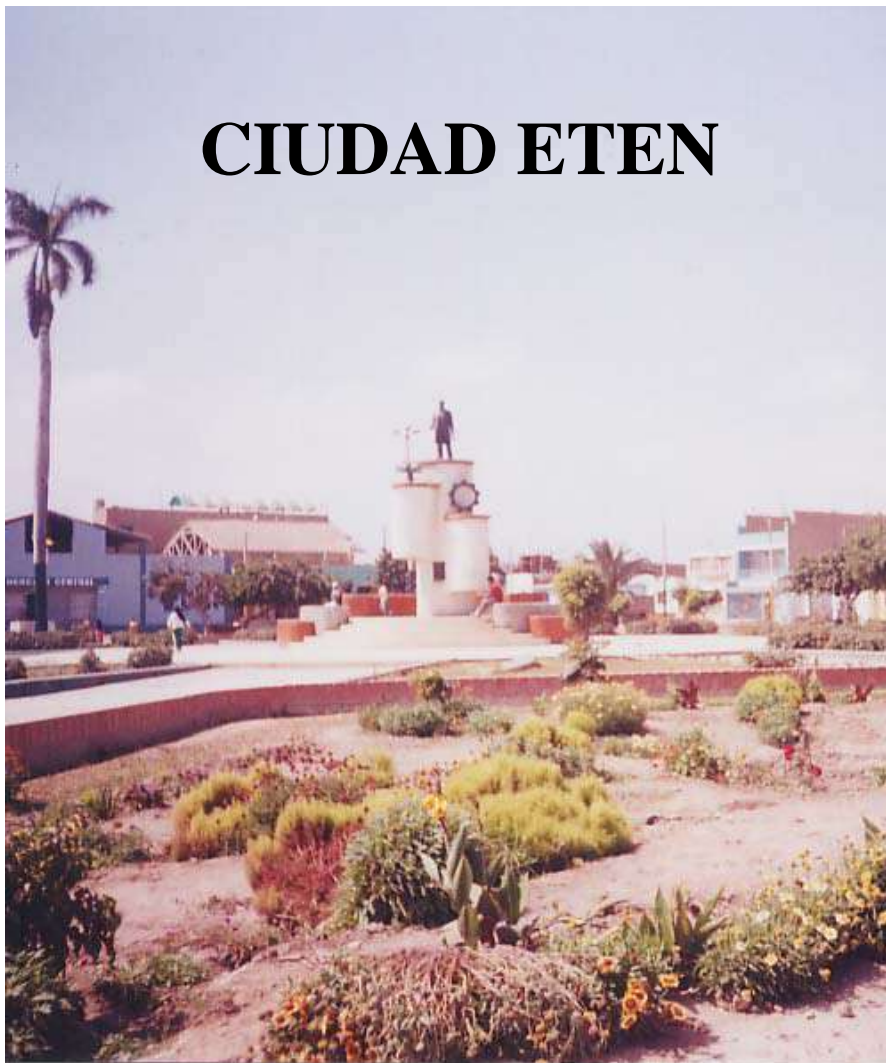


**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**INDECI – PNUD – PER/02/051**



# **CIUDAD ETEN**



**MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN**

**Agosto, 2003**

**PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES**

**MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI**

**PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES**

**DIRECTOR NACIONAL  
Contralmirante A.P. (r) JUAN LUIS PODESTA LLOSA**

**PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES**

**Director Nacional de Proyectos Especiales  
LUIS MALAGA GONZALES**

**Asesor Técnico Principal  
JULIO KUROIWA HORIUCHI**

**Asesor  
ALFREDO PEREZ GALLEN**

**Responsable del Proyecto  
ALFREDO ZERGA OCAÑA**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

**ING. CARLOS BALAREZO MESONES  
DIRECTOR DE DEFENSA CIVIL – REGIÓN LAMBAYEQUE**

**EQUIPO TECNICO CONSULTOR**

**Ingeniero Principal:  
WILLIAM RODRÍGUEZ SERQUEN**

**Ingeniero Asistente (01):  
WALTER MORALES UCHOFEN**

**Ingeniero Asistente (02):  
AGUSTÍN BASAURI ARAMBULO**

**ALCALDE DISTRITAL DE CIUDAD ETEN.  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DISTRITAL DE CIUDAD ETEN  
Dr. Jesús Hernán López Sandoval.**

**COLABORADORES:  
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA URBANA**

## INDICE

	Página
<b>1.0 GENERALIDADES</b>	<b>10</b>
<b>2.0 ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
<b>3.0 OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
<b>4.0 ALCANCES Y METAS</b>	<b>13</b>
<b>4.1 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>	<b>13</b>
<b>4.2 EVALUACIÓN HIDROLÓGICA</b>	<b>14</b>
<b>5.0 ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO</b>	
<b>DE LAMBAYEQUE</b>	<b>15</b>
<b>5.1.1 CLIMA</b>	<b>15</b>
<b>5.1.2 TEMPERATURA</b>	<b>15</b>
<b>5.1.3 HUMEDAD</b>	<b>15</b>
<b>5.1.4 VIENTOS</b>	<b>15</b>
<b>5.1.5 PRECIPITACIONES</b>	<b>15</b>
<b>5.1.6 MORFOLOGÍA DEPARTAMENTAL</b>	<b>16</b>
<b>5.1.7 HIDROGRAFÍA DEPARTAMENTAL</b>	<b>16</b>
<b>5.1.8 GEOTECNIA</b>	<b>18</b>
<b>5.2 RECURSOS NATURALES</b>	<b>18</b>
<b>5.2.1 RECURSOS MARINOS</b>	<b>18</b>
<b>5.2.2 RECURSOS MINEROS</b>	<b>19</b>
<b>5.2.3 RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>19</b>
<b>6.0 ASPECTOS FISICO-GEOGRÁFICOS DE REQUE</b>	<b>20</b>
<b>6.1 UBICACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>6.2 ACCESIBILIDAD</b>	<b>20</b>
<b>6.3 CLIMA</b>	<b>20</b>

<b>6.4 TOPOGRAFÍA</b>	<b>20</b>
<b>6.5 GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>21</b>
<b>6.6 GEOLOGÍA</b>	<b>21</b>
<b>6.7 HIDROLOGIA</b>	<b>21</b>
<b>6.8 FENOMENO EL NIÑO</b>	<b>22</b>
<b>6.9 RECURSOS HÍRICOS</b>	<b>23</b>
<b>6.10 INFRAESTRUCTURA DE RIESGO</b>	<b>25</b>
<b>6.11 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE</b>	<b>26</b>
<b>7.0 ELABORACIÓN DE MAPA DE PELIGROS</b>	<b>27</b>
<b>7.1 MICROZONIFICACIÓN GEOLÓGICA</b>	<b>27</b>
<b>7.2 PELIGRO GEOLÓGICO</b>	<b>30</b>
<b>7.2.1 SISMICIDAD</b>	<b>32</b>
<b>7.2.2 EFECTOS SISMICOS</b>	<b>32</b>
<b>7.2.2.1 ASENTAMIENTO Y AMPLIFICACIÓN DE</b>	
<b>ONDAS SÍSMICAS</b>	<b>33</b>
<b>7.2.2.2 LICUACIÓN DE SUELOS</b>	<b>33</b>
<b>7.2.2.3 EXPANSIBILIDAD DE SUELOS</b>	<b>34</b>
<b>7.3 PELIGRO CLIMÁTICO</b>	<b>34</b>
<b>7.3.1 INUNDACIONES POR PRECIPITACIONES</b>	<b>38</b>
<b>7.3.2 INUNDACIONES POR DESBORDES DE RIOS,</b>	
<b>DRENES Y ACEQUIAS.</b>	<b>39</b>
<b>7.4 PELIGROS GEOLÓGICOS – CLIMÁTICOS O</b>	
<b>MAPA DE PELIGROS</b>	<b>40</b>
<b>7.4.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO</b>	<b>40</b>

7.4.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO	40
7.4.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO	41
<b>8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
8.1 PROCESOS CONSTRUCTIVOS	42
8.1.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	42
8.1.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO	42
8.1.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO.	43
8.2 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA.	43
<b>9.0 MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN.</b>	<b>44</b>
9.1 MAPA DE SONDAJES:	S - 1.
9.2 MAPA GEOTÉCNICO:	G - 1.
9.3 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS: SUELOS LICUABLES Y EXPANSIVOS:	PG - 1.
9.4 MAPA DE PELIGROS CLIMÁTICOS: ZONAS DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES:	I -1.
9.5 MAPA DE PELIGROS:	P -1.
<b>10.0 ANEXOS</b>	
10.1 VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.	
10.2 VISTAS FOTOGRÁFICAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.	
10.3 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.	
10.4 CALCULO DE ASENTAMIENTOS.	
10.5 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE.	
10.6 ANEXO FÍSICO – POLÍTICO.	



## **10.7 ANEXO HIDROLÓGICO.**

### **11.0 GLOSARIO.**

## 1.0 GENERALIDADES.-

El Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, viene ejecutando, con el apoyo del Proyecto INDECI - PNUD PER/021/051 Ciudades Sostenibles, *que concibe a la ciudad como* una entidad segura, saludable, atractiva, ordenada y eficiente en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable.

En su primera etapa el Programa de Ciudades *Sostenibles se* concentra en los factores de la seguridad física de las ciudades que han sufrido los efectos de la ocurrencia de fenómenos naturales o estén en inminente peligro de sufrirlos.

Los objetivos principales del Programa de Ciudades Sostenibles son:

1. Revertir el crecimiento caótico de las ciudades, concentrándose en la seguridad física de la ciudad, reduciendo el riesgo dentro de la ciudad y sobre las áreas de expansión de las mismas.
2. Promover una cultura de prevención de los efectos de los fenómenos naturales entre las autoridades, instituciones y población, reduciendo los factores Antrópicos que incrementan la vulnerabilidad en las ciudades.

El Distrito de Eten, es uno de los más importantes de la Costa Lambayecana. Los principales peligros que amenazan a la ciudad están relacionados con la presencia del Fenómeno del Niño, presentándose fuertes precipitaciones pluviales que originan severas inundaciones en zonas de difícil drenaje, provocando pérdidas en la infraestructura urbana de la ciudad y de su entorno.

Sin embargo, es importante reconocer que el Fenómeno El Niño no es la única amenaza para esta ciudad, y en general para la zona norte del Perú, pues como es sabido, el Perú está formando parte de una de las zonas de mayor actividad sísmica *del mundo*, siendo necesario entonces tomar conciencia de esta situación.

En la tarea de facilitar y promover la seguridad y protección de los asentamientos humanos y en apoyo de la responsabilidad que tiene el Estado de garantizar el derecho de las personas a “gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de sus vidas”, el INDECI en el Marco del Proyecto INDECI - PNUD PER /021/051 Ciudades Sostenibles, ha desarrollado el Estudio: “Mapa de Peligros de la Ciudad de Eten”.

La evolución urbana y el crecimiento demográfico de los centros poblados, en muchos casos rebasan la capacidad de soporte del *ecosistema*, *causando* impactos negativos sobre éste; más aún cuando se dan en forma espontánea, sin ningún tipo de orientación técnica

como sucede en la mayoría de las ciudades en nuestro país. La ocupación de áreas no aptas para habilitaciones urbanas, ya sea por su valor agrológico o por sus condiciones físico-geográficas, son consecuencia de *este proceso*.

El Desarrollo Urbano es el proceso por el cual los asentamientos evolucionan positivamente, hacia mejores condiciones de vida. Las estructuras, servicios, equipamiento y actividades urbanas, principalmente económicas, deberán por lo tanto asegurar el *bienestar de la población*.

El concepto de **Desarrollo Urbano Sostenible**, implica un manejo adecuado en el tiempo de la interacción desarrollo urbano - medio ambiente; el desarrollo de un asentamiento supone el acondicionamiento del medio *ambiente* natural mediante el aprovechamiento de las condiciones *favorables* y el control de las condiciones inadecuadas.

La formulación de planes urbanos tienen como principal objetivo establecer pautas técnico -normativas para el uso racional del suelo; sin embargo en muchas ciudades de nuestro país, a pesar de existir planes urbanos, la falta de conocimiento de la población, así como el deficiente control urbano municipal propician la ocupación de zonas expuestas a peligros naturales, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto debido a las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población. Esta situación se ha *hecho evidente* en las ciudades del norte de nuestro país, que a pesar de la experiencia del Fenómeno El Niño 1982-1983, volvieron a ser impactadas por un evento similar en 1998. Precisamente el presente estudio debe servir de base para la elaboración de los Planes Urbanos, cuya formulación debe abarcar aspectos más allá que los de la seguridad física.

## **2.0 ANTECEDENTES.-**

Los desastres naturales han sido, son y serán una de las principales causas de la pérdida de millones de vidas y de grandes cantidades de recursos económicos. Estos fenómenos bien conocidos por nosotros como terremotos, lluvias extraordinarias, erupciones volcánicas; y sus respectivos efectos secundarios tal como tsunamis, licuación de suelos, asentamientos diferenciales, inundaciones, etc. son eventos naturales de inevitable ocurrencia.

Los desastres detienen el normal desarrollo socio – económico de la población, afectan vidas humanas y destruyen obras vitales para su subsistencia, haciendo retroceder el

desarrollo de sus economías a niveles de muchos años atrás, sintiéndose sus efectos tanto a nivel local, como regional y nacional.

La falta de estudios y planes directores en las ciudades que regulen la ubicación en zonas seguras sus centros urbanos y obras de infraestructura necesaria para alcanzar su desarrollo, en muchos casos son la principal causa de pérdidas socio-económicas cuantiosas ante la eventual manifestación de un fenómeno natural desastroso, por el alto potencial del peligro que ella trae. Por esta razón señalar las zonas de peligro debido a acciones naturales en los actuales centros urbanos, industriales etc. y áreas de futura expansión, es importante para poder prever daños, mejorar la infraestructura y cuantificar los montos de las obras a emplazar.

Por esta razón, ante el crecimiento desordenado de las ciudades, se contempla actualmente de una manera prioritaria, la necesidad de prever y reducir desastres naturales con el objeto de evitar grandiosas pérdidas humanas y económicas.

En este contexto, con fecha 23 de diciembre del 2,002 se ha suscrito el Convenio entre el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo – PNUD y el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. En dicho Convenio se establece que la aplicación de sus alcances se realizará a través del Programa de Prevención y Reducción de Desastres en el Perú (PER/02/50). Dentro de este Programa está considerado el Proyecto Ciudades Sostenibles (PER/02/51).

En el marco del mencionado Proyecto se ha formulado el estudio Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de la ciudad de Chiclayo. Considerando que las ciudades de San José, Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten y Reque conforman conjuntamente con la ciudad de Chiclayo un sistema urbano, es necesario realizar los estudios de Mapa de Peligros de las ciudades mencionadas, a fin de poder brindar un tratamiento más integral a la problemática de la seguridad física de las ciudades de la parte baja del valle Chancay-Lambayeque.

### **3.0 OBJETIVOS.-**

El objetivo principal del presente estudio es formular el Mapa de Peligros de la Ciudad de Eten, así como sus zonas de expansión. Dichos estudios servirán de base para la posterior formulación de los Planes de Prevención: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Eten. Esto comprende:

1. Identificar las áreas de las ciudades mencionadas anteriormente que se encuentran amenazadas por los fenómenos naturales, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ellas.
2. Identificar las áreas más aptas para la expansión y densificación de la Ciudad de Eten, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
3. Establecer pautas técnicas y recomendaciones en sistemas constructivos adecuados e identificación de proyectos de mitigación.

#### **4.0 ALCANCES Y METAS.-**

Para la formulación del presente estudio se tomaron en consideración la información contenida en las Tesis de Microzonificación que han sido desarrolladas por ex alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

El Mapa de Peligros de la Ciudad de Eten comprendidos en el presente estudio contemplan los siguientes aspectos:

#### **4.1 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.-**

Comprendió las siguientes actividades:

##### **-De Campo:**

1. Reconocimiento geotécnico del área de estudio.
2. Excavación de Calicatas.
3. Descripción litológica.
4. Muestreo de suelos Alterados e Inalterados.
5. Determinación in situ de las características del suelo.

##### **-De Laboratorio:**

###### **Ensayos Especiales.**

1. Corte Directo Estado Natural.
2. Consolidación Unidimensional Carga y Descarga.
3. Ensayo de Expansión Libre (Alta Expansibilidad).
4. Compresión Simple (Suelos Arcillosos).

###### **Ensayos Estándar.**

1. Contenido de Humedad.

2. Contenido de Sales.
3. Análisis Granulométrico para Suelos Finos y Gruesos.
4. Límite Líquido.
5. Límite Plástico.
6. Peso Volumétrico Natural.

