporal en la zona; pero el impacto social que implica la construcción de la red de alcantarillado es el de mayor significancia ya que mejorará el nivel de vida de los pobladores, ya que se producirán menos enfermedades infecciosas y de la piel.

## **5.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Es el conjunto de medidas estructuradas en programas, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos más probables logrando que la construcción de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

A continuación se presentan las medidas de mitigación de los impactos generados sobre cada componente ambiental en la Etapa de Construcción.

#### ***Medidas de mitigación - relieve***

Debido a que no se esperan impactos sobre este componente ambiental, no se consideran medidas de mitigación.

#### ***Medidas de mitigación - suelo***

- Se colocarán tachos de basura y se usaran bolsas negras de polietileno dentro del campamento para que se depositen los envases, papeles, etc.
- El abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizarán dentro de las zonas y talleres recomendados para este fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.
- En caso de ocurrir algún derrame de sustancia tóxica al suelo, se procederá a la excavación del mismo hasta la profundidad que ha de alcanzar la contaminación, para luego ser depositado en un recipiente y derivado a un DME (Depósito de Materiales Excedentes) previamente establecido.
- Se asignarán zonas donde colocar el material de eliminación para ser llevado a lugares de relleno autorizados.
- Para el manejo de las aguas servidas, se procederá a la instalación provisoria de baños químicos por parte de cada empresa contratista, en cantidades y

emplazamientos adecuados para cumplir con los requerimientos necesarios de manejo de aguas servidas. Las empresas contratistas se encontrarán registradas en DIGESA y se encargarán del manejo y disposición de estos efluentes de acuerdo con la normativa ambiental vigente.

- Se usarán mallas en los camiones que eliminarán el material excedente para evitar que se derrame durante el transporte.

#### ***Medidas de mitigación - aire***

- Cuando se efectúen movimientos de tierra para la instalación de la tubería se procederá a humedecer el terreno para evitar la generación de emisiones de material particulado.

- Se utilizará mallas en los camiones que transporten material para evitar la generación de polvo.

- Se emplearán vehículos que certifiquen buenas condiciones mecánicas y además que tengan un programa de mantenimiento con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado y una generación de emisiones considerablemente baja.

- Se realizará el mantenimiento adecuado los servicios higiénicos portátiles para evitar la generación de malos olores debido a su uso.

#### ***Medidas de mitigación - ruido y vibraciones***

Aun cuando sólo se esperan cambios menores en la etapa de construcción se han considerado medidas de mitigación que permitirán reducir alguna afectación por variaciones en los niveles de ruido y vibraciones. Estas medidas son:

- Se tendrá un programa de mantenimiento predictivo y preventivo de los vehículos, maquinaria y equipos a fin de reducir los niveles de vibraciones.

- Se trabajará, en la medida de lo posible, en horario diurno para no afectar a los pobladores de la zona.

- Se utilizará carcasas protectoras de motores.

#### ***Medidas de mitigación – napa freática***

Aun cuando la profundidad de la napa freática está por debajo de los tres metros de profundidad y es poco probable impactar sobre este componente, por lo que las medidas a adoptarse son:

- Se solicitará a la empresa que indique su plan de manejo de residuos sólidos y el procedimiento de eliminación por empresas autorizadas por DIGESA.

- Se emplearán vehículos que certifiquen buenas condiciones mecánicas y además que tengan un programa de mantenimiento con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado y evitar derrame de sustancias tóxicas provenientes de los motores.

#### ***Medidas de mitigación – flora y vegetación***

Debido a que no se esperan impactos sobre este componente ambiental, al no contar con flora y vegetación el centro poblado, no se consideran medidas de mitigación.

#### ***Medidas de mitigación – fauna***

Debido a que no se esperan impactos sobre este componente ambiental, ya que no cuentan con una fauna silvestre, sólo algunos animales domésticos, no se consideran medidas de mitigación.

#### ***Medidas de mitigación – restos arqueológicos y paisaje***

Debido a que no se esperan impactos sobre este componente ambiental, al no contar con este componente, no se consideran medidas de mitigación.

#### ***Medidas de mitigación – dificultades del tránsito vehicular y peatonal***

- Se empleará la señalización adecuada durante la excavación de las zanjas para evitar accidentes debido al tránsito peatonal.

Se empleará la señalización adecuada para desviar el tránsito vehicular y evitar molestias a los pobladores.

Se emplearán vehículos que certifiquen buenas condiciones mecánicas y además que tengan un programa de mantenimiento con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado y una generación de emisiones considerablemente baja.

- El manejo de vehículos se realizará teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar accidentes.

- Los materiales se transportarán, en la medida de lo posible, en horario diurno para no afectar a los pobladores de la zona.

#### ***Medidas de mitigación – expectativas y percepciones***

Debido a que no se esperan impactos negativos sobre este componente ambiental, no se consideran medidas de mitigación.

Sin embargo se esperan impactos positivos sobre la calidad de vida de los pobladores cuando con el desarrollo del proyecto.

***Medidas de mitigación – desarrollo local***

Debido a que sólo se consideran impactos positivos para este componente ambiental, no se contemplan medidas de mitigación.

***Medidas de mitigación – empleo***

Debido a que sólo se consideran impactos positivos para este componente ambiental, no se contemplan medidas de mitigación.

## CONCLUSIONES

- El subsuelo en el área del proyecto de acuerdo al análisis granulométrico realizado, está conformado de arena pobremente graduada con presencia de limos de color beige, es decir pertenece a un suelo granular, en estado semisuelto a semicompacto, con un promedio de 25% de material fino que pasa la malla N°200, lo cual indica que se está frente a un suelo granular del tipo normal.
- De acuerdo a los resultados de análisis químico, se determinó que existe una agresión leve de sulfatos (666 ppm) y sales solubles (1435 ppm) por lo que se podrá utilizar el tipo I de cemento Pórtland.
- Se efectuó la zonificación con fines de excavación de los tipos de materiales que conforman el subsuelo, la zonificación está referida al grado de dificultad que presentan estos materiales ante los trabajos de excavación. En general el terreno a excavar para la ubicación de las tuberías de desagüe es del "tipo terreno normal", por lo que no habrá mayor dificultad para ejecutar estos trabajos.
- De acuerdo a las excavaciones realizadas para las calicatas no se observó la presencia del nivel freático hasta una altura de 3 metros aproximadamente, lo cual indica que se encuentra en un nivel inferior y que de tomarse las medidas de mitigación de impacto ambiental no se contaminará este medio durante el proceso constructivo de este proyecto.
- Con la ayuda del plano topográfico será posible obtener los perfiles longitudinales de las calles por donde se trazará la red de alcantarillado y con esto se podrá verificar la pendiente de la tubería y también brindará ayuda para poder calcular el volumen de excavación que se tendrá que realizar.
- Los criterios de protección del ambiente utilizados para la presente guía son al nivel de cuerpo receptor, de fuente emisora y de espacios urbanos.
- El Proyecto contribuirá al desarrollo de la zona, creándose una ciudad ordenada que impactará positivamente sobre el suelo al usar el sistema de alcantarillado, siendo el medio social, a través de la calidad de vida de la población el más beneficiado, pues mejorará su nivel de vida y permitirá el desarrollo urbanístico.
- La ejecución del proyecto permitirá mejorar temporalmente la dinámica comercial de la zona y se creará puestos de trabajo.

- Los impactos ambientales analizados sobre el suelo y aire son reversibles al finalizar el proyecto, siempre y cuando se siga con las medidas de mitigación propuestas dentro del Plan de Manejo Ambiental.
- Con el Plan de manejo ambiental y con una gestión adecuada se puede lograr ejecutar el proyecto en armonía con el medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el material zarandeado para la cama de base y para relleno ya que el material no tiene diámetros mayores de 3". De acuerdo al análisis granulométrico se tiene un 60% en promedio de arena lo cual quiere decir que se podrá usar el material
- Durante los trabajos en la etapa de construcción se recomienda evitar la formación de charcos de agua a fin de no crear ambientes apropiados para la reproducción de insectos que puedan poner en riesgo la salud de la población.
- Los organismos gubernamentales encargados de la conservación del medio ambiente deberían supervisar estrictamente las normas dadas sobre este tema a las empresas constructoras, para que se logre su cumplimiento.
- Se recomienda seguir las medidas técnicas establecidas en el plan de manejo ambiental a fin de conservar las condiciones iniciales del entorno del proyecto.
- Antes del ingreso del personal obrero y empleados, para realizar los trabajos, se recomienda que todos pasen satisfactoriamente tanto el examen médico, psicológico y de inducción de seguridad.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alvarado Vilchez, Carlos, Formulación y Diseño del proyecto de Saneamiento Unipampa Zona 8 – “Formulación del estudio Geotécnico”, UNI, FIC, Lima 2007
- Felicitas Soto, Cristóbal, Formulación y Diseño del proyecto de Saneamiento Unipampa Zona 9 – “Impacto Ambiental”, UNI, FIC, Lima 2007
- Orihuela Chipana, Weyder Rómulo, Formulación y Diseño del proyecto de Saneamiento Unipampa Zona 7 – “Impacto Ambiental de la Ejecución del Proyecto”, UNI, FIC, Lima 2007
- Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Sismo Resistente E-030
- Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Suelos y Cimentaciones E-050
- Terence J. Mc. Ghee, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Editora Emma-Colombia 1999.
- Paz Maroto, José, “Alcantarillado y Depuración de Aguas Residuales”. Editora Madrid, España 1946.