**- De Gabinete.**

1. Interpretación de los datos encontrados en estudios anteriores.
2. Depurado de datos de los estudios anteriores.
3. Interpolación de las características geotécnicas de las zonas estudiadas.
4. Clasificación SUCS.
5. Perfiles Estratigráficos.
6. Determinación de Capacidades Portantes.
7. Cálculo de Asentamientos.
8. Cálculo de Expansiones.
9. Redacción del Informe Final.
10. Elaboración de Mapas Temáticos:
  - Plano de Ubicación de la Ciudad de Eten y de Estudios anteriores, **Sondajes S – 1.**
  - Mapa Geotécnico **G – 1.**
  - Mapa de Peligros Geológicos **PG – 1.**

**4.2 EVALUACIÓN HIDROLÓGICA.-**

Comprendió las siguientes actividades:

1. Identificación de Zonas inundables.
2. Análisis estadístico de las mediciones pluviométricas de las precipitaciones pluviales que se han registrado por instituciones que operan en el ámbito del estudio
3. Análisis estadísticos de las precipitaciones máximas.
4. Evaluación de las precipitaciones Máximas y determinación del Periodo de Retorno.
5. Determinación del sistema de drenaje existente en las áreas de influencia de las ciudades, así como las principales acequias de riego.
6. Elaboración de Mapas Temáticos:
  - Mapa Climático de la Ciudad de Eten **I - 1.**

**5.0 ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.-**

La mayor parte del territorio departamental se localiza en la zona costera, desde el litoral marítimo hasta la zona andina. Los únicos distritos de la zona Andina son: Kañaris e Inkahuasi. El 94% de su superficie se encuentra en la Zona costera.

El relieve es poco accidentado, relativamente llano, con pequeñas lomas y planicies elevadas llamadas pampas, formadas por ríos que nacen en los Contrafuertes Andinos.

Presenta los siguientes Valles: Chancay – Lambayeque, Motupe, Olmos, La Leche y Zaña.

#### **5.1.1 Clima.-**

El clima en la franja costera es del tipo desértico Sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

#### **5.1.2 Temperatura.-**

Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 25.8°C y mínimas anuales de 17.9°C, registradas en la Estación Lambayeque.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de Febrero con registros de hasta 29.9°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de Agosto, en régimen normal de temperatura.

#### **5.1.3 Humedad.-**

La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

#### **5.1.4 Vientos.-**

Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección E a O. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

#### **5.1.5 Precipitaciones.-**

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm.

La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1,549.5 mm (ocho veces más que el

promedio anual). Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.

#### **5.1.6 Morfología Departamental.-**

La morfología existente incluye una amplia zona costera, donde destacan las pampas aluviales y las dunas próximas al litoral. La Cordillera Occidental constituye la divisoria de aguas cuya parte más alta es una superficie ondulada a unos 4,000 m.s.n.m., bisectada profundamente por ríos de corto recorrido y pequeños caudales que desembocan en el Océano Pacífico. Las pampas ocupan un alto porcentaje de la superficie del departamento de Lambayeque. En las pampas no humanizadas con irrigaciones, se observan dunas tipo barcanes o en media luna, de dimensiones variadas. Muchas de ellas están cubiertas por algarrobos y sapotes, como las que se encuentran entre Chiclayo y Lambayeque. Emergen de las pampas, relieves rocosos que se denominan “monte islas”, que son características del paisaje como el cerro Pumpurre a 1,200 mts. cerca de Olmos, Terpán al Este de Jayanca y Alumbral 1,533 m. al Este de Chiclayo.

#### **5.1.7 Hidrografía Departamental.-**

El sistema hidrográfico Departamental lo conforman ríos de caudal variable, con nacientes en la vertiente occidental de los Andes y con desembocadura en el Océano Pacífico.

Los ríos de la vertiente del Pacífico, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas; son escasas durante el invierno, incrementando notablemente su caudal en época de verano, debido a las precipitaciones abundantes. Ante la presencia del Fenómeno El Niño, los Ríos Chancay, Zaña y Reque, aumentan su caudal, llevando gran cantidad de agua y originando inundaciones.

Los principales componentes de las Cuencas Hidrográficas del Departamento son:

- **Río Chancay – Lambayeque:** Tiene su nacimiento en la laguna Mishacocha, ubicada entre los cerros Coymolache y Callejones, a 3,900 m.s.n.m. y a inmediaciones del centro poblado Hualgayoc. Sus aguas discurren de Este a Oeste y la longitud desde su nacimiento hasta el mar es de 205 Km. aproximadamente. Presenta una cuenca de 5,039 Km<sup>2</sup> de extensión.



Sus afluentes principales por la margen derecha son: la Quebradas Tayabamba, (cauce donde desemboca el túnel Chotano); Huamboyo, Cirato y el Río Cumbil; por la margen izquierda: los Ríos Cañad, Chilal y San Lorenzo. En su recorrido tiene diversos nombres, de acuerdo al lugar que cruza, como el de Chancay en el distrito de Chancay – Baños. Desde el Partidor La Puntilla se bifurca formando los Ríos Lambayeque, Reque y el Canal Taymi.

- **Río La Leche:** Nace en la región andina de Cajamarca a partir de la confluencia de los Ríos Moyan y Sàngano. Tiene un recorrido de 50 Km. aproximadamente, y sus aguas discurren de Noreste a Sureste. Presenta una cuenca de 1,600 Km<sup>2</sup>.
- **Río Zaña:** Tiene su nacimiento en el flanco Occidental de los Andes del departamento de Cajamarca, en la confluencia de los Ríos Tinguis y Ranyra, a unos 3,000 m.s.n.m.. Su cuenca comprende aproximadamente 2,025 Km<sup>2</sup>.
- **Río Reque:** Es la prolongación del Río Chancay. Tiene una longitud aproximada de 71.80 Km., desde el Partidor La Puntilla hasta su desembocadura en el mar. Funciona como colector de los excedentes de agua de drenaje de las aguas del Río Chancay.
- **Canal Taymi:** Canal principal de distribución del valle que sirve al 37% del área irrigada, tiene una longitud de 48.9 Km. con una capacidad de conducción variable de 65 m<sup>3</sup>/seg. Presenta una sección trapezoidal revestida con mampostería de piedra y concreto. En su desarrollo el canal cuenta con diversas tomas laterales de capacidades variables.

El potencial hídrico subterráneo en los valles del departamento de Lambayeque (Chancay, La Leche y Olmos) se ha estimado en 1,614 MMC, de los cuales se ha utilizado hasta el año 1985 sólo 8.3% del total; constituyendo una fuente utilizable para riego agrícola.

Los resultados del muestreo realizado por la Dirección Ejecutiva del Proyecto Especial Olmos – Tinajones DEPOLTI, indican que las aguas subterráneas del valle Chancay - Lambayeque son de buena calidad para el riego con excepción de algunos puntos en la zona baja del valle. Considerando una superficie media de 1,365.4 Km<sup>2</sup>. y una profundidad promedio de 100 m., el volumen total del acuífero del valle Chancay -Lambayeque es de 136,540 MMC, que afectado por el 2% (valor promedio del coeficiente de almacenamiento para el valle), daría 2,730 MMC, que constituye las reservas totales del acuífero.

### 5.1.8 Geotecnia.-

El suelo es variado en función al tipo de roca madre, clima, vegetación, topografía, etc. En la costa se distinguen diferentes clases de suelos; en los valles son de origen Fluvio Aluviales.

Los suelos más extendidos son los arcillosos, que se encuentran acumulados en los fondos de valles andinos y oasis costeros, su espesor así como el tipo de arcillas varía de un lugar a otro. También se encuentra este tipo de suelos, recubriendo laderas o vertientes, cuando estas mantienen sus forestas. Estos suelos son fértiles y aptos para la agricultura.

El valle de la cuenca Chancay - Lambayeque, presenta una planicie con muy poca pendiente de (0.1% a 2%), en donde predominan las áreas agrícolas. En las partes altas desde Cumbil hacia Chongoyape predominan los matorrales, caracterizados por especies arbustivas de ambientes secos y húmedos.

Entre las áreas agrícolas y los matorrales se aprecia una considerable área de planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación, (Sur de Pucalá y al Noroeste de la cuenca). Asimismo, al Sur de Mórrope se encuentra un área de bosque seco tipo sabana caracterizado por árboles bajos y dispersos sobre planicies eólicas, planas y onduladas.

## **5.2 Recursos Naturales.-**

La diversidad de climas y ecosistemas en la región, favorecen la existencia de una variedad de recursos naturales que deben ser explotados racionalmente para sustentar un desarrollo sostenible.

### **5.2.1 Recursos Marinos.-**

Los recursos marinos en el litoral del departamento son abundantes y variados debido a la influencia de las corrientes marítimas de Humboldt y El Niño durante la presencia del Fenómeno El Niño se presentan una serie de cambios que alteran el panorama biológico de la costa: desaparecen las especies de aguas frías de la corriente peruana y aparecen especies propias de aguas cálidas.

Presenta una flora marina diversa, compuesta por 153 especies entre las que se encuentran la merluza, anchoveta, caballa, pez espada, langostas, guitarra, coco, etc. La pesca que se realiza a través de los puertos Pimentel, Santa Rosa y San José; resulta poco significativa en relación con la producción nacional y está

orientada básicamente al consumo local. Sin embargo, es necesario precisar que dicha actividad; requiere de infraestructura y tecnologías mejoradas para el procesamiento hidrobiológico.

### **5.2.2 Recursos Mineros.-**

En la región son escasos. Sin embargo se encuentran minerales metálicos como el cobre, plomo y zinc. Entre los principales yacimientos tenemos los siguientes:

- Cañariaco, ubicado en Inkahuasi, es un yacimiento tipo pórfido de cobre. La exploración preliminar efectuada permitió determinar un potencial prospectivo de 380 millones de TM de mineral de sulfuros de Cobre.

### **5.2.3 Recursos Hídricos.-**

En la región son limitados para el uso agrícola y urbano. Parte del potencial acuífero de la región es utilizado para riego a través del Sistema Tinajones. Sin embargo, el régimen irregular de descarga de los ríos en la región no asegura un volumen suficiente de agua.

Después de períodos de sequía, los ríos y los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego, disminuyen enormemente su caudal, causando problemas en el agro y en el abastecimiento de agua para el área urbana.

## **6.0 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL DISTRITO DE ETEN.-**

### **6.1 UBICACIÓN.-**

El Distrito de Eten , presenta los siguientes límites :

**Por el Norte** : Limita con los Distritos de .Monsefú y Reque.

**Por el Sur** : Limita con el Distrito de Lagunas.

**Por el Este** : Limita con el Distrito de Reque.

**Por el Oeste** : Limita con el Distrito de Puerto Eten y el Océano Pacífico. El Distrito de Eten, pertenece a la Provincia de Chiclayo, con una población estimada al 2000 de 11 716 habitantes. Ver Láminas Anexo Físico – Político.

## **6.2 ACCESIBILIDAD.-**

Eten se comunica con los Distritos de Puerto Eten, Monsefú y Reque, mediante vías asfaltadas.

## **6.3 CLIMA.-**

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESÉRTICO SUBTROPICAL Arido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en verano fluctúa Según datos de la Estación Reque entre 25.59 °C (Dic) y 28.27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C. ( Cuadro T-MAX y Lámina T-MAX, considerando la influencia de las demás estaciones); la temperatura mínima anual de 15.37°C, en el mes de Setiembre (Cuadro T-MIN y Lámina T-MIN, con la influencia de las demás estaciones) . y con una temperatura media anual de 21°C (Cuadro T-MED).

## **6.4 TOPOGRAFIA.-**

El relieve terrestre del Distrito de Eten está constituido por un suelo superficial llano de escasa pendiente con terrenos eriazos al Este y Sur de la ciudad; el lado Oeste está próximo al mar y solo está separado por una pequeña faja de terrenos eriazos de 0.80 km de ancho; la parte Norte está conformada por terrenos agrícolas influenciados por la existencia del Río Eten que pasa próximo a la ciudad. Tiene una extensión aproximada de 71 Has.

## **6.5 GEOMORFOLOGIA.-**

La zona de la ciudad, la ubican dentro de la cuenca del Chancay y Lambayeque, en su parte Oeste, cerca de la costa marina, presenta características geomorfológicas del tipo Valle Aluvial y Llanura Aluvial, con presencia de sedimentos de origen Aluvial y Llanura Aluvial, producto del arrastre de suelo residual. Presenta al Sur-

Este depósitos aluviales conformado por Gravas, Arenas y Conglomerados de Arcillas y Limos. Ver Lámina Anexo Hidrológico.

## **6.6 GEOLOGIA.-**

Predominan en gran extensión las arenas de origen aluvial, con presencia de material fino como los limos y las arcillas. Existen las Arenas Limosas (SM) y Arenas Arcillosas(SC). Dentro de esta área existen finos como Arcillas de Alta Plasticidad (CH) y Arcillas de Baja Plasticidad (CL). Existen pequeñas zonas de Arenas pobremente gradadas (SP), y Arenas pobremente gradadas y Limosas (SP-SM) y Arenas Limosas y Arcillosas (SM-SC) según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

## **6.7 HIDROLOGIA.-**

Actualmente todas las estaciones dentro de la Cuenca del Chancay Lambayeque; pertenecen al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Se han identificado 20 estaciones meteorológicas en la cuenca Chancay-Lambayeque de las cuales 12 funcionan y 8 están desactivadas. En la parte baja la estación más cercana a la zona de estudio es la Estación Climatológica Ordinaria de Reque.

En lo relacionado a las precipitaciones, en condiciones normales las precipitaciones son escasas a nulas. Los periodos lluviosos son los meses de Enero ,febrero y Marzo. En *Febrero de 1998* llegó a un *máximo de 112 mm* de precipitación máxima en 24 horas; ver cuadro P-MAX24H, que se adjunta; también se incluye la lámina P-PROM, que representa la precipitación media anual en mm, donde se han tenido en cuenta como mínimo 15 estaciones, entre ellas Cueva Blanca,Pucará, El Limón, Porculla; Olmos, Tocmoche, Puchaca, Jayanca, Chongoyape, Oyotún, Cayaltí, Sipan, Ferreñafe, Chiclayo y Reque. En la que se puede considerar el valor de la precipitación promedio anual en el valor de 10 mm, para la localidad de Eten.

## **6.8 FENOMENO “EL NIÑO”.-**

Este tipo de situación se da por la situación conocida como “Trasvase de Cordillera”, que viene a ser el arribo de masas de aire cálido húmedas provenientes de la vertiente oriental del país (ESTE) y centro sudamericano.

En la zona del Departamento de Lambayeque las primeras manifestaciones se han dado en el mes de Diciembre de 1997( 16), las mismas que han sido asociadas al

evento “EL NIÑO OSCILACIÓN SUR” o ENOS 1997, arrojando información de lluvias para Lambayeque de tipo fuerte; así Reque reportó 29 lts/m<sup>2</sup>, Cayaltí 29.8 lts/m<sup>2</sup>, Chiclayo 37 lts/m<sup>2</sup> y Puerto Eten totalizó 5.6 lts/m<sup>2</sup>, valores que desde ya se habían considerado como que habían sobrepasado los valores medios de años anteriores a este tipo de eventos.

Durante el mes de Enero del año 1998 se presentaron episodios lluviosos mas o menos relevantes que afectaron a Lambayeque, es así que a fines del mes de Enero del mismo año entre el viernes 23 y domingo 25 se registraron las lluvias más intensas en todo el Departamento afectando significativamente a los Distritos costeros del Departamento e incluso a Chiclayo y Ferreñafe, en estas fechas se reportaron: Chongoyape 16.1, 36.5 y 31.5 lts/m<sup>2</sup>; Cayaltí 0.0, 22.8 y 5 lts/m<sup>2</sup>; Ciudad de Lambayeque 8.2, 0.0 y 8.2 lts/m<sup>2</sup>; Chiclayo 8.0, 10.0 y 9.0 lts/m<sup>2</sup>; en Puerto Eten 3.6, 8.6 y 4.2 lts/m<sup>2</sup> y en Sipán 10.5, 22.4 y 9.4 lts/m<sup>2</sup>.

Ante estas manifestaciones en aquella época ya se daban las recomendaciones a la colectividad a que extreme sus medidas de seguridad a fin de protegerse ante un posible evento mucho mayor.

Es preciso recordar que estas manifestaciones se dan por los intensos “Trasvases de cordilleras” o situaciones lluviosas que provinieron del Nor Oriente de la Región, con presencia de masas de aire cálido – húmedas que arribaron a la Costa Lambayecana debido a la gran actividad de la zona de Convergencia Intertropical que se dio en la vertiente oriental del norte de nuestro país.

La mayor manifestación se dio por iniciado el día 14 de Febrero aproximadamente a las 5 de la tarde con una lluvia moderada la que se fue intensificando hasta llegar a magnitudes torrenciales con manifestaciones de tormentas eléctricas en todo la Costa del Departamento Lambayecano por un periodo que fue mas allá de las 12 horas. En este episodio se registró: Chiclayo 113.0 lts/m<sup>2</sup>, Cayaltí 72.2 lts/m<sup>2</sup>, Ferreñafe 182.8 lts/m<sup>2</sup>, Lambayeque 71.2 lts/m<sup>2</sup> y en Reque 38.8 lts/m<sup>2</sup>.

La tensión por la ocurrencia de este fenómeno puso en alerta y aprieto a toda la población del Departamento, generando pérdidas materiales en infraestructura habitacional, vial, agrícola y dificultad de aprovisionarse de alimentos por la intransitabilidad de sus carreteras en especial en los lugares mas alejados del Departamento.