**ANEXO 1**  
**ESTUDIO DE SUELOS**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S09-718

SOLICITANTE : KATY DOROTEO GOMEZ ( GRUPO 7)  
 PROYECTO : EXPEDIENTE TECNICO POBLADO SANTA ROSA - ASIA - GAÑETE  
 UBICACIÓN : INSTALACION AGUA - DESAGUE KM 101 ASIA  
 FECHA : 24 de Setiembre del 2009

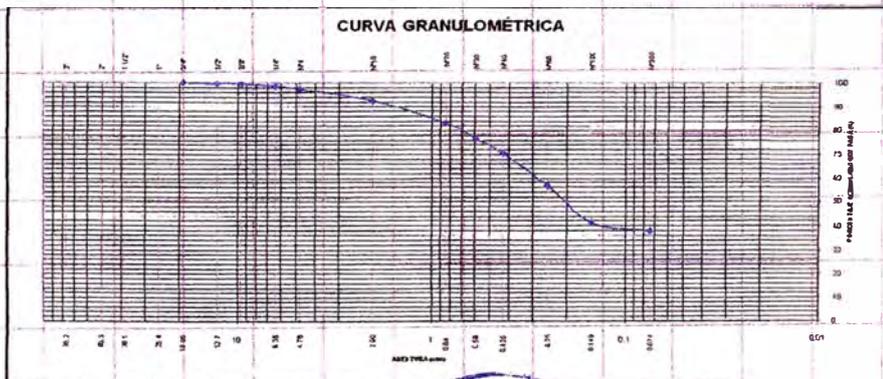
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2-M-2

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	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	0.4	0.4	99.6
3/8"	9.525	0.1	0.6	99.4
1/4"	6.350	0.9	1.5	98.5
N°4	4.760	1.2	2.7	97.3
N°10	2.000	4.9	7.6	92.4
N°20	0.840	9.2	16.8	83.2
N°30	0.590	6.5	23.3	76.7
N°40	0.426	6.2	29.5	70.5
N°60	0.250	13.8	43.3	56.7
N°100	0.149	15.4	58.7	41.3
N°200	0.074	3.4	62.1	37.9
- N°200				37.9

% grava	2.7
% arena	59.5
% finos	37.9



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución: Tco. E. Navarro S.



*J. Wilfredo Gutierrez Lazares*  
 JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO  
 Lab. de Mecánica de Suelos (11)



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S09-718

SOLICITANTE : KATY DOROTEO GÓMEZ ( GRUPO 7)  
 PROYECTO : EXPEDIENTE TECNICO POBLADO SANTA ROSA - ASIA - CAÑETE  
 UBICACIÓN : INSTALACION AGUA - DESAGUE KM 101 ASIA  
 FECHA : 24 de Setiembre del 2009

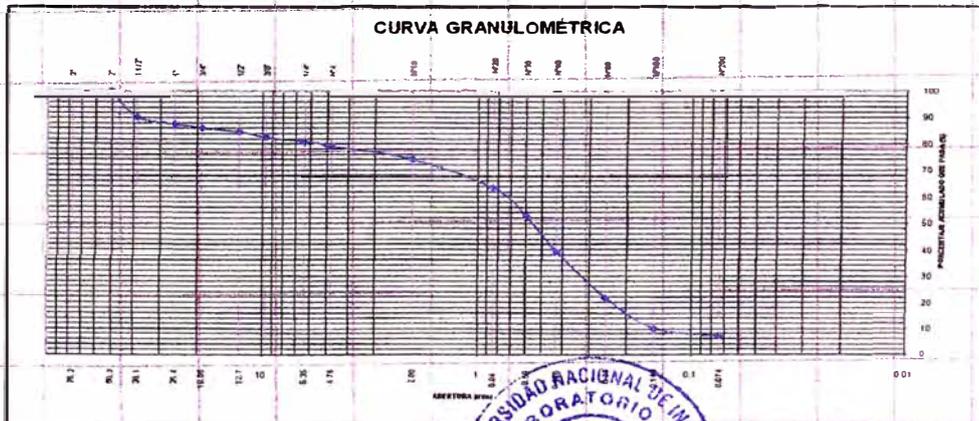
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3-M-1

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	9.9	9.9	90.1
1"	25.400	2.6	12.6	87.4
3/4"	19.050	1.3	13.8	86.2
1/2"	12.700	1.5	15.4	84.6
3/8"	9.525	2.0	17.3	82.7
1/4"	6.350	1.9	19.3	80.7
N°4	4.760	1.7	21.0	79.0
N°10	2.000	4.9	25.9	74.1
N°20	0.840	10.7	36.6	63.4
N°30	0.590	10.9	47.5	52.5
N°40	0.426	13.1	60.7	39.3
N°60	0.250	17.6	78.3	21.7
N°100	0.149	11.7	90.0	10.0
N°200	0.074	2.9	92.9	7.1
- N°200		7.1		

% grava	: 21.0
% arena	: 71.8
% finos	: 7.1



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tco. E. Navarro S.



*Jose Wilfredo Gutierrez Lazares*  
 JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO  
 Lab. de Mecánica de Suelos UII



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S09-718

SOLICITANTE : KATY DOROTEO GOMEZ ( GRUPO 7)  
 PROYECTO : EXPEDIENTE TECNICO POBLADO SANTA ROSA - ASIA - CAÑETE  
 UBICACIÓN : INSTALACION AGUA - DESAGUE KM 101 ASIA  
 FECHA : 24 de Setiembre del 2009

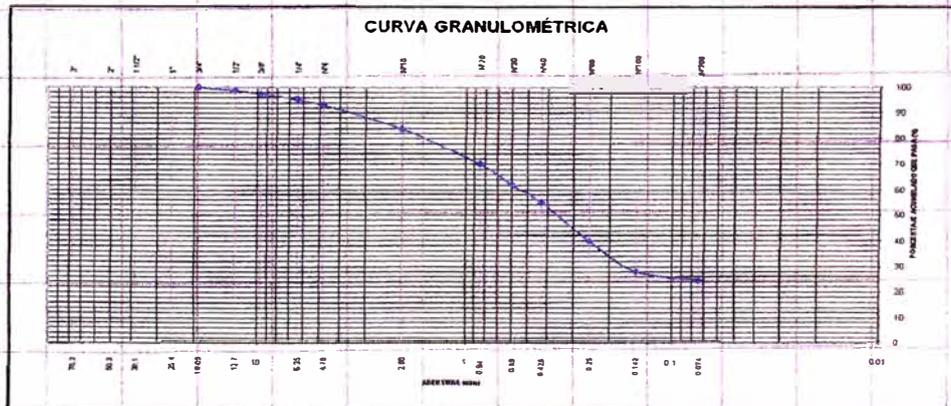
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-1- M-1 Prof: 0.60-1.10m

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	%		(% Acumulado)	
		Parcial	Rete	Pasa	Rete
3"	76.200	-	-	-	-
2"	50.300	-	-	-	-
1 1/2"	38.100	-	-	-	-
1"	25.400	-	-	-	-
3/4"	19.050	-	-	-	100.0
1/2"	12.700	1.4	1.4	-	98.6
3/8"	9.525	1.3	2.7	-	97.3
1/4"	6.350	2.1	4.8	-	95.2
N°4	4.760	2.2	6.9	-	93.1
N°10	2.000	9.3	16.2	-	83.8
N°20	0.840	13.8	30.0	-	70.0
N°30	0.590	8.1	38.1	-	61.9
N°40	0.426	7.0	45.2	-	54.8
N°60	0.250	15.0	60.1	-	39.9
N°100	0.149	11.8	71.9	-	28.1
N°200	0.074	3.5	75.4	-	24.6
- N°200		24.6			

% grava	: 6.9
% arena	: 68.4
% finos	: 24.6



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tec. Jennyfer Montenegro



*Jose Wilfredo Gutierrez Lazares*  
 JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO  
 Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S09-718

SOLICITANTE : KATY DOROTEO GOMEZ ( GRUPO 7 )  
 PROYECTO : EXPEDIENTE TECNICO POBLADO SANTA ROSA - ASIA - CAÑETE  
 UBICACIÓN : INSTALACION AGUA - DESAGUE KM 101 ASIA  
 FECHA : 24 de Setiembre del 2009

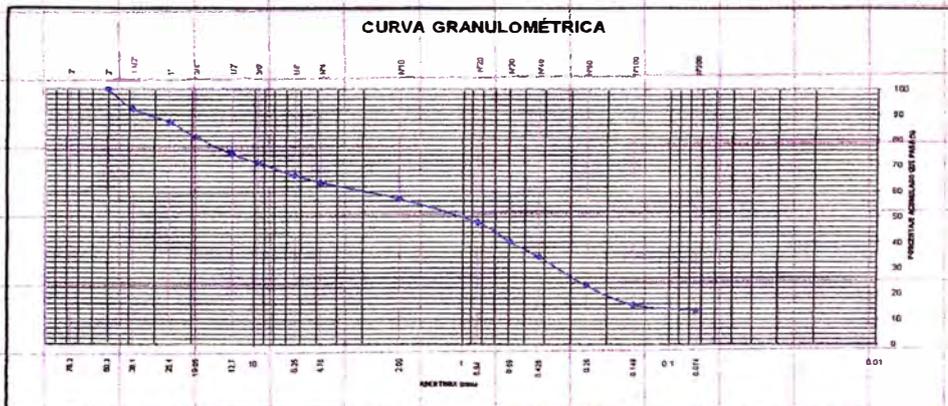
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-1-M-1 SANTA ROSA Prof. 00.0.60

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

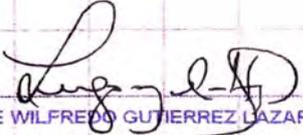
Tamiz	Abertura (mm)	(% )	
		Parcial	(%) Acumulado Rete Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	7.8	92.2
1"	25.400	5.1	87.1
3/4"	19.050	5.9	81.2
1/2"	12.700	6.7	74.5
3/8"	9.525	3.3	71.2
1/4"	6.350	4.9	66.3
N°4	4.760	2.9	63.3
N°10	2.000	6.5	56.8
N°20	0.840	9.1	47.7
N°30	0.590	7.4	40.3
N°40	0.426	6.0	34.3
N°60	0.250	11.3	23.0
N°100	0.149	7.5	15.5
N°200	0.074	2.3	13.2
- N°200		13.2	

% grava	36.7
% arena	50.2
% finos	13.2



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución : Tec. E. Navarro S.



  
 JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO  
 Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S09-718

SOLICITANTE : KATY DOROTEO GOMEZ ( GRUPO 7)  
 PROYECTO : EXPEDIENTE TECNICO POBLADO SANTA ROSA - ASIA - CAÑETE  
 UBICACIÓN : INSTALACION AGUA - DESAGUE KM 101 ASIA  
 FECHA : 24 de Setiembre del 2009

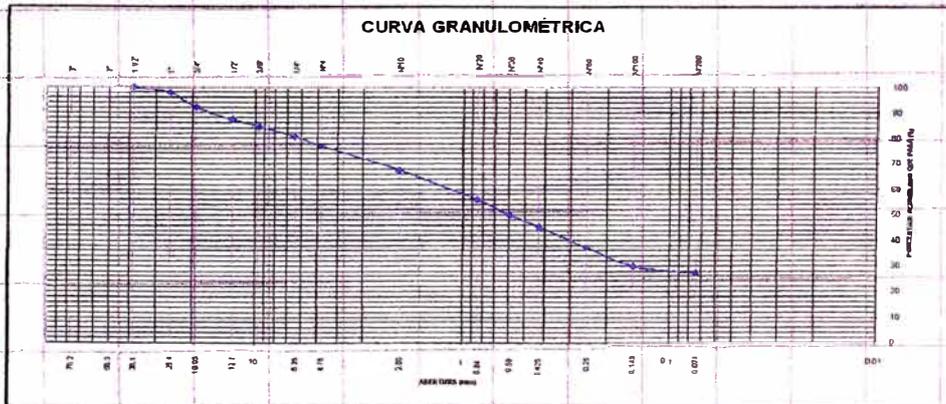
#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-4-M-4

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	-
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	2.3	2.3	97.7
3/4"	19.050	5.8	8.1	91.9
1/2"	12.700	4.7	12.8	87.2
3/8"	9.525	2.0	15.4	84.6
1/4"	6.350	4.1	19.5	80.5
N°4	4.760	3.6	23.1	76.9
N°10	2.000	9.5	32.6	67.4
N°20	0.840	11.6	44.1	55.9
N°30	0.590	6.0	50.1	49.9
N°40	0.426	4.5	54.6	45.4
N°60	0.250	8.2	62.8	37.2
N°100	0.149	7.3	70.2	29.8
N°200	0.074	2.5	72.7	27.3
- N°200		27.3		

% grava	: 23.1
% arena	: 49.6
% finos	: 27.3



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución: Tec. E. Navarro S.



*J. Wilfredo Gutierrez Lazares*  
 JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO  
 Lab. de Mecánica de Suelos UIN



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

## INFORME DE ENSAYO

**SOLICITANTE** : **GRUPO N ° 7 – KATY DOROTEO GOMEZ**  
**REGISTRO** : **S09-718**

**MUESTRA** : **SUELO**  
**Muestra identificada y proporcionada por el solicitante**

**OBRA** : **EXP: TECNICO POBLADO SANTA ROSA**  
**ASIA - CAÑETE**

**UBICACIÓN** : **INSTALACION AGUA – DESAGUE KM 101 - ASIA**  
**ENSAYO** : **ANALISIS FISICOQUIMICO**

**FECHA** : **21-09-09**

## REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	UNIDADES
SALES SOLUBLES TOTALES NT. MTCE219	1435,51	ppm
SULFATOS como Ion $SO_4^{2-}$ NT. ASTM-D-516	666,01	ppm

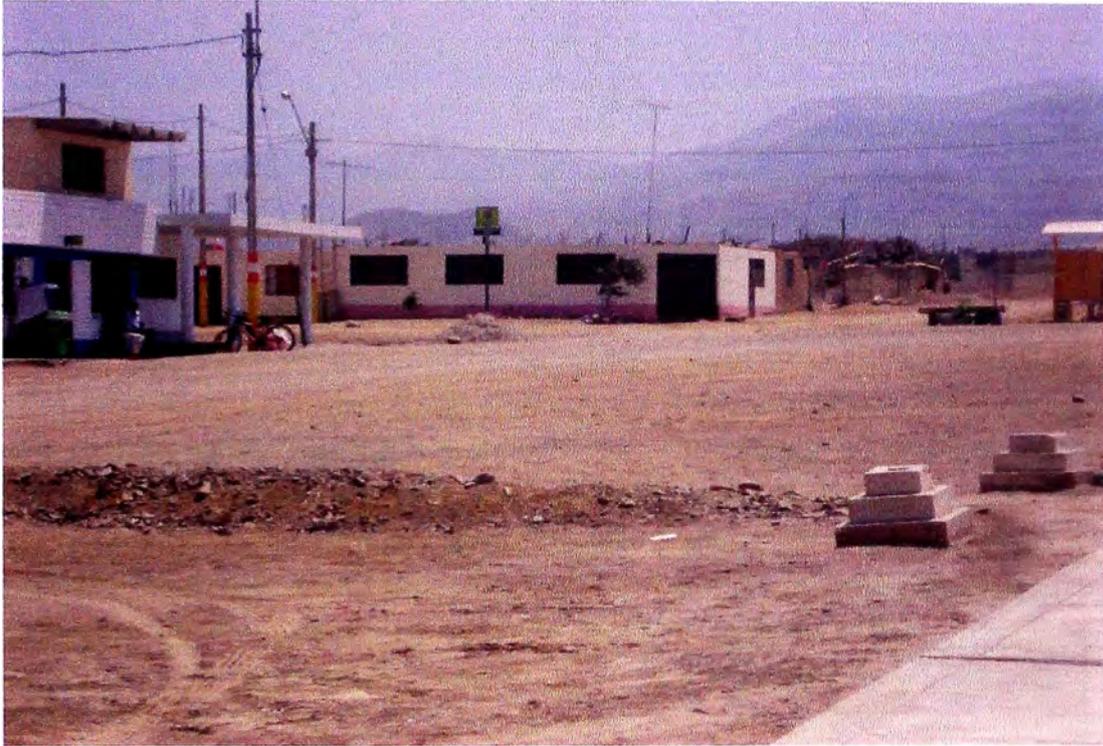
Sin otro particular, quedamos de ustedes,