Uno de los últimos episodios lluviosos de apreciable magnitud se dio el domingo 22 de Febrero de 1998, registrándose: Lambayeque 10.1 lts/m<sup>2</sup>; Chiclayo entre 16.5 - 19.0 lts/m<sup>2</sup> y Reque 9.0 lts/m<sup>2</sup>.

En lo que se refiere a los distritos comprendidos en el estudio presente: Puerto Eten, Ciudad Eten, Monsefú, Reque; Pimentel, Santa Rosa y San José, no estuvieron exentos de soportar todo este panorama negativo en lo relacionado al Fenómeno El Niño Oscilación Sur, ameritando se tomen las medidas pertinentes con la finalidad de estar preparados para situaciones semejantes de manera que se pueda minimizar las situaciones negativas que trae consigo estas manifestaciones naturales.

## **6.9 RECURSOS HÍDRICOS.-**

En la zona de Ciudad Eten no hay presencia de río alguno, pero el Río Reque en la zona de la desembocadura del mismo al mar, genera en épocas de máximas avenidas situaciones muy apremiantes por desbordes que ocasionan en la parte Norte de Ciudad Eten Inundaciones.

### **A Nivel Superficial.-**

En lo relacionado al Recurso Hídrico que circula cerca de la zona en estudio es aquel que lleva el Río Reque, el cual es parte del que corresponde al río Chancay – Lambayeque, el mismo que tiene un área total de cuenca de 5309 Km<sup>2</sup>, con precipitaciones estacionales que ocurren en la Cuenca alta y adicionalmente, desde 1958 y 1983, se dispone de los recursos derivados de los ríos Chotano (391 Km<sup>2</sup>) y Conchano (2 Km<sup>2</sup>), respectivamente de la Vertiente del Atlántico a la Cuenca del Río Chancay, haciendo un total de cuenca de 5702 Km<sup>2</sup>

El registro de la información de la cuenca del río Chancay, se realizó desde 1914 en la estación denominada La Puntilla, la que fue destruida por el río en 1925, trasladándose la estación a Carhuaquero y posteriormente a la Bocatoma Racarrumi.

Los caudales registrados en la Estación Hidrométrica Carhuaquero / RacaRumi, se han visto influenciadas a lo largo del tiempo por la operación de diversas obras construidas y puestas en operación escalonadamente. En el año 1958, entro en operación el Túnel Chotano, derivando agua de la Cuenca del río Chotano, hacia el río Chancay. Durante los años 1960 y 1965, se construyo el Reservorio Tinajones y se puso en operación, regulando los aportes de las cuencas Chancay y Chotano, a

fines del año 1982 se concluyó el Túnel Conchano, completándose las obras que conformaron la I Etapa del Proyecto Tinajones; y que conforman la infraestructura mayor en lo referente a obras hidráulicas.

Se adjunta la información para el río Reque aguas abajo de la Puntilla, en función de la información registrada en la Bocatoma Racarrumi a partir del año 1983 al 2000.

La influencia de estos aportes se muestran en el cuadros CAU-II y figuras, CAU-IIa a IIc. **La cuenca Chancay Lambayeque, lo conforman un Distrito de Riego y una Junta de Usuarios.** La parte baja o valle en la cual se encuentra ubicado el presente trabajo (Sub Sector Eten), pertenece al Subdistrito de Riego Regulado que posee 13 Comisiones de Regantes y tres Ex Cooperativas Agrarias Azucareras.

#### **A Nivel Subterráneo.-**

Según los estudios de las aguas subterráneas elaborado por el INRENA en 1999, en los Distritos de San José, Monsefú, Eten, Santa Rosa y Pimental, el ascenso de la napa freática es de 0.61m en promedio y un descenso de la misma de 1.04m en promedio. La variación del nivel freático está relacionado por el tipo de cultivo que se da en la mayor parte del valle (Arroz y caña de azúcar).

#### **Uso del Agua.-**

##### **Superficial.-**

La fuente principal de agua es el Río Reque, del cual se capta el agua mediante la bocatoma Eten, la que es usado específicamente para riego en agricultura, de acuerdo al plan de cultivo para la campaña agrícola del año, programado por la Dirección General de Aguas en coordinación de la Junta de Usuarios del sector de Reque.

En Monsefú, Reque y Eten, se cuenta con 8000 ha de riego, con suelos netamente de producción agrícola, realizándose siembre hasta 2 veces por año, de cultivos de panllevar (maíz, arroz, frijol, arveja, tomate, ají, camote, yuca), frutas, verduras, hortalizas, caña de azúcar, algodón, flores, forrajes (alfalfa, sorgo escobero).

##### **Agua Subterránea.-**

Las aguas subterráneas son utilizadas para consumo humano, mediante tanques elevados y pozos tubulares; así como para el riego de cultivos y actividades



pecuarias, principalmente en los meses de escasez de agua que se da en épocas de invierno.

#### **6.10 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO.-**

Por las características Geomorfológicas de la zona de Ciudad Eten, en su área de influencia se cuenta con infraestructura de riego mínima, pero que aún así, genera problemas de Napa freática alta, dado por la reducida diferencia de nivel entre los terrenos agrícolas y los niveles de la zona urbana.

El Río Reque hace notar su presencia en épocas de máximas avenidas, dado que la desembocadura al mar lo realiza en una amplia zona llana. Es necesario señalar que, en el cauce del Río Reque se tiene la Bocatoma Eten.

La Infraestructura menor de riego lo conforma las estructuras desde la Bocatoma Monsefú – Reque, en el cauce del río Reque, conformando los Sub-Sectores Monsefú y Reque. Y la Bocatoma Eten, para el Sub Sector Eten.

#### **SECTOR ETEN.-**

El Sector de Riego Eten es irrigado por el río del mismo nombre y viene a ser la prolongación del río Chancay; en su recorrido al mar capta las aguas por filtración de la usadas en las ex cooperativas Tumán y Pomalca. La distribución de las aguas se realiza a través de las tomas directas Saltur y Sipán, para atender las áreas agrícolas de las ex cooperativa Pomalca; por la bocatoma Monsefú- Reque para atender a los sub-sectores de Riego Monsefú y Reque; y por último la Toma Eten para atender las áreas agrícolas del sub-sector de Riego Eten.

Se adjunta un cuadro donde se tiene referencia de los Usuarios, Superficies bajo Riego, Predios y Comités de Riego en el sistema regulado a que se hace alusión; dentro de los que se encuentra el Sistema de Riego de ETEN.

El Sector Reque comprende los Sub Sectores: Reque, Eten y Monsefú., **ver Cuadro N<sup>ro</sup> 01 Sector- Reque.**

**Cuadro N<sup>ro</sup> 01. Sector Reque**

<b>SISTEMA RIEGO</b>	<b>AREA BAJO LICENCIA</b>	<b>AREA BAJO PERMISO</b>	<b>AREA BAJO RIEGO:</b>	<b>USUARIOS</b>	<b>PREDIOS</b>	<b>COMITES DE</b>
--------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------	----------------	-----------------------

<b>REGULADO</b>	<b>( Ha )</b>	<b>(Ha)</b>	<b>(Ha)</b>			<b>RIEGO</b>
<b>REQUE</b>	781	406	1 187	533	703	0
<b>ETEN</b>	285	477	762	472	533	0
<b>MONSEFU</b>	6 234	306	6 539	2 616	3 620	20
<b>TOTAL</b>	7 300	1 189	8 488	3 621	4 856	20

#### **SUB SECTOR ETEN.-**

En el Sub Sector de Riego ETEN se tiene 5 canales de riego que hacen un total de 6.2 Km., que permiten irrigar según la disponibilidad el recurso hídrico, abarcando una superficie bajo riego de 762 Ha. Tiene 472 Usuarios y un total de 533 predios. La captación la realizan mediante la bocatoma Eten, en el cauce del río Reque.

#### **6.11 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE.-**

Se cuenta en la parte baja del valle con una infraestructura de drenaje conformado por 7 Sistemas de Drenaje, con una longitud de 421,39 Km., los cuales evacuan los excesos drenables hacia el Océano Pacífico y hacia el Río Reque. En la zona Norte de Eten, en la margen derecha del Río Reque se tiene el Dren D-7100; pero la Ciudad Eten como está ubicada próximo a la Margen izquierda del Río Reque, el mismo que en épocas de eventos lluviosos, produce anegamientos por desborde, no cuenta con estructuras que permitan minimizar dichos problemas, generándose inundaciones que afectan a los pobladores, es prioritario se consideren los proyectos de infraestructura de Drenaje Pluvial y agrícola. **Ver Láminas Anexo Hidrológico. Ver Cuadro N<sup>ro</sup> 02.**

**Cuadro N<sup>ro</sup> 02. DREN EN AREA COLINDANTE DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN**

<b>DREN PRINCIPAL</b>	<b>DREN. COLECTOR</b>	<b>DREN SUB .COLECTOR</b>	<b>LONGITUD :Km</b>
<b>D - 7100</b>			3.5

#### **7.0 ELABORACIÓN DE MAPA DE PELIGROS**

## 7.1 MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

### **Recopilación de Datos.-**

Consistió en la recopilación de toda la información existente sobre la zona de estudio desde el punto de vista de Geológica, Geomorfológica, Catastral, Topográfica, Geotécnica, Zonificación de Suelo Subyacente, de Saneamiento Urbano, Pavimentación y otras a fines. Además de Tesis de alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, que a continuación detallamos:

- ZONIFICACION DEL SUELO SUBYACENTE DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE ETEN PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES.
- ESTUDIO DE PAVIMENTACION DE LA CIUDAD DE ETEN.
- ESTUDIO Y DISEÑO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CIUDAD ETEN
- ANALISIS Y DISEÑO DEL MERCADO CENTRAL TIPO C- CIUDAD ETEN.
- PLAN DIRECTOR DE CIUDAD ETEN.

Mediante esta información se priorizó las zonas a estudiar y a verificar debido a la menor o mayor información obtenida. Con la información anterior, se procedió a verificar los detalles faltantes. Se realizaron estudios in situ y de reconocimiento en las zonas en que no se encontró información de trabajos previos. Las zonas cuya información fue encontrada fue previamente verificada y cotejada en campo desechando la que no era confiable. Los trabajos con anterioridad y las determinadas in situ se encuentran delimitadas en el **Plano de Sondajes S-1**.

### **Reconocimiento y Ubicación de Calicatas.-**

En esta etapa teniendo ya una visualización más cercana de los diferentes problemas que enfrenta las zonas de estudio se llevó a cabo un reconocimiento en campo verificando así la información obtenida en la etapa anterior.

Luego del reconocimiento se determinó el número de Calicatas, que para la Ciudad de Eten fueron Tres (03), ubicadas en el **Plano de Sondajes S-1**, que a continuación detallamos:

- C – 1            Ubicado en la Zona de Expansión Urbana al Sur, cerca al Instituto Superior de Ciudad Eten.

- C – 2            Ubicado en la Zona de Expansión Urbana al Este.
- C – 3            Ubicado al Norte de la Ciudad, en la calle Gonzales Prada.

#### **Extracción de Muestras.-**

Se realizaron calicatas con una sección de 1.50 m. x 1.50 m. con una profundidad de 1.50 m. en promedio en la zona de estudio.

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos. Así mismo se procedió a la obtención de muestras alteradas y toma de muestras de suelos inalterados constituidos por monolitos. En el fondo de la calicata se hizo sondajes con posteadora, para definir los estratos a mayor profundidad.

#### **Ensayos de Laboratorio.-**

De las Muestras Alteradas tipo Mab, se realizaron los Ensayos de Propiedades Físicas: granulometría, límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico), peso específico de sólidos, contenido de sales, contenido de humedad natural, peso volumétrico y Clasificación de Suelo (SUCS), para determinar los Perfiles Estratigráficos.

De las Muestras Inalteradas tipo Mit, se realizaron los Ensayos de Propiedades Mecánicas: Ensayo de Compresión no confinada, Ensayo de Expansión Libre, Ensayo de Consolidación Unidimensional y Ensayo de Corte Directo.

#### **Procesamiento y Análisis de la Información.-**

De las Propiedades Físicas y Mecánicas obtenidas en el Laboratorio, se realizaron los estudios por zonas desde el punto de vista: Estratigrafía de suelos, Expansibilidad de suelos, Capacidad Portante, Licuación de Suelos para viviendas típicas.

Se han determinado las propiedades mecánicas como ángulo de fricción interna y cohesión, para obtener la Capacidad Portante de los Suelos. Del Ensayo de Consolidación se ha obtenido el Coeficiente de Compresibilidad y el Coeficiente de Variación Volumétrica, para determinar los Asentamientos cuando se construyan edificaciones.

Como resultado del análisis se elaboraron Mapas de: Sondajes, Capacidad Portante, Expansibilidad de Suelos y Microzonificación Geotécnica de las zona estudiada, como se detalla en el **Mapa Temático Geotécnico G – 1.**

Obteniéndose una clasificación final de los Suelos de la Ciudad de Eten, que en este caso se ha determinado Cuatro (04) tipos:

### **SECTOR I.-**

Aquí corresponde la Arena Pobremente Gradada, siendo el material granular, cuyo porcentaje que pasa la Malla N<sup>o</sup>. 200 es menor al 5 %. La Capacidad Portante del terreno, con un Factor de Seguridad de 3, varía entre 0.5 y 1.0 kg/cm<sup>2</sup>. Encontrándose este Tipo de Suelo en forma aislada en la Ciudad de Eten. Tenemos una al Norte entre las calles Simón Bolívar, Diego Ferré, Miguel Grau, Manuel Bonilla y la otra al Sur entre las calles Las Delicias, Av. Mariscal Ramón Castilla, José Quiñones y Huascar. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

### **SECTOR II.-**

Corresponde a las Arenas con finos, Arenas con Limos y Arenas Arcillosas. El porcentaje de finos que pasa la Malla N<sup>o</sup>. 200 es mayor al 12 %, y el porcentaje de material granular que pasa la Malla N<sup>o</sup>. 4 es mayor al 50 %. Debido a la presencia de finos, tiene mayor capacidad de soportar las cargas que las Arenas puras. La Capacidad Portante varía entre 0.70 a 0.90 kg/cm<sup>2</sup>. Encontrándose este Tipo de Suelo en gran parte de la Ciudad de Eten y Zonas de Expansión Urbana. Al Norte puede detallarse entre las calles Prolongación Atahualpa, calle N<sup>o</sup> 2, calle Lima, José Olaya, Miguel Grau, Gonzales Prada. Al Este entre las calles Ricardo Palma, Daniel Alcides Carrión, Av. Enrique Bruning, calle N<sup>o</sup> 3. Al Oeste entre las calles Pachacutec, Atahualpa, calle N<sup>o</sup> 1, Las Delicias. Al Centro las calles Manuel Bonilla, Miguel Grau, Bolognesi, Suspiros y al Sur las calles Miguel Grau, Victor Raúl Haya de la Torre, El Estadio Municipal y el Instituto Superior Tecnológico de Ciudad Eten. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

### **SECTOR III.-**

Corresponde a suelos finos. Arcillas y limos con poca plasticidad. El límite líquido es menor al 50 %. El porcentaje que pasa la malla Nro. 200 es mayor al 50%. El porcentaje que pasa la malla Nro. 4 es mayor al 50 %. Los suelos tienen mediana a baja expansibilidad. La capacidad portante del suelo con un factor de seguridad de 3, varía entre 0.70 a 0.80 kg/cm<sup>2</sup>. Encontrándose este Tipo de Suelo en Tres Zonas en la Ciudad de Eten. Una en la Zona Norte entre las calles Junin, Diego Ferré, Lima,

Miguel Grau. Al Este entre las calles Lima, Simón Bolívar, Bolognesi, Unión y Progreso y la tercera alrededor de las calles Miguel Grau, Bolognesi, Ricardo Palma y Pedro Ruíz. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

#### **SECTOR IV.-**

Comprende a las Arcillas y Limos de Alta Plasticidad. El Suelo es fino. El límite líquido es mayor al 50 %. El porcentaje que pasa la Malla N°. 200 es mayor al 50 %. El porcentaje que pasa la Malla N°. 4 es mayor al 50 %. Los Suelos tienen Alta Plasticidad. La Expansibilidad es Alta. La Capacidad Portante para un Factor de Seguridad de 3, varía entre 0.80 a 0.90 kg/cm<sup>2</sup>. Encontrándose este Tipo de Suelo al Nor Oeste y al Sur Este específicamente alrededor de las calles 8 de Octubre, Junín, Lima, Diego ferré. Otra entre las calles Gonzales Prada, Bolognesi, Pedro Ruíz, Huascar. Al Oeste entre las calles Simón Bolívar, Atahualpa, Huascar y 28 de Julio. Al Sur alrededor de las calles Mariscal Ureta, Victor Raúl Haya de la Torre, Miguel Grau, Diego Ferré y al Este en las calles 28 de Julio, Unión y Progreso, Pedro Ruíz, calle N° 3. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

#### **7.2 PELIGROS GEOLÓGICOS.-**

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan la Geodinámica Interna.

Para la Elaboración del Mapa de Peligros Geológico se ha seguido el método del cual estudia de manera multidisciplinaria la zona de interés, considerando todos los efectos negativos sobre ella, donde el área estudiada será dividida en sectores de diferente grado de peligrosidad, permitiéndonos lograr un planeamiento urbano equilibrado con las condiciones físicas, locales y regionales.