Atentamente,



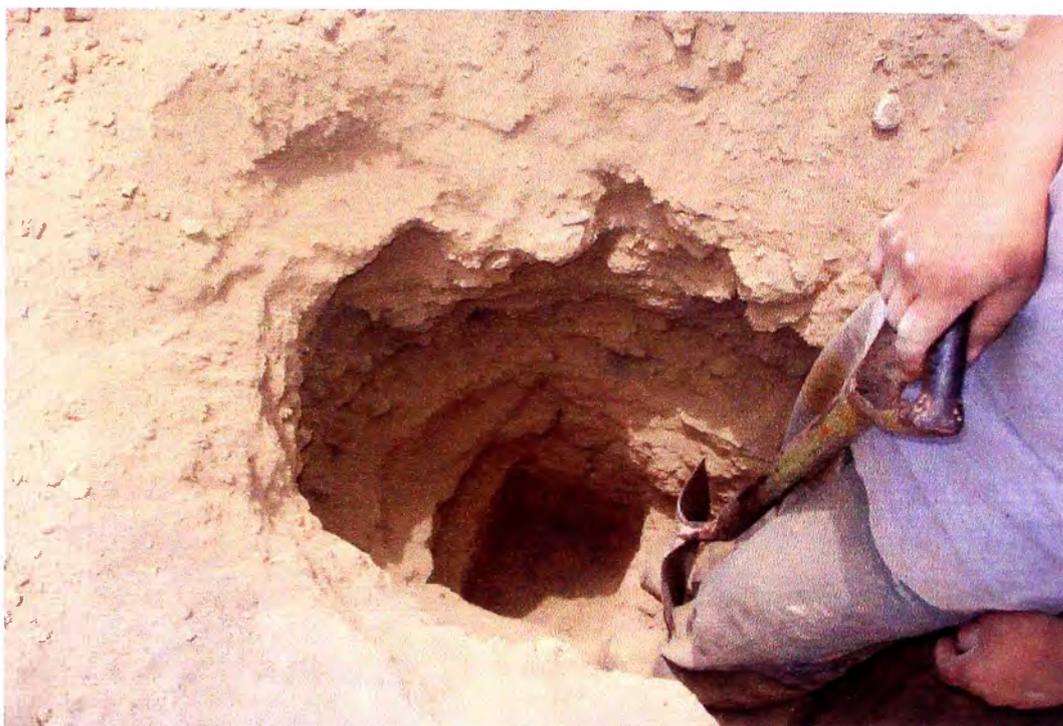
ING. JOSÉ WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos-UNI

## FOTOS DE LA ZONA DE EVALUACION



Vistas del Centro Poblado Santa Rosa de Asia





Fotos de Calicata C-1





Fotografía del inicio de excavación de la calicata C-2



Fotografía de calicata C-4



Estratos de Calicata C-4

**ANEXO 2**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

## REFERENCIAS DE UBICACIÓN DE LOS HITOS

### Hito del punto J

Hito ubicado en la parte central de la avenida Oscar R. Benavides, en dirección a Santa Cruz de Asia a la altura de la calle aun sin nombre, una cuadra después de la calle César Vallejo. El punto se encuentra referenciado por un muro de caja de luz, a 21.4m de esta referencia se encuentra el punto J. En la imagen se muestra el muro de referencia.



### Hito del punto I

Hito ubicado en la avenida Oscar R. Benavides a la altura de la calle Cesar Vallejo a 14m de un muro para caja de luz, en la dirección de la flecha



### Hito del punto H

Hito ubicado en la avenida Oscar R. Benavides a la altura de la calle San José a 1.54m de una banca, en la dirección de la flecha



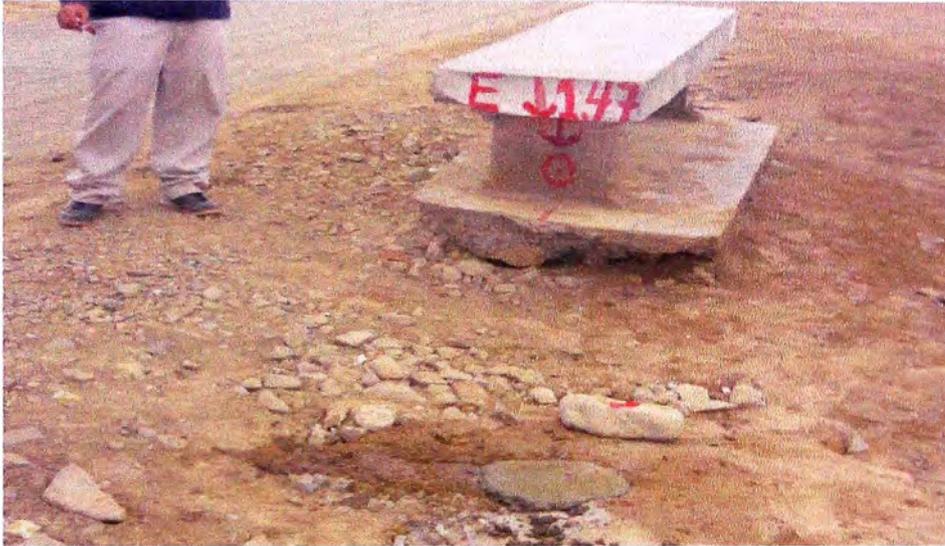
### Hito del punto C

Hito ubicado en la avenida Oscar R. Benavides a la altura de la calle Santa Rosa a 7m de un poste, en la dirección de la flecha



### Hito del punto E

Hito ubicado en la avenida Oscar R. Benavides a la altura de la calle San Martin a 1.47m de una banca, en la dirección de la flecha



### Hito del punto P

Hito ubicado en la avenida Oscar R Benavides a la altura de la calle Cruz Blanca a 1.7m de una banca, en la dirección de la flecha



### Hito del punto Q

Hito ubicado en la avenida Oscar R. Benavides a la altura de la calle Los Olivos a 13.95m de una pared, en la dirección de la flecha



### Hito del punto T

Hito ubicado en la avenida Oscar R Benavides al costado de una casa que esta pasando la calle Los Conquistadores a 5.3m de la vereda de la casa, en la dirección de la flecha



## PANEL FOTOGRAFICO

Foto: Punto A de inicio en la plaza (Bench Mark)