Se identificara en primer lugar los fenómenos ocurridos a través de información histórica y estudios geológicos preliminares para luego mediante estos datos y las diferentes disciplinas de estudios que intervienen tales como Sismología, Geomorfología, Geología, Mecánica de Suelos y otros confeccionar el Mapa de Peligro en las diferentes zonas estudiadas.

De la superposición gráfica de los Mapas obtenidos en el análisis de la información, obtenemos el Mapas de Peligro Geológico que representa en síntesis la probable

afectación que podría darse en el área de estudio como consecuencia de la ocurrencia de algún peligro (Ver **Mapa de Peligros Geológicos PG-1**).

Se han determinado Tres (03) Zonas de **Peligros Geológicos**.

#### **SUELOS LICUABLES.-**

Suelos Licuables constituido por material granular, con cambios de volumen bajo. Suelos con Capacidades Portantes de 0.5 a 1.0 kg/cm<sup>2</sup>. El Nivel Freático está ubicado a una cota superficial de 1.00 – 2.50 m. Encontrándose este Suelo en la Ciudad de Eten. Al Norte entre las calles Simón Bolívar, Diego Ferré, Miguel Grau, Manuel Bonilla y al Sur entre las calles Las Delicias, Av. Mariscal Ramón Castilla, José Quiñones y Huascar. Ver **Mapa Temático de Peligros Geológicos PG – 1**.

#### **SUELOS ALTAMENTE EXPANSIBLES.-**

Conformado por Suelos con Expansibilidad Alta, formada por Arcillas y Limos de Alta Plasticidad con cambio de volumen Alto. Suelos con Capacidad Portante de 0.80 kg./cm<sup>2</sup> a 0.90 kg./cm<sup>2</sup>. El Nivel Freático en esta zona se ubica de 1.50 – 2.50 m. Encontrándose este Suelo al Nor Oeste alrededor de las calles 8 de Octubre, Junín, Lima, Diego ferré. Otra en las calles Gonzales Prada, Bolognesi, Pedro Ruíz, Huascar. Al Oeste entre las calles Simón Bolívar, Atahualpa, Huascar y 28 de Julio. Al Sur Este alrededor de las calles Mariscal Ureta, Victor Raúl Haya de la Torre, Miguel Grau, Diego Ferré y al Este en las calles 28 de Julio, Unión y Progreso, Pedro Ruíz, calle N° 3. Ver **Mapa Temático de Peligros Geológicos PG – 1**.

#### **SUELOS DE BAJA EXPANSIBILIDAD.-**

Suelos con Expansibilidad Baja, con cantidad apreciable de finos cuando el material es granular, o con material fino de Baja Plasticidad. El cambio de volumen es pequeño debido a cambios de contenido de humedad. Suelos con capacidad portante de 0.70 kg./cm<sup>2</sup> a 2.00 kg./cm<sup>2</sup>. El Nivel Freático en esta zona se encuentra ubicado entre 2.00 – 2.50 m. Encontrándose este Suelo al Norte entre las calles Prolongación Atahualpa, calle N° 2, calle Lima, José Olaya, Miguel Grau, Gonzales Prada. Al Este alrededor de las calles Ricardo Palma, Daniel Alcides Carrión, Av. Enrique Bruning, calle N° 3. Al Oeste entre las calles Pachacutec, Atahualpa, calle N° 1, Las Delicias. Otra al Centro entre las calles Manuel Bonilla, Miguel Grau, Bolognesi, Suspiros y al Sur las calles Miguel Grau, Victor Raúl Haya de la Torre, El Estadio Municipal y

el Instituto Superior Tecnológico de Ciudad Eten. Así también entre las calles Junin, Diego Ferré, Lima, Miguel Grau. Al Este alrededor de las calles Lima, Simón Bolívar, Bolognesi, Unión y Progreso y otra entre las calles Miguel Grau, Bolognesi, Ricardo Palma y Pedro Ruíz Ver **Mapa Temático de Peligros Geológicos PG – 1.**

### **7.2.1 SISMICIDAD.-**

Todos los valles de los Ríos costeros del Perú, contienen las zonas de Mayor Peligro Sísmico, por razones bastantes obvias. Las intensidades sísmicas relacionadas con los sedimentos aluviales tienden a ser más altas que la intensidad media observada en otros suelos de la Costa Peruana.

La Ciudad de Eten está ubicada dentro de una zona de sismicidad Intermedia a Alta (Mapa de Zonificación Sísmica del Perú – Reglamento Nacional de Construcción – Norma Técnica E – 030, Norma Peruana de Estructuras, ubicada en la **Zona III**), pues se vio afectada por numerosos efectos sísmicos durante su historia.

### **7.2.2 EFECTOS SISMICOS.-**

Como consecuencia de la Intensidad Sísmica podría generarse los siguientes fenómenos:

#### **7.2.2.1 ASENTAMIENTO Y AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS.-**

Los suelos de consistencia blanda a muy blanda, parcial o totalmente saturados por la Napa Freática superficial, pueden generar durante un evento sísmico la pérdida de resistencia del suelo de cimentación, manifestándose asentamientos parciales o totales y la amplificación de la onda sísmica, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.

En la Ciudad de Eten podría producirse este efecto sísmico en determinada zonas ya que en su gran mayoría no presenta este tipo de suelos. Se podría presentar en el Secto Sur, específicamente en las futuras Zonas de Expansión Urbana al Sur Oeste del Instituto Superior Tecnológico de la Ciudad de Eten, donde tenemos terrenos de cotas topográficas bajas, de Baja Capacidad Portante, Consistencia Blanda y



Niveles Freáticos próximos a las cimentaciones y en algunos casos superficiales. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

#### **7.2.2.2 LICUACION DE SUELOS.-**

El fenómeno de licuación es la falla del suelo por las vibraciones sísmicas. Esto ocurre cuando los suelos finos, formados por Arenas y Limos se encuentran saturados de agua, y son sometidos a vibraciones intensas.

Los suelos granulares son muy sensibles a las vibraciones las que producen un rápido asentamiento de estratos arenosos. Este asentamiento produce, a su vez, un incremento de la presión de poros de agua.

La Ciudad de Eten cuenta con Arenas sueltas pobremente gradadas, con Capacidades Portantes Bajas donde los vacíos serían ocupados por agua, lo que determinaría que se presente este Efecto durante un Sismo. Encontrándose estos suelos en la Ciudad de Eten, al Norte entre las calles Simón Bolívar, Diego Ferré, Miguel Grau, Manuel Bonilla y al Sur entre las calles Las Delicias, Av. Mariscal Ramón Castilla, José Quiñones y Huascar. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

#### **7.2.2.3 EXPANSIBILIDAD DE SUELOS.-**

Es el Fenómeno en el cual determinados Suelos conformados por Arcillas y Limos, presentan como característica principal la Alta Plasticidad que hace que cuando estos Suelos en contacto con el Agua cambian de volumen drásticamente produciendo efectos importantes en las Edificaciones.

La Ciudad de Eten cuenta con este Tipo de Suelos Arcilloso de Alta Plasticidad o Limoso de Alta Plasticidad, por lo que presenta la probabilidad de que se produzca este fenómeno. Específicamente en la zona Nor Oeste alrededor de las calles 8 de Octubre, Junín, Lima, Diego Ferré. Otra en las calles Gonzales Prada, Bolognesi, Pedro Ruíz, Huascar. Al Oeste entre las calles Simón Bolívar, Atahualpa, Huascar y

28 de Julio. Al Sur Este alrededor de las calles Mariscal Ureta, Víctor Raúl Haya de la Torre, Miguel Grau, Diego Ferré, Zonas de Expansión Urbana a ambos lados de la carretera a Puerto Eten y al Este en las calles 28 de Julio, Unión y Progreso, Pedro Ruíz, calle N° 3. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

### **7.3 PELIGROS CLIMATICOS.-**

Con el fin de delimitar y tener un conocimiento más exacto y preciso de la zona a estudiar, es que se realizaron constantes visitas de reconocimiento, En dichas visitas se pudo determinar de manera preliminar los puntos más críticos de inundación.

#### **Recopilación de Información.-**

Esta etapa consistió en recopilar la mayor información existente para la ciudad y zonas de expansión, solicitando a las diversas instituciones la información necesaria y obteniéndose: Planos Planimétricos y Digitalizados de la Ciudad de Eten y zonas de expansión, información relacionada al fenómeno de El Niño, Drenaje Pluvial, Riego y Drenaje.

**CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS PARA PRECIPITACIONES DE LA CIUDAD ETEN**

**ESTACIÓN REQUE**

**ESTACION: REQUE / CO - 332 / DRE - 02**

**LAT : 06°53' S Dpto. Lambayeque**

**PARAMETRO: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS**

**LONG: 79°51' W Prov. Chiclayo**

**(mm)**

**ALT : 21**

**Dist. REQUE**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1965							3	0	2	2	4	5	6
1966	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1967	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	6
1968	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	6
1969	1	2	5	2	0	0	1	0	0	0	1	2	5
1970	1	1	4	4	3	1	2	2	1	2	3	3	4
1971	1	2	24	5	0	2	0	0	2	3	1	1	24
1972	2	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
1973	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1974	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1975	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
1976	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1977	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1978	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1979	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
1983	48	11	56	8	6	5	0	0	0	0	0	0	56
1984	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
1987	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1988	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4
1989	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7
1994	2	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	1	8
1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
1996	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4	0	0	4
1997	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	7	40	40
1998	20	112	97	5	0	0	0	0	0	0	0	0	112
1999	0	10	0	10	0	0	0	0	0	1	0	3	10
2000	0	0	3	9	4	0	0	0	0	0	0	0	9
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	2.91	4.94	6.74	1.65	0.68	0.23	0.25	0.17	0.2	0.72	0.53	1.8	10.1
Max	48	112	97	10	6	5	3	2	2	10	7	40	112
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desv. Est	8.62	18.83	18.96	2.78	1.67	0.91	0.76	0.56	0.53	1.89	1.42	6.77	20.69
Sesgo	4.68	5.73	4.03	1.86	2.5	4.73	3.11	3.15	2.69	3.8	3.43	5.6	4.01

## PRECIPITACIONES MAXIMA EN 24 HORAS – ESTACION REQUE

LAT : 06°53' S Dpto.: Lambayeque  
 LONG : 79°51' W Prov. : Chiclayo  
 ALT : 21 m. s. n. m.

### AÑOS 1965 – 2000

Valores en mm. Ordenados de mayor a menor

112	10	7	5	4	2	1
56	9	6	4	4	2	0
40	8	5	4	4	2	0
24	7	5	4	2	2	0
10	7	5	4	2	1	1
242	41	28	21	16	9	1

Sumatoria 358.00  
 Media Aritmética (Y°) 10.23  
 Desviación estándar 20.98  
 Total de valores 35.00

$\sigma_N$  1.12847  
 $Y_N$  0.54034

Determinación de la ecuación de predicción para diversos tiempos de retorno.  
 Aplicaciones de la teoría de GUMBEL.

$$Y = Y_0 - (\sigma_N / \sigma_N) \left\{ Y_N + L_N \cdot L_N (T_m / (T_m - 1)) \right\}$$

Tm	Y
Años	Precip. Mm
10	42.02
20	55.40
30	59.64
40	63.09
50	72.71
100	85.69

Considerando que los **Periodos de Precipitación Pluvial** cada vez están acortándose en años y en la zona de estudio estos rangos promedian a **10 años** de frecuencia probable de ocurrencia y teniendo en consideración lo señalado en la Norma Técnica

de Edificación S10, Drenaje Pluvial Urbano, se encuentra dentro de los rangos aceptables.

### CALCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

Precipitación de diseño = P (10) = 42.02 mm.

<b>Duración</b>	<b>(%)</b>	Diseño	<b>Pi</b>
Horas	Precipitación	<b>Mm</b>	<b>mm</b>
6	75	42.02	31.51
12	85	42.02	35.71
24	100	42.02	42.02

Asumiendo precipitaciones de 6 horas = 31.51 mm.

<b>Duración</b>	<b>%</b>		<b>Inten. Precip.</b>
Horas	Precipitación	Acumulada	Mm / hora
1	49	15.44	15.44
2	64	20.17	4.73
3	75	23.63	3.47
4	84	26.47	2.83
5	92	28.99	2.52
6	100	31.51	2.52

Luego la intensidad de precipitación de diseño a considerar será:

$$I = 15.44 \text{ mm. / hora}$$

Lo anterior se da, dado que los cálculos de tiempo de concentración para las zonas en estudio no llegan a 1 hora.

Se hará uso de la f 2 del método racional:

$$Q = C \cdot I \cdot A / 360$$

Donde:

Q = Caudal en m<sup>3</sup>/seg.

C = Coeficiente.

I = Intensidad en mm/hora.

A = Área de Estudio en m<sup>2</sup>.

Para Pavimento Asfáltico, Concreto y Veredas: C = 0.80

$$Q = 0.03431 A \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

Valido para la Ciudad Eten en su Casco urbano.

Para Zonas con Arenas (0 – 2 %) : 0.10

$$Q = 0.004289 \text{ A m}^3 / \text{Seg.}$$

Para Zonas con Arcillas (0 – 2 %) : 0.15

$$Q = 0.00643 \text{ A m}^3 / \text{Seg.}$$

## **ELABORACIÓN DEL MAPA DE PELIGROS.-**

Con los datos obtenidos del reconocimiento de campo, de la Recopilación de Información, Cálculo de Precipitaciones y los Trabajos Realizados en la zona de estudio se realizó la elaboración del Mapa de Peligros Climáticos donde encontramos: Areas afectadas por enlagueamiento-inundación y por flujos provenientes de canales que discurren alrededor de la Ciudad de Eten.

### **7.3.1. INUNDACIONES POR PRECIPITACIONES.-**

#### **INUNDACIÓN ALTA.-**

Conformada por aquellas áreas de Topografía Baja, originando que las aguas discurren hacia ellas, provocando anegamientos que tan solo pueden ser deprimidos por medios artificiales, en el caso de la Ciudad de Eten se puede determinar al Norte en zonas de expansión urbana (terrenos agrícolas) y el Cercado de la Ciudad de Eten, que se ven inundadas por escurrimiento de aguas del Río Reque que en épocas de grandes avenidas, hacen que la Defensa Ribereña ubicada a lo largo del Río colapse. La otra zona se encuentra en el Sur Este y Sur Oeste, en toda la Zona de Expansión Urbana hacia la Ciudad de Puerto Eten por donde discurren las aguas de zonas altas como es en este caso del Distrito de Lagunas, que encuentran en esta zona su punto más bajo de acumulación de aguas. **Ver Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1.**

#### **INUNDACIÓN MEDIA.-**

Están determinados por los sectores de Topografía Alta con pequeñas elevaciones, que hacen que las aguas discurren. Ubicándose este Peligro Medio al Sur Oeste de la Ciudad de Eten, determinándose las zonas Altas del Estadio Municipal, las calles Delicias, Atahualpa, 28 de Julio y Pachacutec. **Ver Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1.**

### **INUNDACIÓN BAJA.-**

Están determinados por los sectores de Topografía Alta , en las que las aguas producto de precipitaciones discurren y no producen problemas mayores. Observándose este Peligro Bajo en el sector Nor Este de la Ciudad de Eten y sus Zonas de Expansión, además de la Franja Central de la ciudad. Observándose las calles Junín, Diego Ferré, Miguel Grau, Pedro Ruíz. Al Nor Este desde la calle Unión y Progreso, áreas de expansión urbana, y las calles 28 de Julio, C.E. Pedro Ruíz Gallo, Manuel Bonilla, Calle N° 3 y al Centro entre las calles 28 de Julio, José Quiñones, Diego Ferré y Miguel Grau. Ver **Mapa Temático de Peligros Climáticos. I – 1.**

### **7.3.2 INUNDACIONES POR DESBORDES DE RIOS, DRENES Y**

#### **ACEQUIAS:**

### **INUNDACIÓN ALTA.-**

Son aquellas áreas que se encuentran amenazadas directamente por Desbordes de Ríos, en el caso de la Ciudad de Eten se puede determinar el Sector Nor – Oeste en una de sus áreas de Expansión Urbana a ambos lados de la antigua carretera que unia la Ciudad de Eten con Monsefú, específicamente las calles N° 2, Gonzales Prada, Prolongación Atahualpa, Av. Alfonso Ugarte, Pachacutec, a lo largo de la Av. Mariscal Castilla, El Estadio Municipal y zonas aledañas. Al Centro a lo largo de la calle Manuel Bonilla y de Norte a Sur por las calles Bolognesi y Miguel Grau que convergen en la Plaza Principal de la Ciudad. Que se ven afectadas al debordarse el Río Reque en cada crecida que tiene el Río, convirtiéndolas en unas Zonas de Peligro Muy Alto, haciéndose indispensable el mejoramiento de la Defensa Ribereña - Muro de Contención, que protege a la Ciudad de Eten, tal como ocurrió en las Inundaciones del año 1998 . Ver **Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1.**

## **7.4 PELIGROS GEOLÓGICOS – CLIMÁTICOS O MAPA DE PELIGROS.-**

Es aquel Mapa que resulta de Superponer los Peligros Geológicos y Peligros Climáticos para determinar fehacientemente cuales son las áreas que se encuentran afectas a problemas de Suelos y Atmosféricos.

### **7.4.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.-**

Son aquellas áreas que se encuentran amenazadas por problemas Climáticos y con la presencia de Arcillas de Mediana Expansibilidad, en el caso de la Ciudad de Eten se puede determinar este Peligro Muy Alto en el Sector Nor – Oeste en una de sus áreas de Expansión Urbana a ambos lados de la antigua carretera que unia la Ciudad de Eten con Monsefú, específicamente las calles N° 2, Gonzales Prada, Prolongación Atahualpa, Av. Alfonso Ugarte, Pachacutec, a lo largo de la Av. Mariscal Castilla, El Estadio Municipal y zonas aledañas. Al Centro a lo largo de la calle Manuel Bonilla y de Norte a Sur por las calles Bolognesi y Miguel Grau que convergen en la Plaza Principal de la Ciudad. Que se ven afectadas al debordarse el Río Reque en cada crecida que tiene el Río. Ver **Mapa Temático de Peligros P – 1**.

### **7.4.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO.-**

Conformada por aquellas áreas que se ven afectadas por Factores Climáticos en Inundaciones por Precipitaciones, con Capacidades Portantes Mayores, con la presencia de Arcillas o Limos de Alta Expansibilidad ubicadas en zonas de Topografía Baja como son los sectores al Norte en zonas de expansión urbana y en el Cercado de la Ciudad de Eten, que se ven inundadas por escurimiento de aguas del Río Reque. La otra zona se encuentra en el Sur Este y Sur Oeste, en toda la Zona de Expansión Urbana hacia la Ciudad de Puerto Eten. Alrededor de las calles 8 de Octubre, Junín, Lima, Diego ferré. Otra entre las calles Gonzales Prada, Bolognesi, Pedro Ruíz, Huascar. Al Oeste entre las calles Simón Bolívar, Atahualpa, Huascar y 28 de Julio. Al Sur alrededor de las calles Mariscal Ureta, Victor Raúl Haya de la Torre, Miguel Grau, Diego Ferré y al Este en las calles 28 de Julio, Unión y Progreso, Pedro Ruíz, calle N° 3 Ver **Mapa Temático de Peligros P – 1**.



### **7.4.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO.-**

Están determinados por los Sectores de Topografía Alta y de Buena Calidad de Suelo con Capacidades Portantes Altas, sin la presencia de Arcillas o Limos Expansivos en las que las aguas producto de precipitaciones discurren y no producen problemas mayores. Observándose este Peligro Medio al Norte entre las calles Junín, Dirego Ferré, Pedro Ruíz, Miguel Grau. Al Oeste en el sector alto del Estadio Municipal, Calles Pachacutec, Las Delicias y Atahualpa. Al Sur entre las calles 28 de Julio, Diego Ferré, Victor Raúl Haya de la Torre y Miguel Grau. Al Oeste entre las calles Unión y Progreso, José Olaya, Daniel Alcides Carrión, Av. Enrique Bruning, C.E. Pedro Ruíz Gallo y 28 de Julio. Así como en las Zonas de Expansión Urbana al Este de la Ciudad de Eten Ver **Mapa Temático de Peligros P – 1**.

### **8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-**

La Ciudad de Eten se encuentra ubicada a lo largo del Río Reque. Por lo cual se encuentra afecta a Inundaciones por el Desborde del Río Reque, que haría que la Ciudad colapse al no estar preparada para afrontar este Fenómeno Natural, por no contar con una Defensa Ribereña - Muro de Contención adecuada que la proteja de presentarse este evento. Haciéndose indispensable Estudios y Proyectos para el Mejoramiento y Enrocado del Muro de Contención, que protege a la Ciudad de Eten

Es prioritario se habiliten drenajes o alcantarillas bajo la carretera Eten – Puerto Eten, a efectos que el agua no se acumule y se dirija a puntos topográficos más bajos de manera tal que las aguas que puedan darse por acumulacion debido a precipitaciones pluviales no afecten y puedan discurrir hacia la zona Oeste, pasando por debajo de la carretera. Que de no mejorarse ocasionaría la erosión y/o destrucción de las viviendas precarias, el colapso del sistema de alcantarillado y el deterioro de las calles pavimentadas.

Se recomienda la construcción de un drenaje que rodee la ciudad y que puede ser guiado por el Sur de la ciudad y dirigido al oeste, con la finalidad de disminuir los efectos de napa freática y cortar el paso de las aguas que vienen de la parte sur este del distrito y que provienen del distrito de Lagunas colindante con el distrito de Puerto Eten y Ciudad Eten.

Es prioritario e indispensable para la Ciudad de Eten contar con un Sistema de Drenaje Pluvial.

Debido a la presencia de sales (cloruros y sulfatos) se deberá tener cuidado del recubrimiento de todas las superficies, de ser posible incrementar en los bordes y esquinas. Usar cemento tipo V resistente a los sulfatos, una relación agua cemento máxima de 0.50 y un contenido mínimo de cemento de 310 kg./m<sup>3</sup>.

## **8.1 PROCESOS CONSTRUCTIVOS.-**

### **8.1.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.-**

Considerar un retiro prudencial desde la Ribera del Río Reque hasta una distancia de 150 m., para de ésta manera evitar posibles daños por desbordes del Río. De construirse Edificaciones hacerlo bajo el asesoramiento técnico de profesionales entendidos en la materia, considerando una Profundidad de Cimentación de 1.50 m, con Zapatas conectadas con Vigas de Cimentación para evitar posibles asentamientos por incrementos de Nivel Freático. Realizar estudios de Suelos más detallados por problemas de Licuación y Expansibilidad de Suelos.

### **8.1.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO.-**

Los suelos son de Expansibilidad Media, formada por Arcillas y Limos de Mediana Plasticidad con cambio de volumen Bajo. Las Capacidades Portantes varían desde 0.50 kg./cm<sup>2</sup> a 0.80 kg./cm<sup>2</sup>. Construir Edificaciones de hasta 2 Niveles, considerando una Profundidad de Cimentación de 1.50 m, con Zapatas conectadas con Vigas de Cimentación para evitar posibles asentamientos por incrementos de Nivel Freático y en algunos casos será necesario construir Losas de Cimentación , bajo la Supervisión de un profesional entendido en la materia. Realizar estudios más Detallados para determinar un Proyecto de Drenaje Pluvial de la Ciudad de Eten.

### **8.1.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO.-**

Los Suelos son de Expansibilidad Baja, con cantidad apreciable de finos cuando el material es granular, o con material fino de Baja Plasticidad. El cambio de volumen es pequeño debido a cambios de contenido de humedad. Las Capacidades Portantes de 0.70 kg./cm<sup>2</sup> a 1.20 kg./cm<sup>2</sup>. Construir Edificaciones de hasta 3 Niveles, considerando una Profundidad de Cimentación de 1.20 m y un ancho de zapata de 2.00 – 3.00 m., con Zapatas Aisladas con vigas conectoras, bajo la Supervisión de un profesional entendido en la materia. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

### **8.2 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA.-**

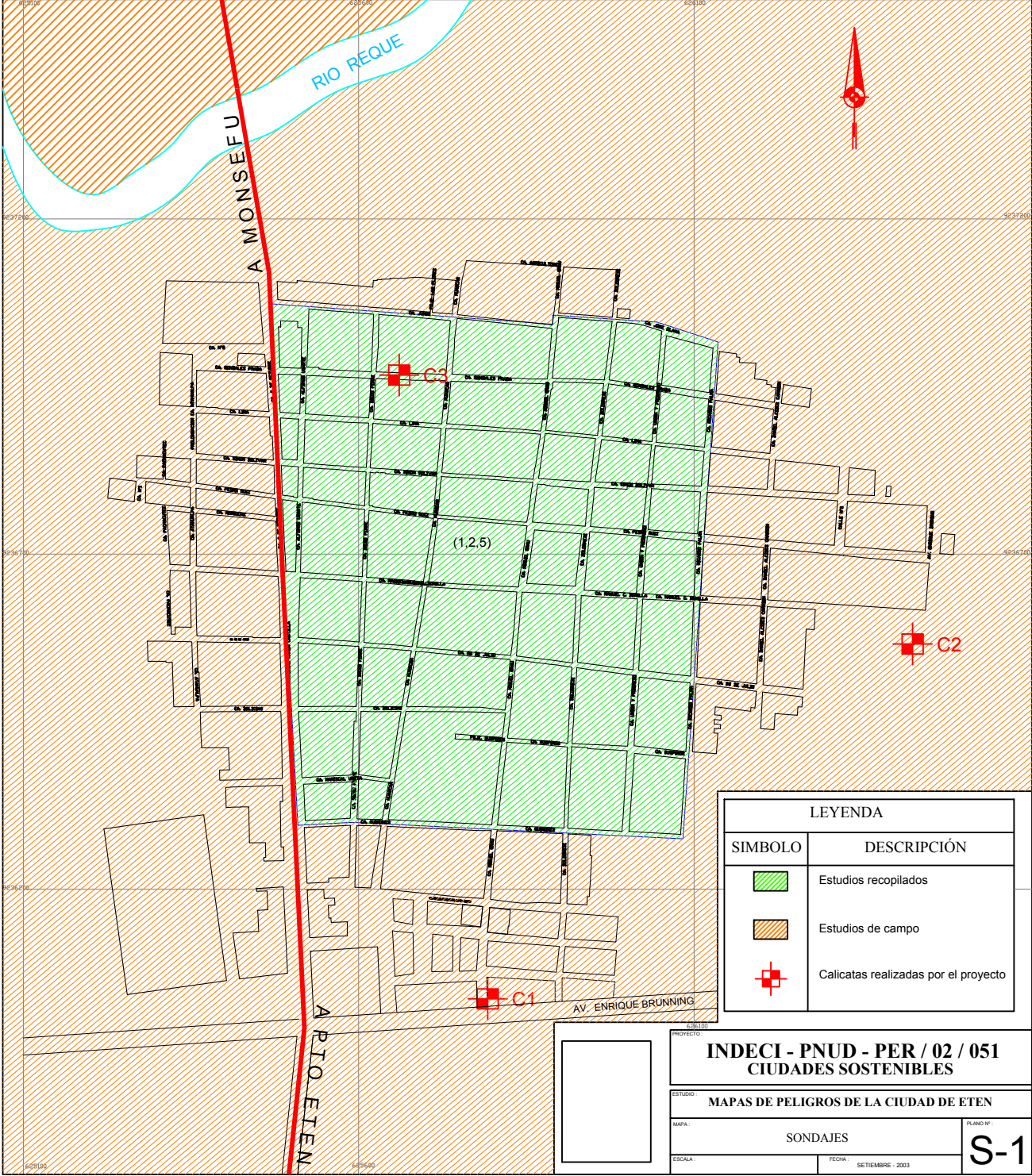
Después de realizar El Mapa de Peligros de La Ciudad de Eten y sus Zonas de Expansión Urbana, podemos determinar que las **Zonas Seguras** ante cualquier afectación llámese Inundaciones o Calidad del Suelos se encuentran en **las Zonas Altas del Sur – Este y Este de la Ciudad de Eten**. Donde no existen problemas severos Climáticos y la Calidad del Suelo es Superior a cualquier otra área estudiada. Descartándose la Expansión hacia al Norte por encontrarse en una zona Altamente Inundable por desbordes del Río Reque, de Baja Capacidad Portante y Problemas de Asentamientos Diferenciales.




**Recomendándose la Expansión Urbana** de los pobladores de Eten, **hacia el Sur - Este** en sus zonas Altas, hasta donde la naturaleza lo permita y hacia al **Este** en zonas de topografía Alta.

## **9.0 MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN. 44**

### **9.1 MAPA DE SONDAJES: S - 1.**

# CIUDAD ETEN

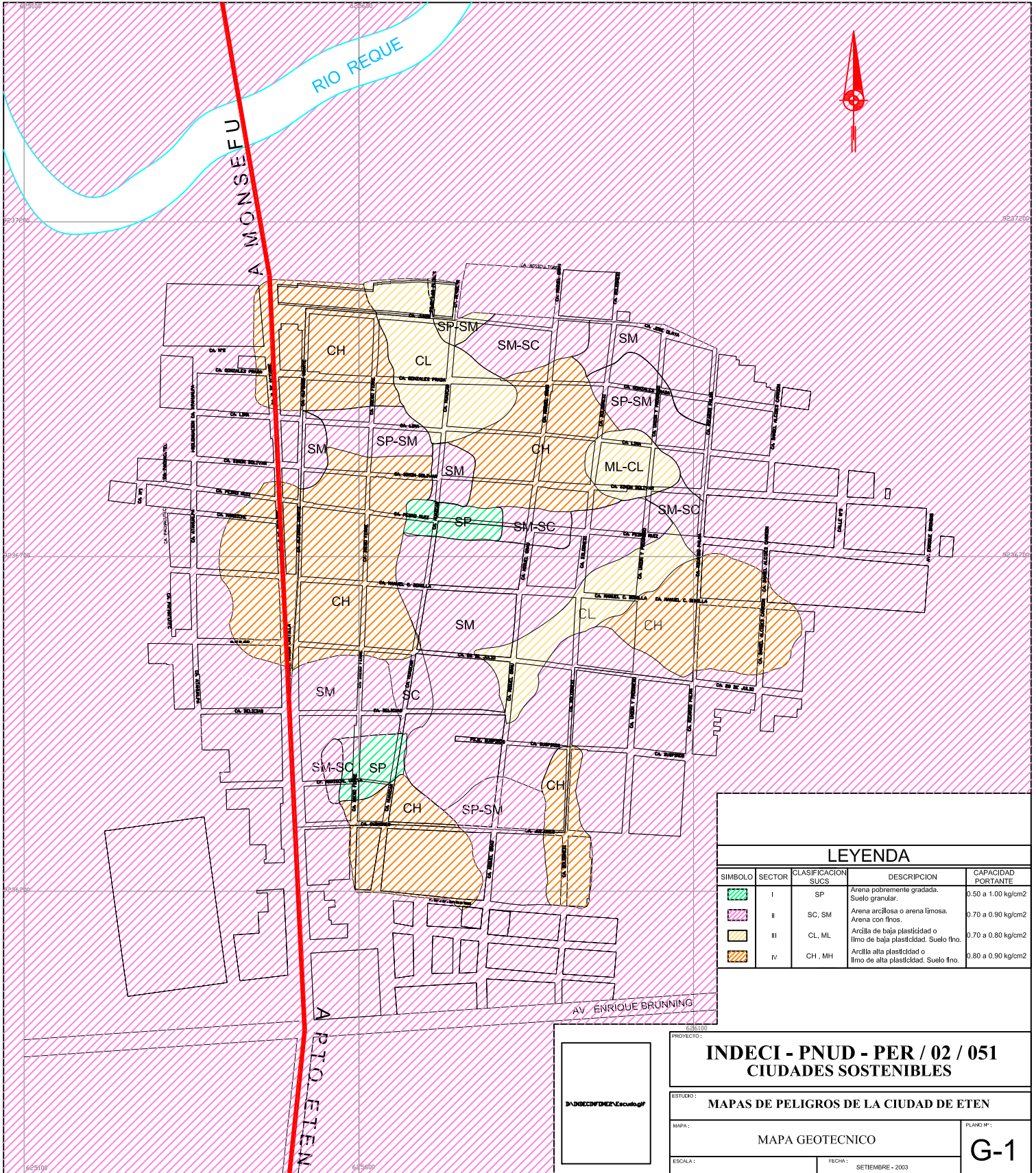


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Estudios recopilados
	Estudios de campo
	Calicatas realizadas por el proyecto

PROYECTO		PLANO N°
<b>INDECI - PNUD - PER / 02 / 051 CIUDADES SOSTENIBLES</b>		
ESTUDIO		
<b>MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN</b>		
MAPA		<b>S-1</b>
SONDAJES		
ESCALA	FECHA	
	SEPTIEMBRE - 2003	

## **9.2 MAPA GEOTÉCNICO:**

# CIUDAD ETEN



PROYECTO: **INDECI - PNUD - PER / 02 / 051**  
**CIUDADES SOSTENIBLES**

ESTUDIO: **MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN**

MAPA: **MAPA GEOTECNICO**

PLANO N°:

**G-1**

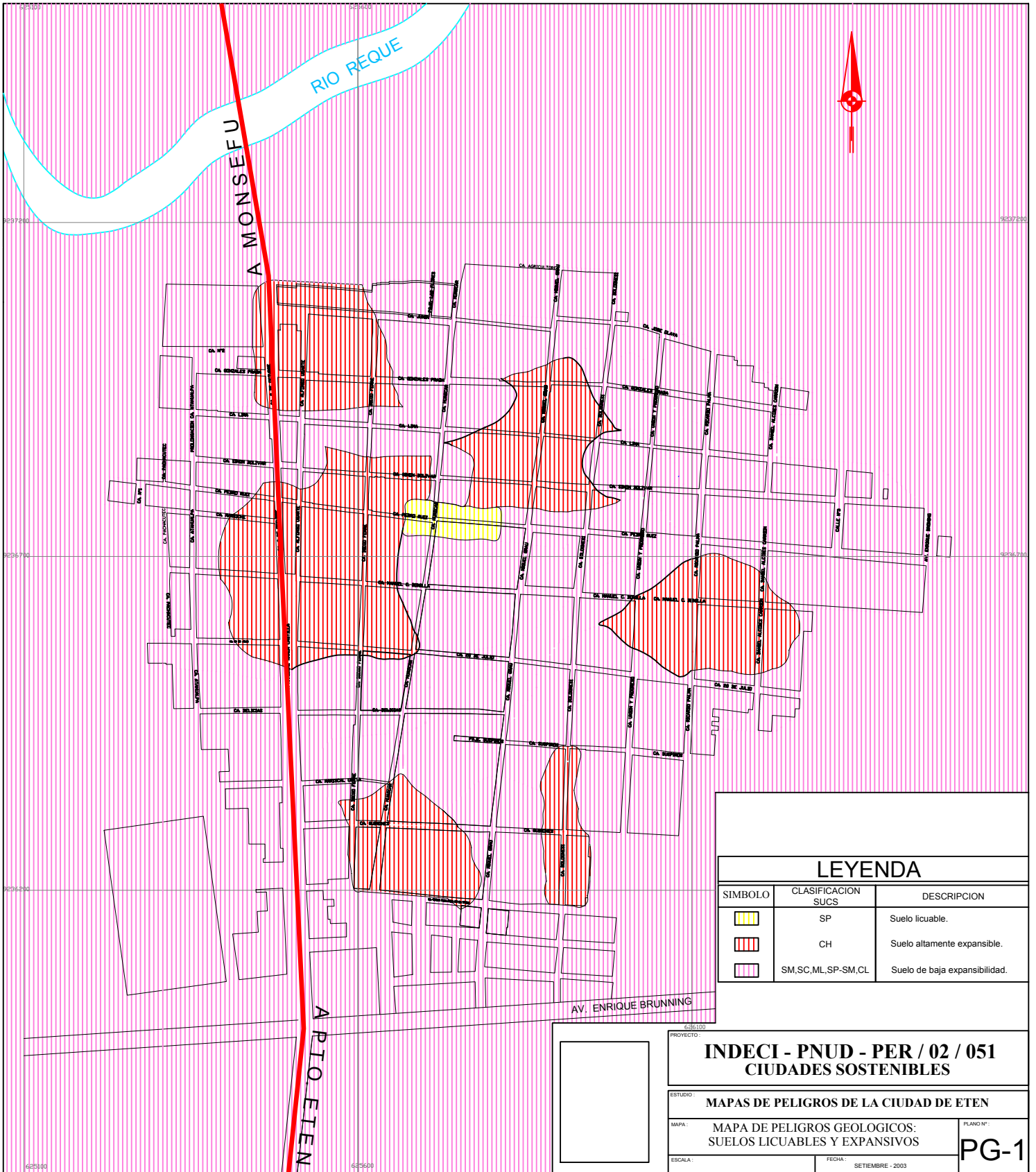
ESCALA: FECHA: **SEPTIEMBRE - 2003**

INDECI/INFORMEZ/EstudioG1

**9.3 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS:  
SUELOS LICUABLES Y  
EXPANSIVOS:**



# CIUDAD ETEN



## LEYENDA

SIMBOLO	CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCION
	SP	Suelo licuable.
	CH	Suelo altamente expansible.
	SM, SC, ML, SP-SM, CL	Suelo de baja expansibilidad.

## INDECI - PNUD - PER / 02 / 051 CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN

MAPA: MAPA DE PELIGROS GEOLOGICOS: SUELOS LICUABLES Y EXPANSIVOS

PLANO N°:

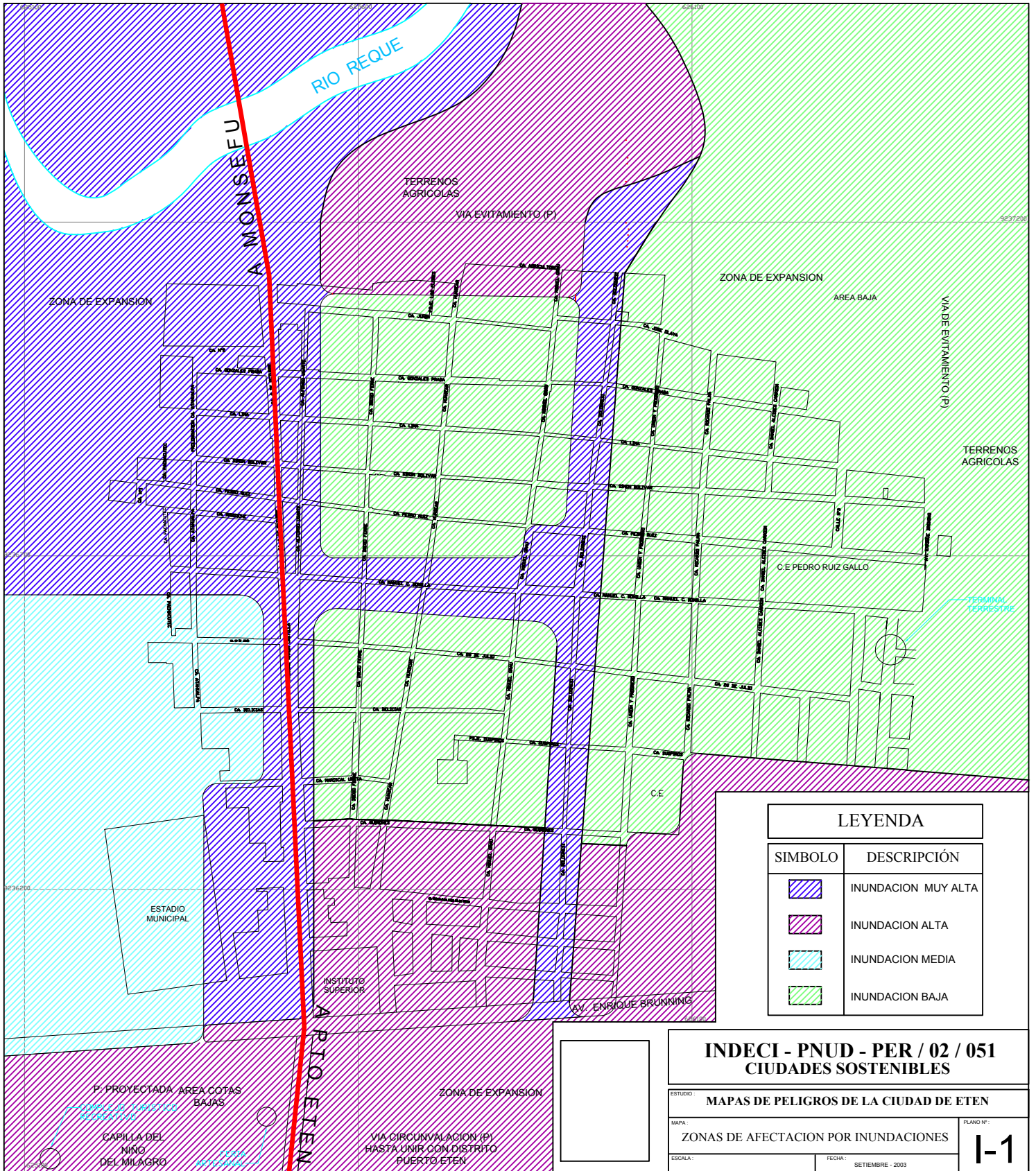
PG-1

ESCALA:

FECHA: SETIEMBRE - 2003

**9.4 MAPA DE PELIGROS CLIMÁTICOS:  
ZONAS DE  
AFECTACIÓN POR INUNDACIONES:**

# CIUDAD ETEN



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	INUNDACION MUY ALTA
	INUNDACION ALTA
	INUNDACION MEDIA
	INUNDACION BAJA

**INDECI - PNUD - PER / 02 / 051**  
**CIUDADES SOSTENIBLES**

ESTUDIO: **MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE ETEN**

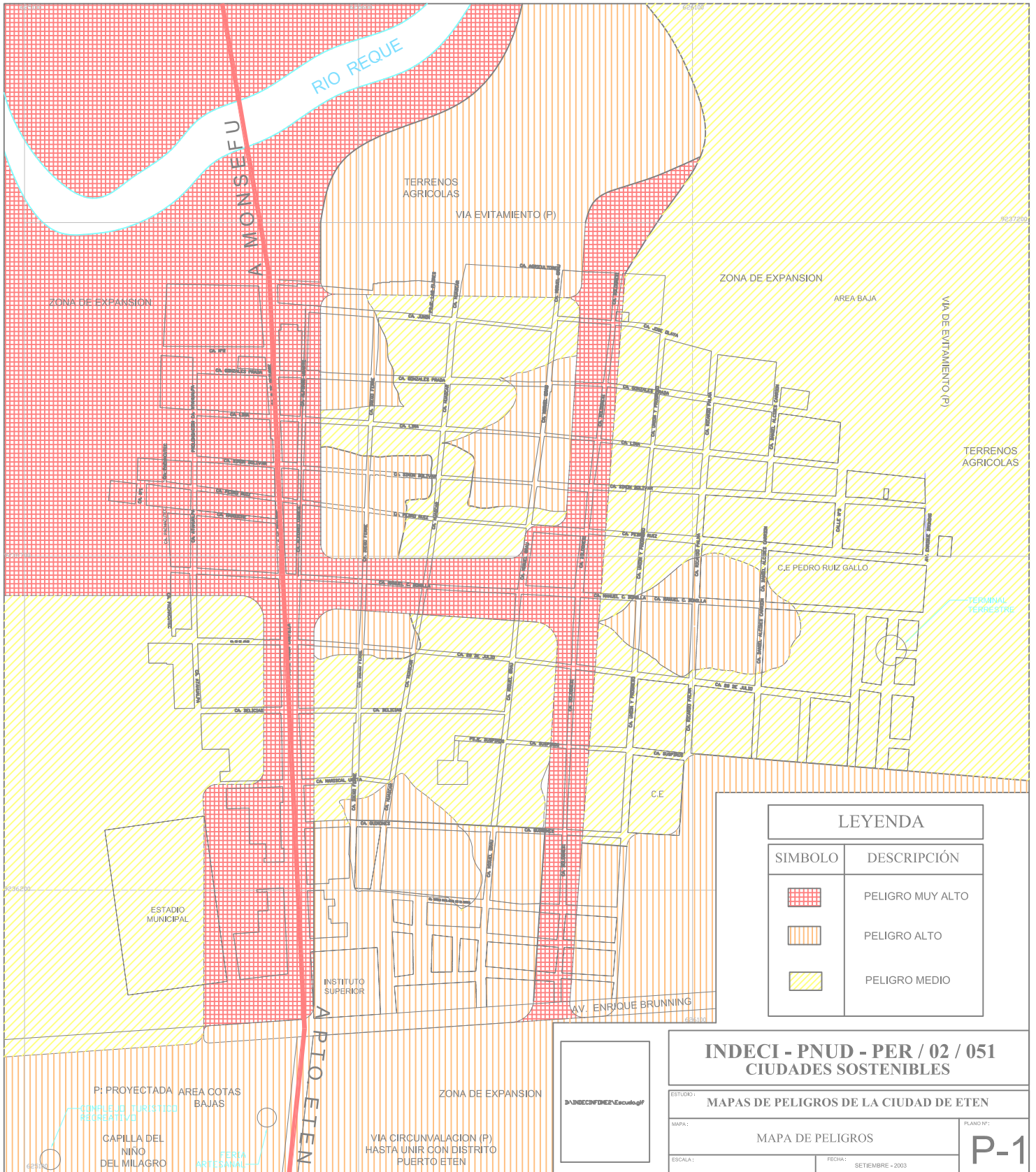
MAPA: **ZONAS DE AFECTACION POR INUNDACIONES**

ESCALA: \_\_\_\_\_ FECHA: SETIEMBRE - 2003

PLANO N°: **1-1**

## **9.5 MAPA DE PELIGROS:**

# CIUDAD ETEN



**RIO REQUENA**

**AV. MONSEÑOR A. MONSEÑOR**

**AV. ENRIQUE BRUNNING**

**AV. PUERTO ETEN**

**TERRENOS AGRICOLAS**

**VIA EVITAMIENTO (P)**

**ZONA DE EXPANSION**

**AREA BAJA**

**TERMINAL FERRETERIA**

**C.E. PEDRO RUIZ GALLO**

**C.E.**

**ESTADIO MUNICIPAL**

**INSTITUTO SUPERIOR**

**AREA COTAS BAJAS**

**COMPLEJO TURISTICO RECREATIVO**

**CAPILLA DEL NIÑO DEL MILAGRO**

**FERIA ARTESANAL**

**VIA CIRCUNVALACION (P) HASTA UNIR CON DISTRITO PUERTO ETEN**

**P: PROYECTADA**

## **10.0 ANEXOS**

## **10.1 VISTAS FOTOGRAFÍCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.**



Foto Nro. 1. Plaza de Armas de Ciudad Eten



Foto Nro. 2. Biblioteca Municipal de Ciudad Eten





Foto Nro .3. Excavación de Calicata en Ciudad Eten



Foto Nro. 4. Iglesia de Ciudad Eten



Foto Nro. 5. Municipalidad de Ciudad Eten



Foto Nro. 6. Inundación en Ciudad Eten

## **10.2 VISTAS FOTOGRÁFICAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO..**



Ensayo de Análisis granulométrico



Ensayo de límite líquido



Ensayo de Expansión libre



Ensayo de contenido de humedad



Ensayo de corte directo



Preparación del Ensayo de corte directo



Supervisión del ensayo de corte directo.



Ensayo de consolidación








Ensayo de compresión simple



Varios equipos para el ensayo de consolidación

## **10.3 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.**

## CIUDAD ETEN CALICATA C-1

PROF. TIPO	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCION	OBSERV.
0,00	SC	M1 	Arena arcillosa, color marrón claro, presencia de raíces.	
-1,00	CH	M2 	Arcilla de alta plasticidad, de color marrón oscuro. Límite Líquido = 68,4%; Límite plástico = 28,7%; Índice plástico = 39,7 Peso específico de sólidos = 2,56 Contenido de Sales = 0,23 % Humedad Natural = 36,89 %	
-1,00	SC	M3 	Arena arcillosa, de color gris claro. Consistencia suave. Límite Líquido = 21,8 Límite plástico = 19,7 Índice plástico = 2,1 Peso específico de sólidos = 2,70 Contenido de Sales = 0,19 % Humedad Natural = 26,77 %	NF=Nivel freático ico=-1,08 m
-2,00	SC			
-3,00	SC			

# CIUDAD ETEN

## CALICATA C-2

PROF. TPO	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCION	OBSERV.
0.00	CL	M1	Arcilla de baja plasticidad, color marrón claro, suave. LL=46.0%;LP=21.3%;IP=24.7%;Peso Líquido=2.65;Sales=0.268%;Humedad=24.71	
	CL	M2	Arcilla de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Límite Líquido = 37.7%, Límite plástico = 24.2%, Índice plástico = 13.5 Peso específico de sólidos = 2.65 Contenido de Sales = 0.091 %	NF=Nivel freático=-1.07 m
-1.00	CL	M3	Humedad Natural = 31.17 %	
	CL	M4	Arcilla de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Consistencia suave. Límite Líquido = 42.6%; Límite plástico = 23.5%; Índice plástico = 19.1%; Peso específico de sólidos = 2.58 Contenido de Sales = 0.193 % Humedad Natural = 33.6 %	
-2.00	SC-SM	M5	Arena arcillosa-limosa, color gris claro, suave. LL=23.6%;LP=19.1%;IP=4.5%; Sales=0.028%;Humedad=27.33	

## CIUDAD ETEN CALICATA C-3

PROF. TIPO	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCION	DBSERV.
0.00				
-1.00	CL-ML	M1	<p>Relleno, arena arcillosa, color marrón oscuro.</p> <p>Arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Consistencia suave. LL = 19.4%, LP = 15.4%, IP = 4.0%. Pesos = 261, Sales = 0.199 %, Humedad = 21.05</p>	
-1.00	CL-ML	M2	<p>Arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Consistencia mediana.</p> <p>L<sub>límite Líquido</sub> = 21.6%, L<sub>límite plástico</sub> = 16.4%, Índice plástico = 5.2</p> <p>Peso específico de sólidos = 2.68</p> <p>Contenido de Sales = 0.199 %</p> <p>Humedad Natural = 21.05 %</p>	Parte alta de la ciudad
-2.00	CL	M3	<p>Arcilla de baja plasticidad, de color marrón claro. Consistencia suave.</p> <p>L<sub>límite Líquido</sub> = 38.2%</p> <p>L<sub>límite plástico</sub> = 21.3%</p> <p>Índice plástico = 16.9%</p> <p>Peso específico de sólidos = 2.60</p> <p>Contenido de Sales = 0.189 %</p> <p>Humedad Natural = 27.85 %</p>	
-3.00				

CIUDAD ETEN  
CALICATA C-3

PRDF. TIPO	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCION	DBSERV.
0.00			Relleno, arena arcillosa, color marrón oscuro.	
-1.00	CL-ML	M1	Arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Consistencia suave. LL = 19.4%, LP = 15.4%, IP = 4.0%. Pesos D <sub>10</sub> = 2.61, S <sub>10</sub> = 0.199 %, Humedad = 21.05	Parte alta de la ciudad
-2.00	CL-ML	M2	Arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón oscuro. Consistencia mediana. L <sub>límite</sub> = 21.6%, L <sub>plástico</sub> = 16.4%, Índice plástico = 5.2 Peso específico de sólidos = 2.68 Contenido de Sales = 0.199 % Humedad Natural = 21.05 %	
-3.00	CL	M3	Arcilla de baja plasticidad, de color marrón claro. Consistencia suave. L <sub>límite</sub> = 38.2% L <sub>plástico</sub> = 21.3% Índice plástico = 16.9% Peso específico de sólidos = 2.60 Contenido de Sales = 0.189 % Humedad Natural = 27.85 %	

## **10.4 CALCULO DE ASENTAMIENTOS.**



## DETERMINACIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE EN CIUDAD ETEN : C-3

### 1.0 Generalidades.-

Se han realizado las tareas de campo, de laboratorio y de gabinete, conducentes al cálculo del asentamiento por consolidación que se producirá cuando se construya una edificación,

**2.0 Trabajo de Campo.-** Se ha extraído una muestra inalterada tipo Mit, según el Reglamento Nacional de Estructuras, del lugar donde se ejecutará el proyecto. La muestra ha sido llevada al Laboratorio de Mecánica de Suelos, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

**3.0 Trabajo de Laboratorio.-** Se ha realizado un Ensayo de Consolidación. Las referencias usadas para este ensayo son: AASHTO T216-66, ASTM D2435-70. Se han aplicado cargas con esfuerzos de 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 y 4.00 kg/cm<sup>2</sup>. Luego se han retirado las cargas produciéndose el proceso de descarga, con cargas de 4.00, 1.00, 0.5 y 0.25 kg/cm<sup>2</sup>. La muestra luego ha sido llevada a la estufa, determinándose el Peso de la muestra seca y el peso específico de sólidos.