Foto: Punto B de inicio en la vereda de la iglesia



**Foto: Av. Oscar R. Benavides, en dirección hacia Santa Cruz de Asia**



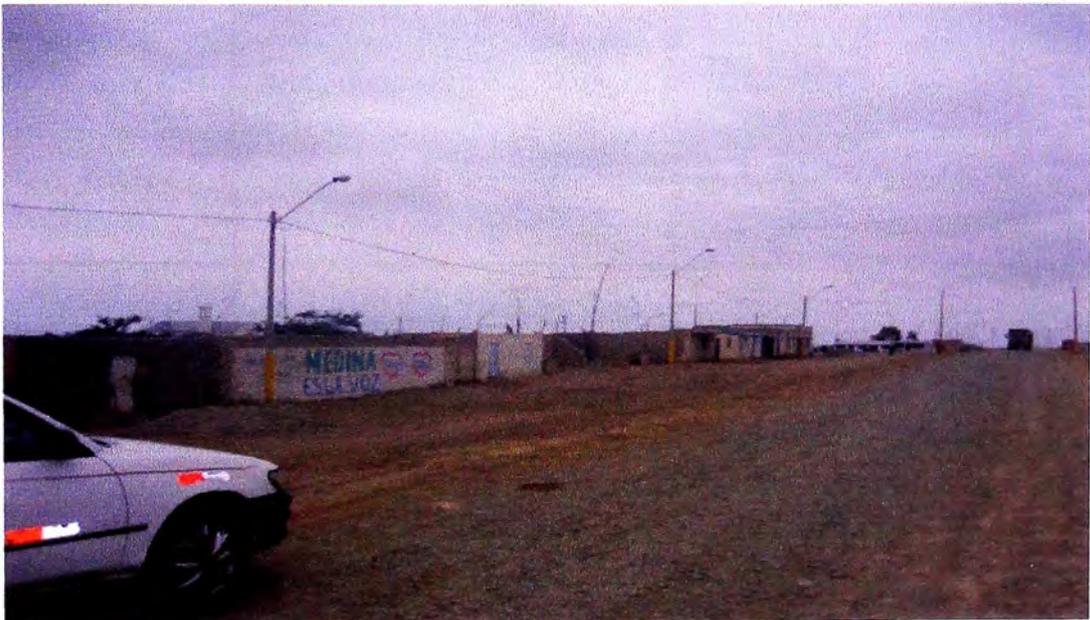
**Foto: Área cerca al punto J**

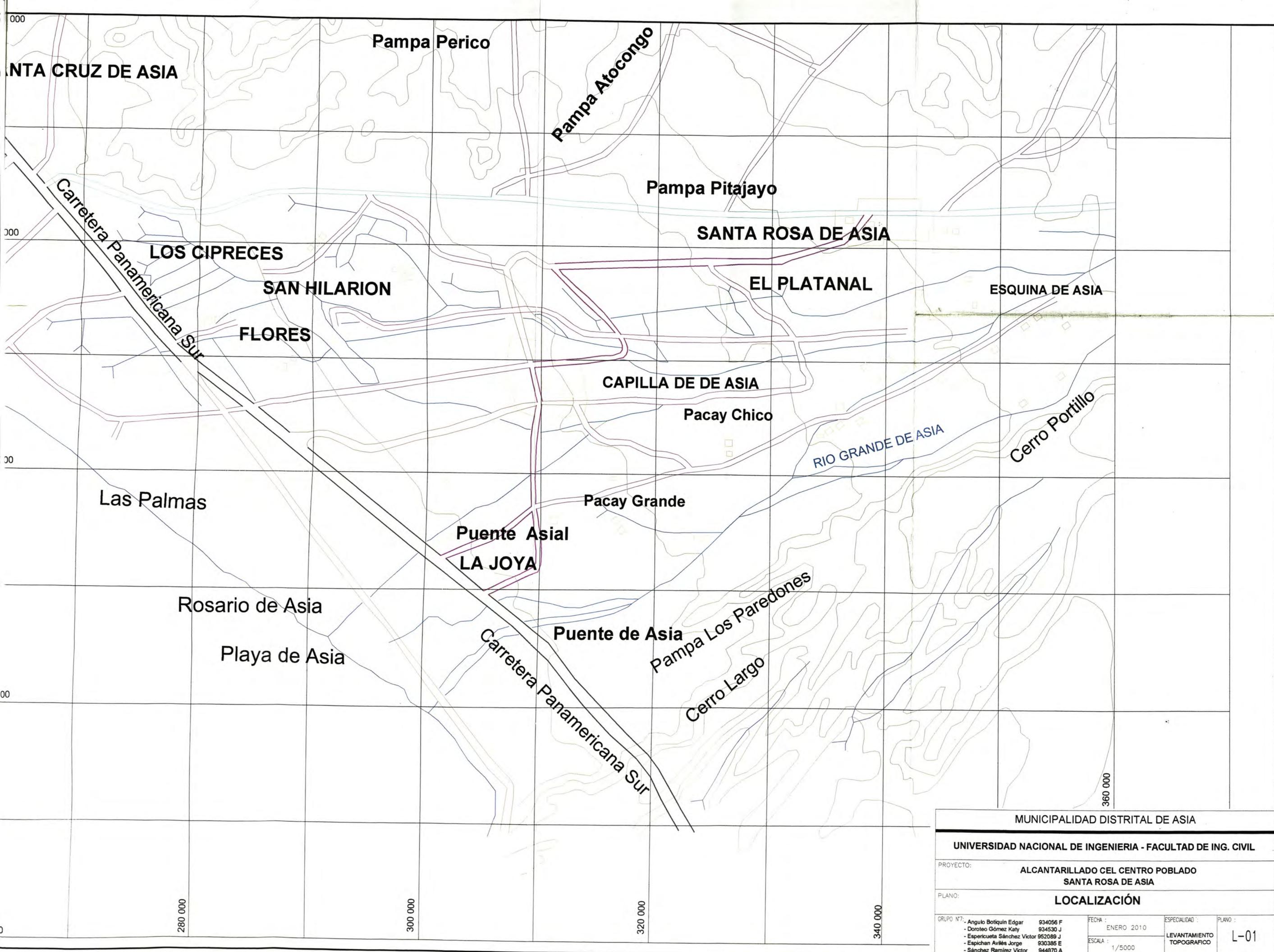


**Foto: Plaza de Santa Rosa**



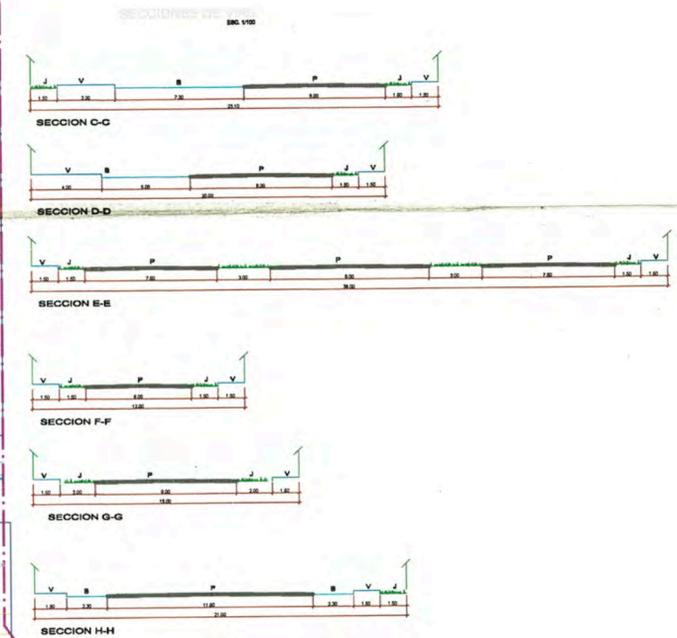
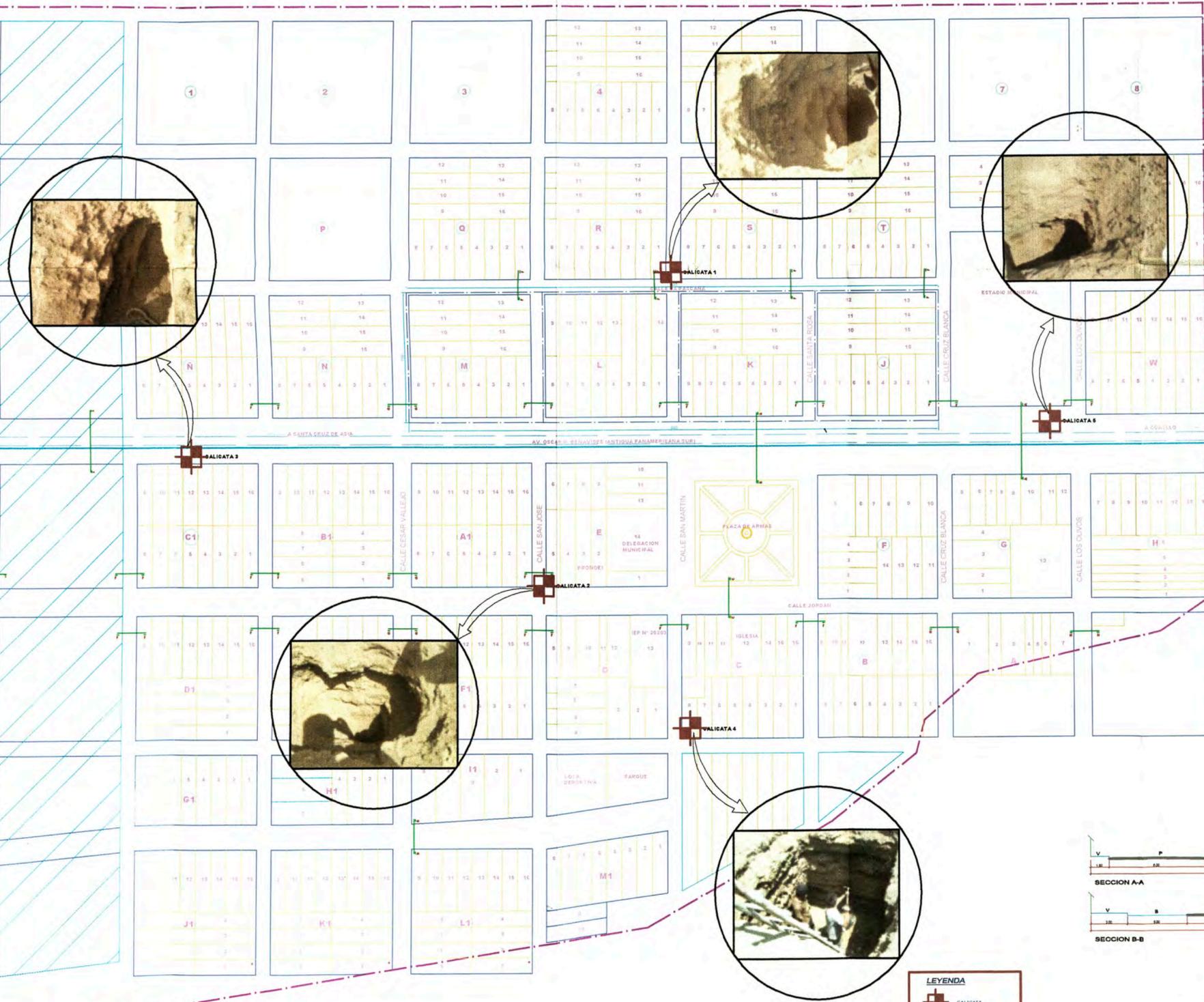
**Foto: Calle Oscar R. Benavides**





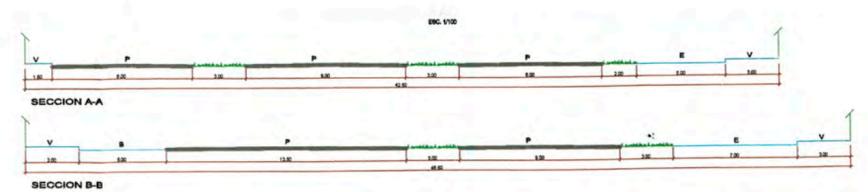
<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA</b>			
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL</b>			
PROYECTO:		<b>ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA</b>	
PLANO:		<b>LOCALIZACIÓN</b>	
GRUPO N°7:	- Angulo Botiquin Edgar 934056 F - Doroteo Gómez Katy 934530 J - Espinqueta Sánchez Victor 952089 J - Espichan Avilés Jorge 930385 E - Sánchez Ramírez Victor 944670 A	FECHA : ENERO 2010 ESCALA : 1/5000	ESPECIALIDAD : LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PLANO : L-01

FUTURA AMPLIACION URBANA

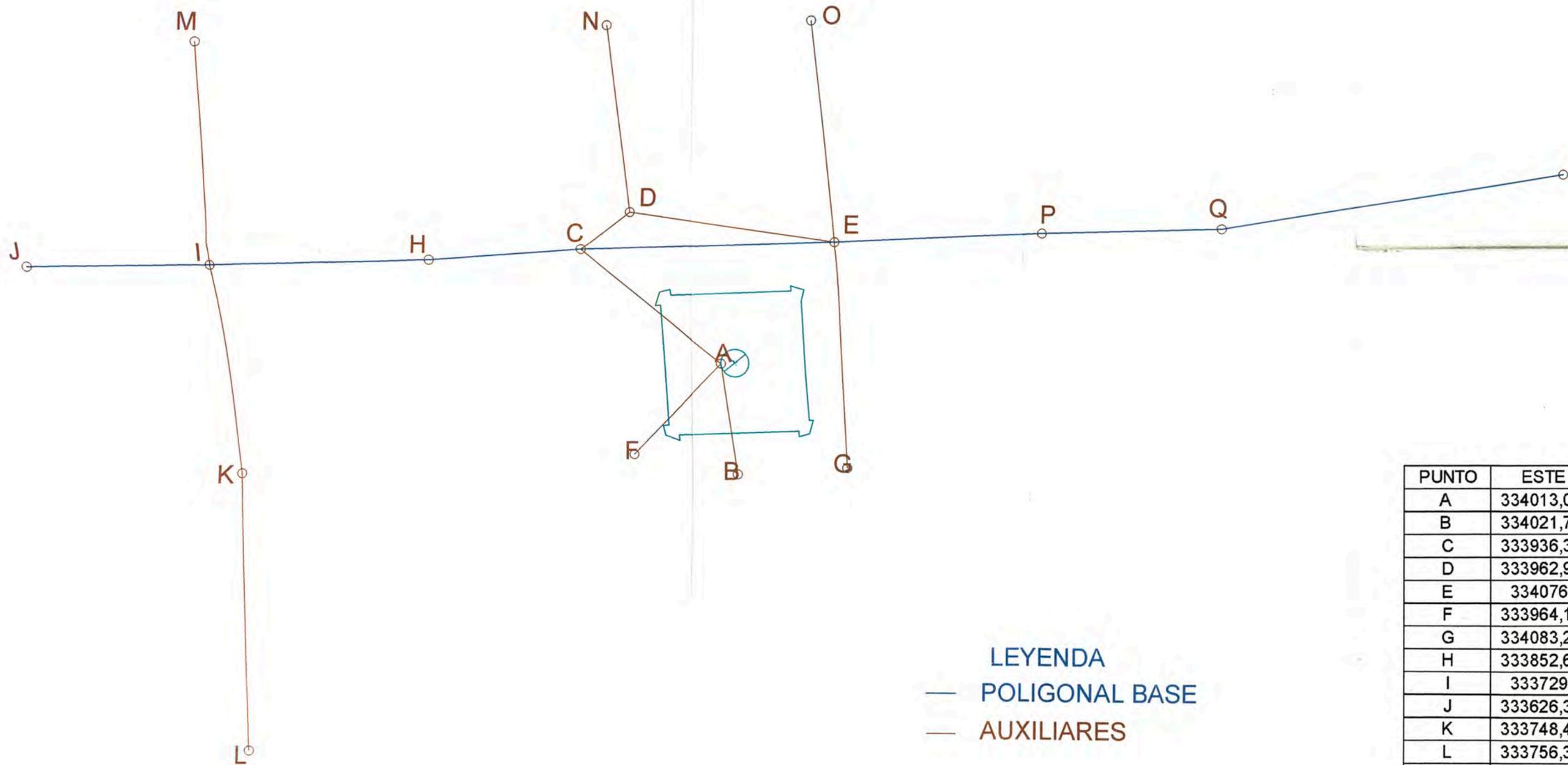


**CUADRO GENERAL DE AREAS**

AREA TOTAL:	860,570.96 m <sup>2</sup>
AREA APORTES:	29,612.45 m <sup>2</sup>
AREA FUTURA AMPLIACION URBANA:	213,036.60 m <sup>2</sup>
AREA DE DESARROLLO INDUSTRIAL:	100,000.00 m <sup>2</sup>
AREA UTIL DE VIVIENDA:	311,232.39 m <sup>2</sup>
AREA DE VIAS:	206,689.52 m <sup>2</sup>



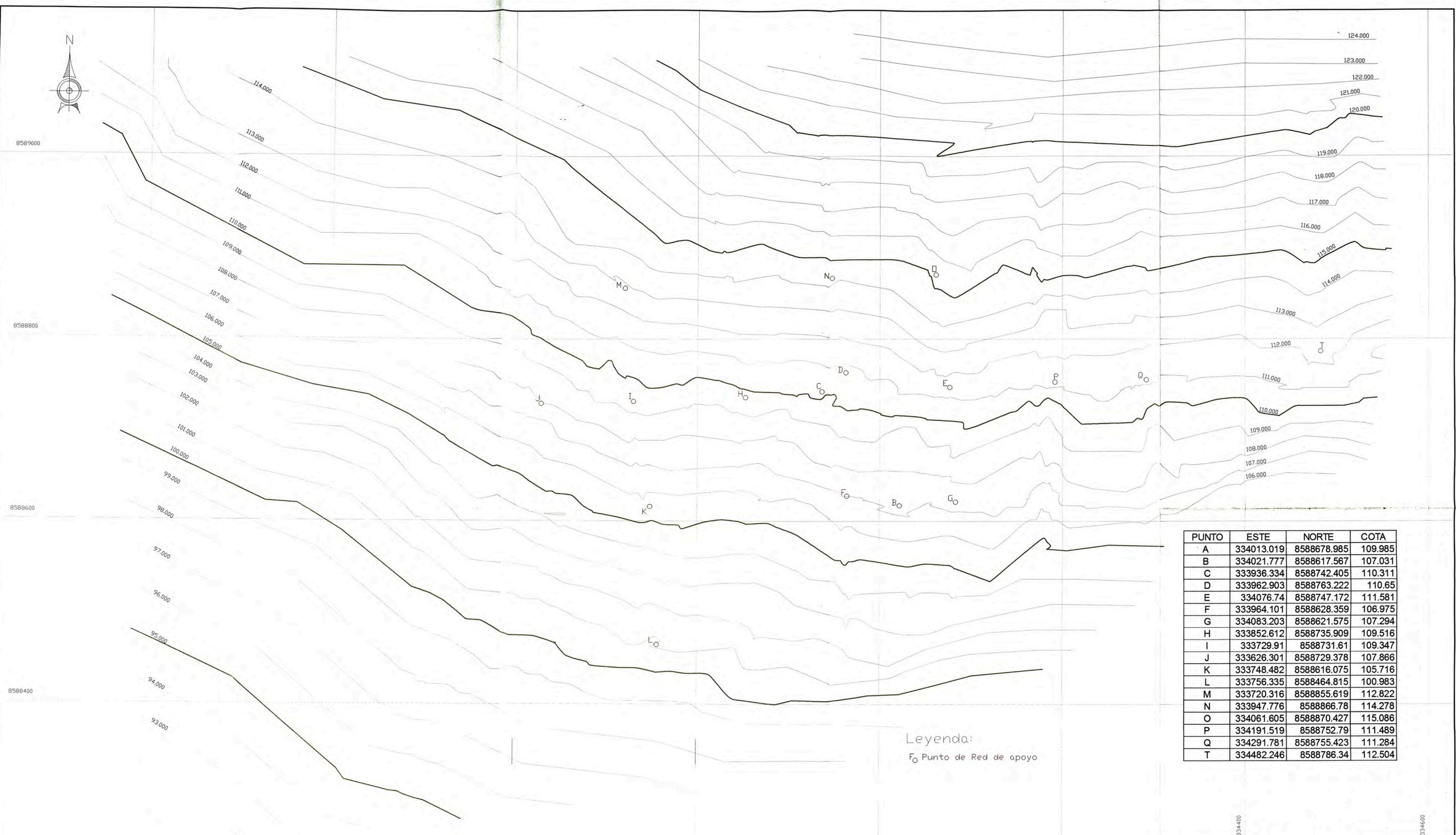
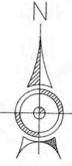
<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA</b>			
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL</b>			
PROYECTO:	<b>ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA</b>		
PLANO:	<b>LOTIZACIÓN</b>		
Grupo N7:	- Angulo Botquin Edgar 934056 F - Doroteo Gómez Katy 934530 J - Espericueta Sánchez Victor 952089 J - Espichan Avilés Jorge 930385 E - Sánchez Ramírez Victor 944070 A	FECHA : ENERO 2010	ESPECIALIDAD : LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ESCALA : 1/SE		PLANO : <b>PL-01</b>