**4.0 Resultados del Ensayo.-** Los resultados del ensayo se anexan en este informe. Se han obtenido los parámetros más importantes para el cálculo del asentamiento como son:

Relación de vacíos inicial  $e_1 = 0.762$

Peso específico de sólidos  $S_s = 2.60$

Coefficiente de Compresibilidad  $a_v = 0.027 \text{ cm}^2/\text{kg}$

Coefficiente de variación volumétrica  $m_v = 0.0153 \text{ cm}^2/\text{kg}$

**5.0 Determinación del Asentamiento.-** Se ha utilizado como estructura de asentamiento principal, una cimentación de área de 2.50 x 2.50 m<sup>2</sup>. de cimentación El esfuerzo de contacto sobre el suelo es de 0.95 kg/cm<sup>2</sup>.

Para determinar el espesor de la profundidad efectiva H, se ubica la isóbara correspondiente al 10 % del esfuerzo de contacto. Esto ocurre cuando  $H = 2B$ , siendo B el ancho del cimient. Por tanto  $H = 5.00 \text{ m}$ .

Para el cálculo del esfuerzo efectivo se usa la teoría elástica, y la solución dada por Boussinesq:

Para esfuerzo en esquina de una carga uniformemente repartida:

$$\sigma_z = (w/4\pi)(a*b + c) \quad \dots(1)$$

siendo

$$a = 2XYZ (X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2} / [Z^2(X^2+Y^2+Z^2) + X^2Y^2] \quad \dots(2)$$

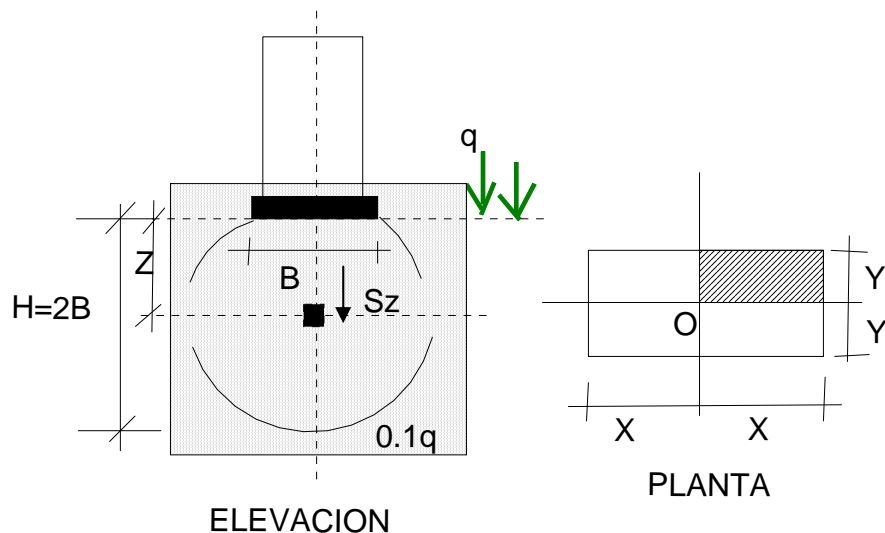
$$b = (X^2+Y^2+2Z^2) / (X^2+Y^2+Z^2) \quad \dots(3)$$

$$c = \text{arc tg} \{ 2XYZ (X^2+Y^2+Z^2)^{1/2} / [Z^2(X^2+Y^2+Z^2) - X^2Y^2] \} \quad \dots(4)$$

X,Y = dimensiones en planta de la carga

Z = profundidad donde se calcula  $\sigma_z$

.w = carga aplicada



Para nuestro caso, dividimos el área en cuatro partes, y calcularemos el esfuerzo para la cuarta parte de carga, y luego lo multiplicaremos por cuatro. :

$$X = 2.50 / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Y = 2.50 / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Z = B = 2.50 \text{ m}$$

Reemplazando estos valores en las ecuaciones (1), (2), (3) y (4), se obtiene:

$$\sigma_z / 4 = 0.0798 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_z = 0.3192 \text{ kg/cm}^2, \text{ como esfuerzo que producirá el asentamiento.}$$

El asentamiento se calcula con:

$$\Delta H = mv * \sigma_z * H \quad \dots(5)$$

$$\Delta H = 0.0153 \text{ cm}^2/\text{kg} \times 0.3192 \text{ kg/cm}^2 \times 500 \text{ cm}$$

$$\Delta H = 2.44 \text{ cm}$$

**6.0 Discusión.-** Los asentamientos permisibles para una edificación que se va a construir, son según Sowers es de 1 a 2 pulgadas para estructuras de mampostería, y de 2 a 4 pulgadas para estructuras reticulares.

Delgado Vargas en su libro “Ingeniería de Cimentaciones”, página 251, 2da. Edición. Colombia, menciona los asentamientos permisibles máximos, según Skempton y Mac Donald:

Máximo asentamiento en arenas = 50 mm

Máximo asentamiento en arcillas = 75 mm

En este caso no se supera los asentamientos máximos permitidos por los investigadores, que provocarían grietas apreciables.

## **7.0 Conclusiones y Recomendaciones.-**

7.1 El Peso específico de sólidos vale 2.60

7.2 La relación de vacíos inicial vale 0.762

7.3 Los coeficientes de compresibilidad y de variación volumétrica valen: 0.027 cm<sup>2</sup>/kg y 0.0153 cm<sup>2</sup>/kg

7.4 El asentamiento máximo calculado es de 2.44 cm.

7.5 El asentamiento calculado es relativamente pequeño, y está dentro de los asentamientos permisibles para la propia estructura.

7.6 Restringir por métodos constructivos (calzaduras, tablestacas, muros de contención, etc.) que este asentamiento afecte las estructuras circundantes.

## 11.4. DETERMINACIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE EN CIUDAD ETEN : C-3

### Generalidades.-

Se han realizado las tareas de campo, de laboratorio y de gabinete, conducentes al cálculo del asentamiento por consolidación que se producirá cuando se construya una edificación,

**Trabajo de Campo.-** Se ha extraído una muestra inalterada tipo Mit, según el Reglamento Nacional de Estructuras, del lugar donde se ejecutará el proyecto. La muestra ha sido llevada al Laboratorio de Mecánica de Suelos, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

**Trabajo de Laboratorio.-** Se ha realizado un Ensayo de Consolidación. Las referencias usadas para este ensayo son: AASHTO T216-66, ASTM D2435-70. Se han aplicado cargas con esfuerzos de 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 y 4.00 kg/cm<sup>2</sup>. Luego se han retirado las cargas produciéndose el proceso de descarga, con cargas de 4.00, 1.00, 0.5 y 0.25 kg/cm<sup>2</sup>. La muestra luego ha sido llevada a la estufa, determinándose el Peso de la muestra seca y el peso específico de sólidos.

**Resultados del Ensayo.-** Los resultados del ensayo se anexan en este informe. Se han obtenido los parámetros más importantes para el cálculo del asentamiento como son:

Relación de vacíos inicial  $e_1 = 0.762$

Peso específico de sólidos  $S_s = 2.60$

Coefficiente de Compresibilidad  $a_v = 0.027 \text{ cm}^2/\text{kg}$

Coefficiente de variación volumétrica  $m_v = 0.0153 \text{ cm}^2/\text{kg}$

**Determinación del Asentamiento.-** Se ha utilizado como estructura de asentamiento principal, una cimentación de área de 2.50 x 2.50 m<sup>2</sup>. de cimentación El esfuerzo de contacto sobre el suelo es de 0.95 kg/cm<sup>2</sup>.

Para determinar el espesor de la profundidad efectiva H, se ubica la isóbara correspondiente al 10 % del esfuerzo de contacto. Esto ocurre cuando  $H = 2B$ , siendo B el ancho del cimient. Por tanto  $H = 5.00 \text{ m}$ .

Para el cálculo del esfuerzo efectivo se usa la teoría elástica, y las solución dada por Boussinesq:

Para esfuerzo en esquina de una carga uniformemente repartida:

$$\sigma_z = (w/4\pi)(a*b + c) \quad \dots(1)$$

siendo

$$a = 2XYZ (X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2} / [Z^2(X^2+Y^2+Z^2) + X^2Y^2] \quad \dots(2)$$

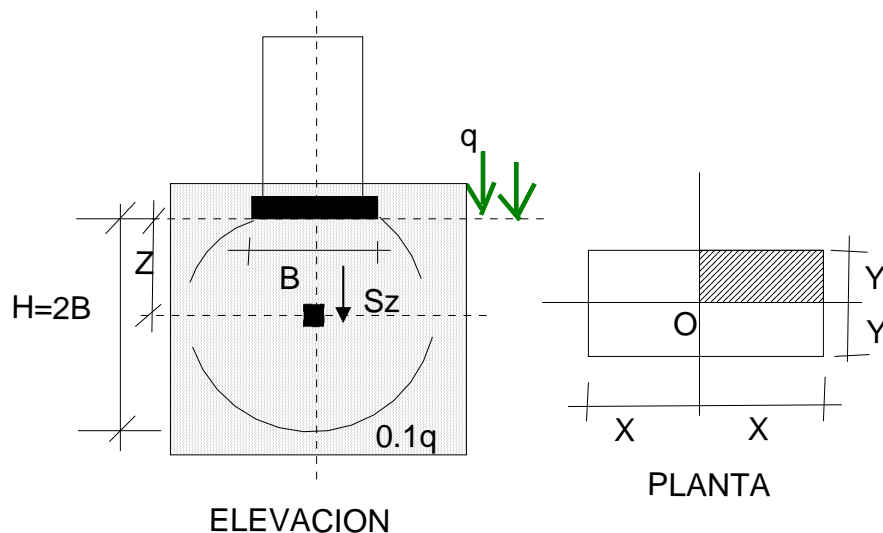
$$b = (X^2+Y^2+2Z^2) / (X^2+Y^2+Z^2) \quad \dots(3)$$

$$c = \text{arc tg} \{ 2XYZ (X^2+Y^2+Z^2)^{1/2} / [Z^2(X^2+Y^2+Z^2) - X^2Y^2] \} \quad \dots(4)$$

X,Y = dimensiones en planta de la carga

Z = profundidad donde se calcula  $\sigma_z$

.w = carga aplicada



Para nuestro caso, dividimos el área en cuatro partes, y calcularemos el esfuerzo para la cuarta parte de carga, y luego lo multiplicaremos por cuatro. :

$$X = 2.50 / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Y = 2.50 / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Z = B = 2.50 \text{ m}$$

Reemplazando estos valores en las ecuaciones (1), (2), (3) y (4), se obtiene:

$$\sigma_z / 4 = 0.0798 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_z = 0.3192 \text{ kg/cm}^2, \text{ como esfuerzo que producirá el asentamiento.}$$

El asentamiento se calcula con:

$$\Delta H = mv * \sigma_z * H \quad \dots(5)$$

$$\Delta H = 0.0153 \text{ cm}^2/\text{kg} \times 0.3192 \text{ kg/cm}^2 \times 500 \text{ cm}$$

$$\Delta H = 2.44 \text{ cm}$$

**Discusión.-** Los asentamientos permisibles para una edificación que se va a construir, son según Sowers es de 1 a 2 pulgadas para estructuras de mampostería, y de 2 a 4 pulgadas para estructuras reticulares.

Delgado Vargas en su libro “Ingeniería de Cimentaciones”, página 251, 2da. Edición. Colombia, menciona los asentamientos permisibles máximos, según Skempton y Mac Donald:

Máximo asentamiento en arenas = 50 mm

Máximo asentamiento en arcillas = 75 mm

En este caso no se supera los asentamientos máximos permitidos por los investigadores, que provocarían grietas apreciables.

### **Conclusiones y Recomendaciones.-**

- El Peso específico de sólidos vale 2.60
- La relación de vacíos inicial vale 0.762
- Los coeficientes de compresibilidad y de variación volumétrica valen: 0.027 cm<sup>2</sup>/kg y 0.0153 cm<sup>2</sup>/kg
- El asentamiento máximo calculado es de 2.44 cm. El asentamiento calculado es relativamente pequeño, y está dentro de los asentamientos permisibles para la propia estructura.
- Restringir por métodos constructivos (calzaduras, tablestacas, muros de contención, etc.) que este asentamiento afecte las estructuras circundantes.

## **10.5 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE.**

**CAPACIDAD PORTANTE  
CIUDAD ETEN**

CALICATA N.

**C-1,M-3**

Cohesion (kg/cm2)=	0,15	0,15	0,15
Angulo de fricción interna=	24,7	24,7	24,7
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,526	1,526	1,526
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	24,31	24,31	24,31
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,89697	1,89697	1,89697
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,528	1,528	1,528
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	25,480	25,480	25,480
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,9173344	1,9173344	1,9173344
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,512	1,512	1,512
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	26,03	26,03	26,03
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,9055736	1,9055736	1,9055736
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m3)	1,9066262	1,9066262	1,9066262
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	906,6262	906,6262	906,6262
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>
<b>Ancho de cimiento B(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>o</sup> c=	14	14	14
N <sup>o</sup> q=	5	5	5
N <sup>o</sup> gamma=	2	2	2
c <sup>o</sup> (kg/m2)=	1000	1000	1000
1,3c <sup>o</sup> N <sup>o</sup> c=	18200	18200	18200
gammaZN <sup>o</sup> q=	4533,131	6799,6965	9066,262
0,4gammaBN <sup>o</sup> gamma=	1087,95144	1450,60192	1813,2524
qd (kg/m2)=	23821,0824	26450,2984	29079,5144
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>2,38210824</b>	<b>2,64502984</b>	<b>2,90795144</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>0,79403608</b>	<b>0,88167661</b>	<b>0,96931715</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	24,07	24,07	24,07
Humedad natural 2 (%)=	25,07	25,07	25,07
Humedad natural 3 (%)=	25,07	25,07	25,07
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,8933082	1,8933082	1,8933082
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,9110696	1,9110696	1,9110696
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,8910584	1,8910584	1,8910584
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,89847873	1,89847873	1,89847873
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,18984787	0,28477181	0,37969575
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>0,55418821</b>	<b>0,5469048</b>	<b>0,5396214</b>



CALICATA N. C-2  
 Estado: SATURADO

Cohesion (kg/cm2)=	0,45	0,45	0,45
Angulo de fricción interna=	10,7	10,7	10,7
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,256	1,256	1,256
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	36,16	36,16	36,16
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,71017	1,71017	1,71017
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,267	1,267	1,267
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	37,830	37,830	37,830
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,7463061	1,7463061	1,7463061
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,255	1,255	1,255
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	38,88	38,88	38,88
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,742944	1,742944	1,742944
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m3)	1,7331399	1,7331399	1,7331399
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	733,1399	733,1399	733,1399
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Ancho de cimientto B(m)=</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>o</sup> c=	7,5	7,5	7,5
N <sup>o</sup> q=	1	1	1
N <sup>o</sup> gamma=	0	0	0
c <sup>o</sup> (kg/m2)=	3000	3000	3000
1,3c <sup>o</sup> N <sup>o</sup> c=	29250	29250	29250
gammaZN <sup>o</sup> q=	1099,70985	1099,70985	1099,70985
0,4gammaBN <sup>o</sup> gamma=	0	0	0
qd (kg/m2)=	30349,7099	30349,7099	30349,7099
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	35,72	35,72	35,72
Humedad natural 2 (%)=	35,9	35,9	35,9
Humedad natural 3 (%)=	37,15	37,15	37,15
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,7046432	1,7046432	1,7046432
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,721853	1,721853	1,721853
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,7212325	1,7212325	1,7212325
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,71590957	1,71590957	1,71590957
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,25738644	0,25738644	0,25738644
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>