**LEYENDA**  
 — POLIGONAL BASE  
 — AUXILIARES

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
A	334013,019	8588678,985	109,985
B	334021,777	8588617,567	107,031
C	333936,334	8588742,405	110,311
D	333962,903	8588763,222	110,65
E	334076,74	8588747,172	111,581
F	333964,101	8588628,359	106,975
G	334083,203	8588621,575	107,294
H	333852,612	8588735,909	109,516
I	333729,91	8588731,61	109,347
J	333626,301	8588729,378	107,866
K	333748,482	8588616,075	105,716
L	333756,335	8588464,815	100,983
M	333720,316	8588855,619	112,822
N	333947,776	8588866,78	114,278
O	334061,605	8588870,427	115,086
P	334191,519	8588752,79	111,489
Q	334291,781	8588755,423	111,284
T	334482,246	8588786,34	112,504

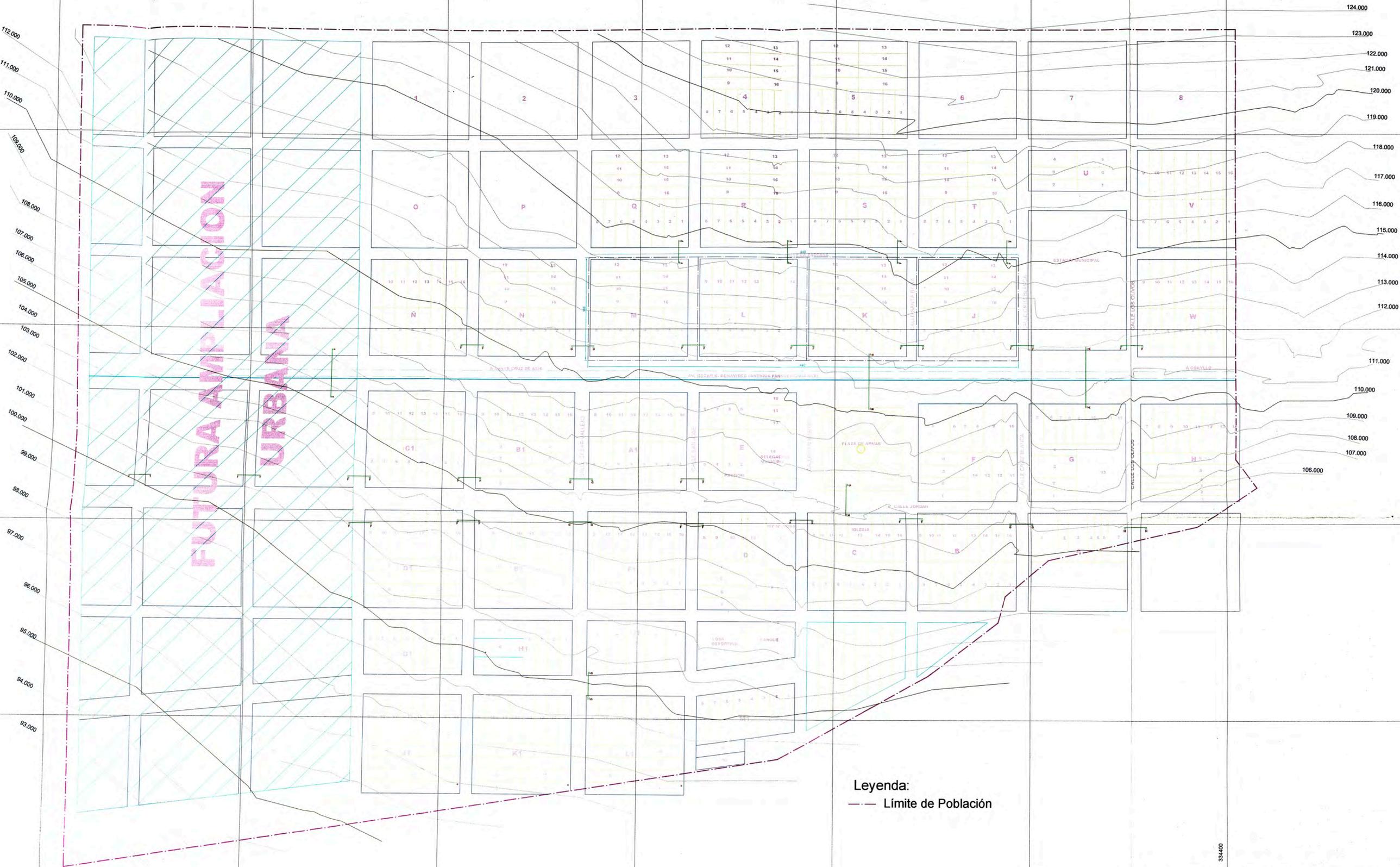
<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA</b>			
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL</b>			
PROYECTO: <b>ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA</b>			
PLANO: <b>RED DE APOYO</b>			
Grupo N°7:	- Angulo Botiquin Edgar 934058 F - Doroteo Gómez Katy 934530 J - Espericueta Sánchez Victor 952088 J - Espichan Avilés Jorge 930385 E	FECHA: ENERO 2010 ESCALA: 1/500	ESPECIALIDAD: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PLANO 1 de 3 : PT-01



Leyenda:  
 F<sub>O</sub> Punto de Red de apoyo

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
A	334013.019	8588678.985	109.985
B	334021.777	8588617.567	107.031
C	333936.334	8588742.405	110.311
D	333962.903	8588763.222	110.65
E	334076.74	8588747.172	111.581
F	333964.101	8588628.359	106.975
G	334083.203	8588621.575	107.294
H	333852.612	8588735.909	109.516
I	333729.91	8588731.61	109.347
J	333626.301	8588729.378	107.866
K	333748.482	8588616.075	105.716
L	333756.335	8588464.815	100.983
M	333720.316	8588855.619	112.822
N	333947.776	8588866.78	114.278
O	334061.605	8588870.427	115.086
P	334191.519	8588752.79	111.489
Q	334291.781	8588755.423	111.284
T	334482.246	8588786.34	112.504

<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA</b>			
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL</b>			
PROYECTO:		<b>ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA</b>	
PLANO:		<b>CURVAS DE NIVEL Y RED DE APOYO</b>	
Grupo N°7:	- Angulo Botiquin Edgar 934056 F - Doroteo Gómez Katy 934530 J - Espericueta Sánchez Victor 952089 J - Espichan Avilés Jorge 930385 E - Sánchez Ramírez Victor 944070 A	FECHA: ENERO 2010 ESCALA: 1/2000	ESPECIALIDAD: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PLANO 2 de 3: <b>PT-02</b>



FUTURA AMPLIACION URBANA

Legenda:  
--- Límite de Población

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA

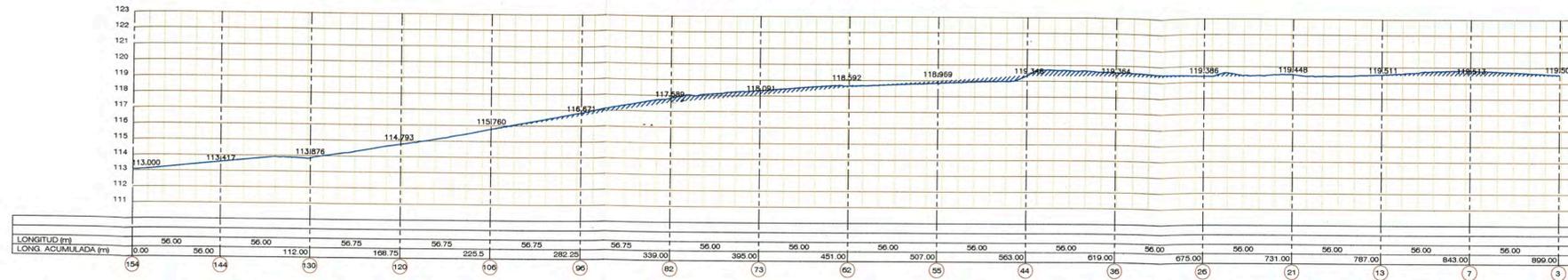
PLANO: TOPOGRÁFICO

Grupo N°7:  
- Angulo Botquin Edgar 934056 F  
- Doroteo Gómez Katy 934530 J  
- Espericueta Sánchez Víctor 952089 J  
- Espichan Avilés Jorge 930385 E  
- Sánchez Ramírez Víctor 944070 A

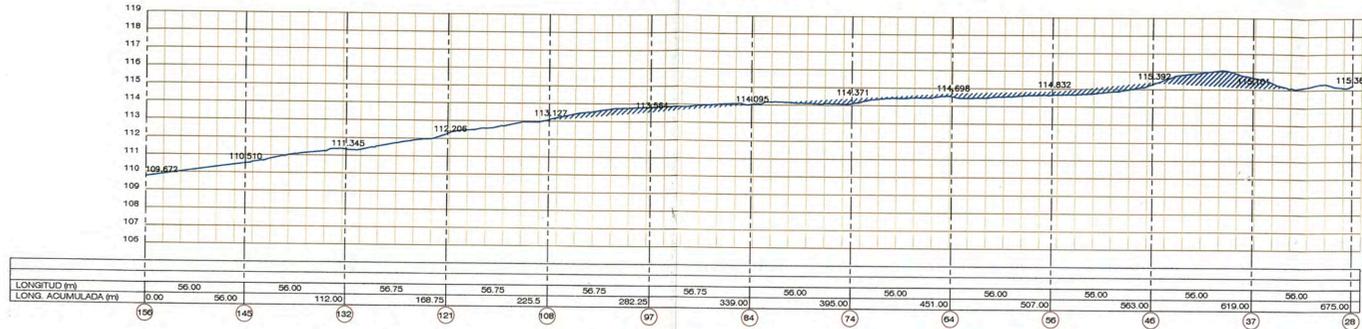
FECHA: ENERO 2010  
ESCALA: 1/2000

ESPECIALIDAD: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO  
PLANO 3 de 3: PT-03

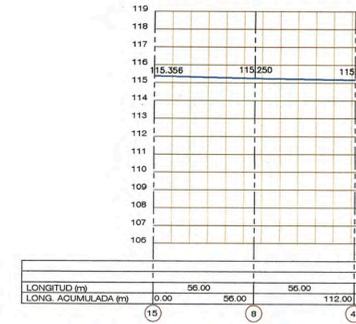
CALLE LOS CONQUISTADORES



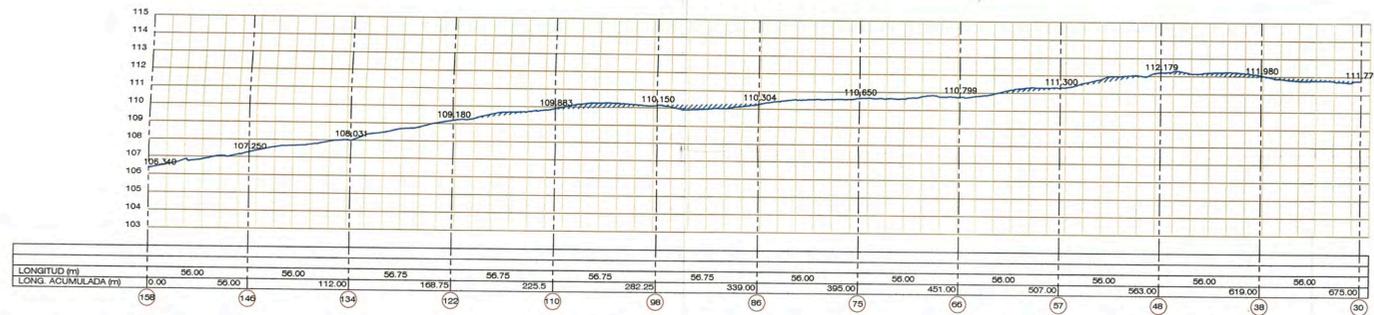
CALLE LA PASCANA



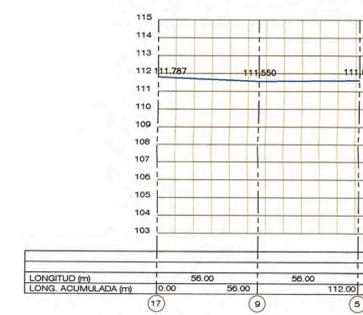
CALLE LA PASCANA



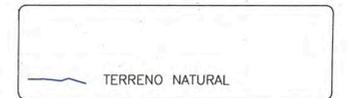
AV. OSCAR R. BENAVIDES



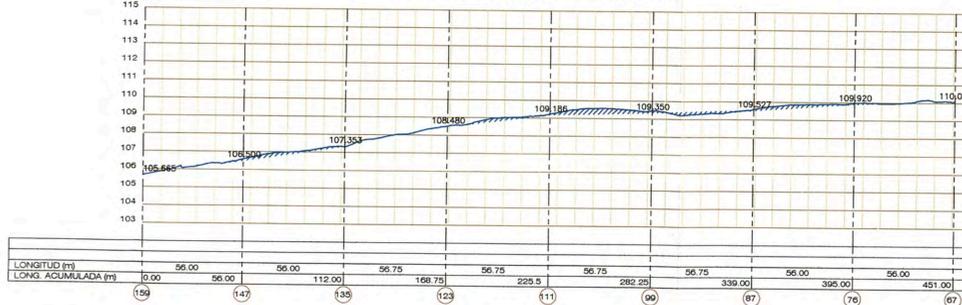
AV. OSCAR R. BENAVIDES



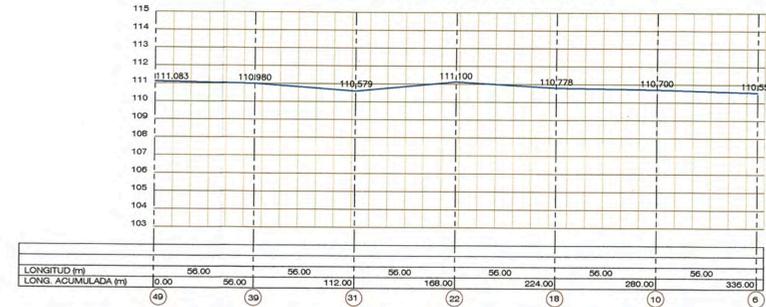
LEYENDA



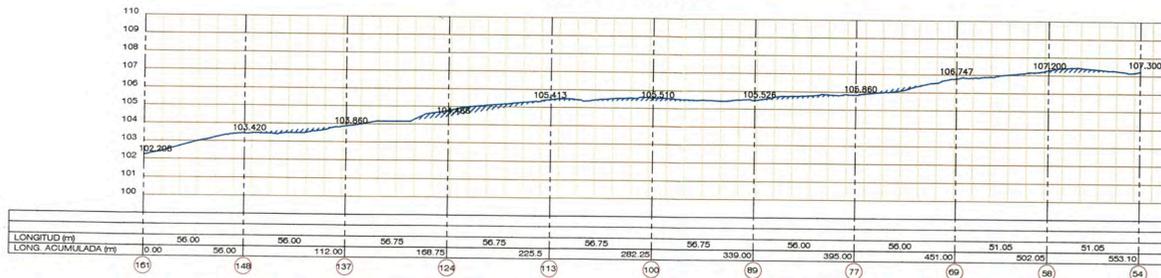
AV. OSCAR R. BENAVIDES



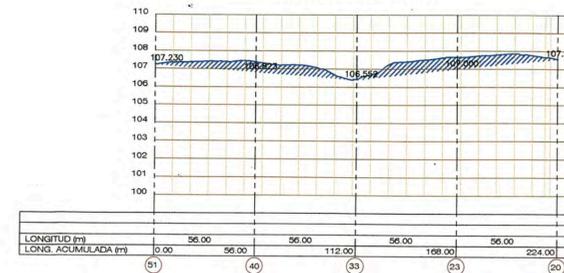
AV. OSCAR R. BENAVIDES



CALLE JORDAN



CALLE JORDAN



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL			
PROYECTO:	ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA		
PLANO:	PERFILES LONGITUDINALES		
Grupo N°:	- Angulo Botquin Edgar 934056 F - Durand Gómez Kelly 934330 J - Espinosa Sánchez Víctor 932089 J - Espichan Avilés Jorge 930385 E - Sánchez Ramírez Víctor 944870 A	FECHA: ENERO 2010 ESCALA: H: 1/2000; V: 1/200	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA PLANO: PT-04