CALICATA N. C-4  
 Estado: NATURAL

Cohesion (kg/cm2)=	0,23	0,23	0,23
Angulo de fricción interna=	21,9	21,9	21,9
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,394	1,394	1,394
Contenido de humedad 1,natural(%)=	33,14	33,14	33,14
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,85597	1,85597	1,85597
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,404	1,404	1,404
Contenido de humedad 2,natural(%)=	31,950	31,950	31,950
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,400	1,400	1,400
Contenido de humedad 3,natural (%) =	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumetrico prom.,natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	854,2832	854,2832	854,2832
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
Ancho de cimientto B(m)=	1	1,5	2
N°c=	12	12	12
N°q=	4	4	4
N°gamma=	0,05	0,05	0,05
c°(kg/m2)=	1533,33333	1533,33333	1533,33333
1,3c°N°c=	23920	23920	23920
gammaZN°q=	5125,6992	5125,6992	5125,6992
0,4gammaBN°gamma=	17085,664	25628,496	34171,328
qd (kg/m2)=	46131,3632	54674,1952	63217,0272
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>4,61313632</b>	<b>5,46741952</b>	<b>6,32170272</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,53771211</b>	<b>1,82247317</b>	<b>2,10723424</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	33,14	33,14	33,14
Humedad natural 2 (%)=	31,95	31,95	31,95
Humedad natural 3 (%)=	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,8559716	1,8559716	1,8559716
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,27814248	0,27814248	0,27814248
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>1,20956963</b>	<b>1,49433069</b>	<b>1,77909176</b>

CALICATA N. C-2  
 Estado: SATURADO

Cohesion (kg/cm2)=	0,45	0,45	0,45
Angulo de fricción interna=	10,7	10,7	10,7
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,256	1,256	1,256
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	36,16	36,16	36,16
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,71017	1,71017	1,71017
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,267	1,267	1,267
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	37,830	37,830	37,830
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,7463061	1,7463061	1,7463061
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,255	1,255	1,255
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	38,88	38,88	38,88
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,742944	1,742944	1,742944
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m3)	1,7331399	1,7331399	1,7331399
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	733,1399	733,1399	733,1399
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Ancho de cimientto B(m)=</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>°</sup> c=	7,5	7,5	7,5
N <sup>°</sup> q=	1	1	1
N <sup>°</sup> gamma=	0	0	0
c <sup>°</sup> (kg/m2)=	3000	3000	3000
1,3c <sup>°</sup> N <sup>°</sup> c=	29250	29250	29250
gammaZN <sup>°</sup> q=	1099,70985	1099,70985	1099,70985
0,4gammaBN <sup>°</sup> gamma=	0	0	0
qd (kg/m2)=	30349,7099	30349,7099	30349,7099
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	35,72	35,72	35,72
Humedad natural 2 (%)=	35,9	35,9	35,9
Humedad natural 3 (%)=	37,15	37,15	37,15
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,7046432	1,7046432	1,7046432
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,721853	1,721853	1,721853
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,7212325	1,7212325	1,7212325
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,71590957	1,71590957	1,71590957
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,25738644	0,25738644	0,25738644
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>

## CAPACIDAD PORTANTE

Ciudad Eten

CALICATA N.

C-2,M-3

Estado:

Cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )=	0,24	0,24	0,24
Angulo de fricción interna=	21,26	21,26	21,26
Peso especifico seco1 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,515	1,515	1,515
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	27,88	27,88	27,88
Peso volumétrico 1 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,93738	1,93738	1,93738
Peso especifico seco 2 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,527	1,527	1,527
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	27,760	27,760	27,760
Peso volumétrico 2 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9508952	1,9508952	1,9508952
Peso especifico seco 3 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,526	1,526	1,526
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	28,01	28,01	28,01
Peso volumétrico 3 (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9534326	1,9534326	1,9534326
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m <sup>3</sup> )	1,9472366	1,9472366	1,9472366
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m <sup>3</sup> )	947,2366	947,2366	947,2366
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>
<b>Ancho de cimiento B(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>o</sup> c=	12	12	12
N <sup>o</sup> q=	4	4	4
N <sup>o</sup> gamma=	0,5	0,5	0,5
c <sup>o</sup> (kg/m <sup>2</sup> )=	1600	1600	1600
1,3c <sup>o</sup> N <sup>o</sup> c=	24960	24960	24960
gammaZN <sup>o</sup> q=	3788,9464	5683,4196	7577,8928
0,4gammaBN <sup>o</sup> gamma=	284,17098	378,89464	473,6183
qd (kg/m <sup>2</sup> )=	29033,1174	31022,3142	33011,5111
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm<sup>2</sup>)=</b>	<b>2,90331174</b>	<b>3,10223142</b>	<b>3,30115111</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm<sup>2</sup>)=</b>	<b>0,96777058</b>	<b>1,03407714</b>	<b>1,1003837</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm <sup>2</sup> )=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	27,37	27,37	27,37
Humedad natural 2 (%)=	27,26	27,26	27,26
Humedad natural 3 (%)=	27,44	27,44	27,44
Peso volumétrico 1,natural (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9296555	1,9296555	1,9296555
Peso volumétrico 2,natural (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9432602	1,9432602	1,9432602
Peso volumétrico 3,natural (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9447344	1,9447344	1,9447344
Peso volumétrico natural (ton/m <sup>3</sup> )=	1,9392167	1,9392167	1,9392167
Carga de relleno gammaDf (kg/cm <sup>2</sup> )=	0,19392167	0,29088251	0,38784334
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm<sup>2</sup>)=</b>	<b>0,72384891</b>	<b>0,69319464</b>	<b>0,66254036</b>

CALICATA N. C-4  
 Estado: NATURAL

Cohesion (kg/cm2)=	0,23	0,23	0,23
Angulo de fricción interna=	21,9	21,9	21,9
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,394	1,394	1,394
Contenido de humedad 1,natural(%)=	33,14	33,14	33,14
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,85597	1,85597	1,85597
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,404	1,404	1,404
Contenido de humedad 2,natural(%)=	31,950	31,950	31,950
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,400	1,400	1,400
Contenido de humedad 3,natural (%) =	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumetrico prom.,natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	854,2832	854,2832	854,2832
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
Ancho de cimientto B(m)=	1	1,5	2
N°c=	12	12	12
N°q=	4	4	4
N°gamma=	0,05	0,05	0,05
c°(kg/m2)=	1533,33333	1533,33333	1533,33333
1,3c°N°c=	23920	23920	23920
gammaZN°q=	5125,6992	5125,6992	5125,6992
0,4gammaBN°gamma=	17085,664	25628,496	34171,328
qd (kg/m2)=	46131,3632	54674,1952	63217,0272
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>4,61313632</b>	<b>5,46741952</b>	<b>6,32170272</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,53771211</b>	<b>1,82247317</b>	<b>2,10723424</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	33,14	33,14	33,14
Humedad natural 2 (%)=	31,95	31,95	31,95
Humedad natural 3 (%)=	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,8559716	1,8559716	1,8559716
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,27814248	0,27814248	0,27814248
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>1,20956963</b>	<b>1,49433069</b>	<b>1,77909176</b>

## CAPACIDAD PORTANTE

Ciudad Eten

CALICATA N.

C3-M2

Cohesion (kg/cm2)=	0,4	0,4	0,4
Angulo de fricción interna=	9,82	9,82	9,82
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,524	1,524	1,524
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	24,57	24,57	24,57
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,89845	1,89845	1,89845
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,524	1,524	1,524
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	24,760	24,760	24,760
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,9013424	1,9013424	1,9013424
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,543	1,543	1,543
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	23,97	23,97	23,97
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,9128571	1,9128571	1,9128571
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m3)	1,90421543	1,90421543	1,90421543
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	904,215433	904,215433	904,215433
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>
<b>Ancho de cimiento B(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>o</sup> c=	7,5	7,5	7,5
N <sup>o</sup> q=	1,5	1,5	1,5
N <sup>o</sup> gamma=	0	0	0
c <sup>o</sup> (kg/m2)=	2666,66667	2666,66667	2666,66667
1,3c <sup>o</sup> N <sup>o</sup> c=	26000	26000	26000
gammaZN <sup>o</sup> q=	1356,32315	2034,48473	2712,6463
0,4gammaBN <sup>o</sup> gamma=	0	0	0
qd (kg/m2)=	27356,3232	28034,4847	28712,6463
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>2,73563232</b>	<b>2,80344847</b>	<b>2,87126463</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>0,91187744</b>	<b>0,93448282</b>	<b>0,95708821</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	20,44	20,44	20,44
Humedad natural 2 (%)=	21,02	21,02	21,02
Humedad natural 3 (%)=	20,11	20,11	20,11
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,8355056	1,8355056	1,8355056
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,8443448	1,8443448	1,8443448
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,8532973	1,8532973	1,8532973
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,84438257	1,84438257	1,84438257
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,18443826	0,27665739	0,36887651
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>0,67743918</b>	<b>0,60782544</b>	<b>0,5382117</b>

CALICATA N. C-2  
 Estado: SATURADO

Cohesion (kg/cm2)=	0,45	0,45	0,45
Angulo de fricción interna=	10,7	10,7	10,7
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,256	1,256	1,256
Contenido de humedad 1,saturado(%)=	36,16	36,16	36,16
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,71017	1,71017	1,71017
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,267	1,267	1,267
Contenido de humedad 2,saturado(%)=	37,830	37,830	37,830
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,7463061	1,7463061	1,7463061
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,255	1,255	1,255
Contenido de humedad 3,saturado (%) =	38,88	38,88	38,88
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,742944	1,742944	1,742944
Peso volumetrico prom.,saturado (ton/m3)	1,7331399	1,7331399	1,7331399
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	733,1399	733,1399	733,1399
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Ancho de cimientto B(m)=</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
N <sup>°</sup> c=	7,5	7,5	7,5
N <sup>°</sup> q=	1	1	1
N <sup>°</sup> gamma=	0	0	0
c <sup>°</sup> (kg/m2)=	3000	3000	3000
1,3c <sup>°</sup> N <sup>°</sup> c=	29250	29250	29250
gammaZN <sup>°</sup> q=	1099,70985	1099,70985	1099,70985
0,4gammaBN <sup>°</sup> gamma=	0	0	0
qd (kg/m2)=	30349,7099	30349,7099	30349,7099
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>	<b>3,03497099</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>	<b>1,011657</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	35,72	35,72	35,72
Humedad natural 2 (%)=	35,9	35,9	35,9
Humedad natural 3 (%)=	37,15	37,15	37,15
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,7046432	1,7046432	1,7046432
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,721853	1,721853	1,721853
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,7212325	1,7212325	1,7212325
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,71590957	1,71590957	1,71590957
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,25738644	0,25738644	0,25738644
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>	<b>0,70427056</b>

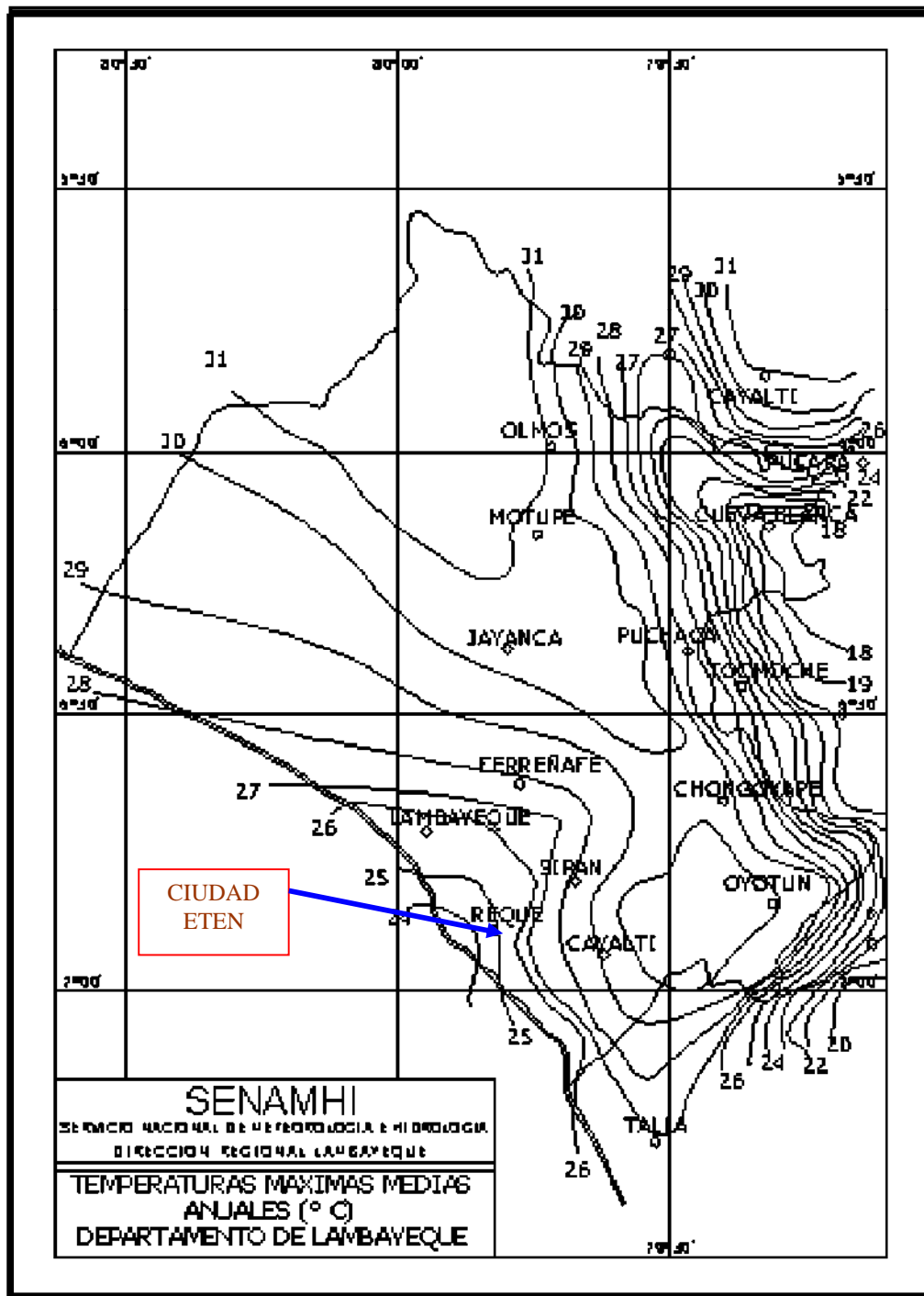
CALICATA N. C-4  
 Estado: NATURAL

Cohesion (kg/cm2)=	0,23	0,23	0,23
Angulo de fricción interna=	21,9	21,9	21,9
Peso especifico seco1 (ton/m3)=	1,394	1,394	1,394
Contenido de humedad 1,natural(%)=	33,14	33,14	33,14
Peso volumétrico 1 (ton/m3)=	1,85597	1,85597	1,85597
Peso especifico seco 2 (ton/m3)=	1,404	1,404	1,404
Contenido de humedad 2,natural(%)=	31,950	31,950	31,950
Peso volumétrico 2 (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso especifico seco 3 (ton/m3)=	1,400	1,400	1,400
Contenido de humedad 3,natural (%) =	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 3 (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumetrico prom.,natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Peso volumetrico,sat,ysumergido(kg/m3)	854,2832	854,2832	854,2832
<b>Profundidad Z(m)=</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
Ancho de cimient B(m)=	1	1,5	2
N°c=	12	12	12
N°q=	4	4	4
N°gamma=	0,05	0,05	0,05
c°(kg/m2)=	1533,33333	1533,33333	1533,33333
1,3c°N°c=	23920	23920	23920
gammaZN°q=	5125,6992	5125,6992	5125,6992
0,4gammaBN°gamma=	17085,664	25628,496	34171,328
qd (kg/m2)=	46131,3632	54674,1952	63217,0272
<b>Capacidad de carga límite qd (kg/cm2)=</b>	<b>4,61313632</b>	<b>5,46741952</b>	<b>6,32170272</b>
Factor de seguridad =	3	3	3
<b>Capacidad admisible (kg/cm2)=</b>	<b>1,53771211</b>	<b>1,82247317</b>	<b>2,10723424</b>
Sobrecarga de piso (kg/cm2)=	0,05	0,05	0,05
Humedad natural 1 (%)=	33,14	33,14	33,14
Humedad natural 2 (%)=	31,95	31,95	31,95
Humedad natural 3 (%)=	32,45	32,45	32,45
Peso volumétrico 1,natural (ton/m3)=	1,8559716	1,8559716	1,8559716
Peso volumétrico 2,natural (ton/m3)=	1,852578	1,852578	1,852578
Peso volumétrico 3,natural (ton/m3)=	1,8543	1,8543	1,8543
Peso volumétrico natural (ton/m3)=	1,8542832	1,8542832	1,8542832
Carga de relleno gammaDf (kg/cm2)=	0,27814248	0,27814248	0,27814248
<b>Capacidad admisible neta (kg/cm2)=</b>	<b>1,20956963</b>	<b>1,49433069</b>	<b>1,77909176</b>



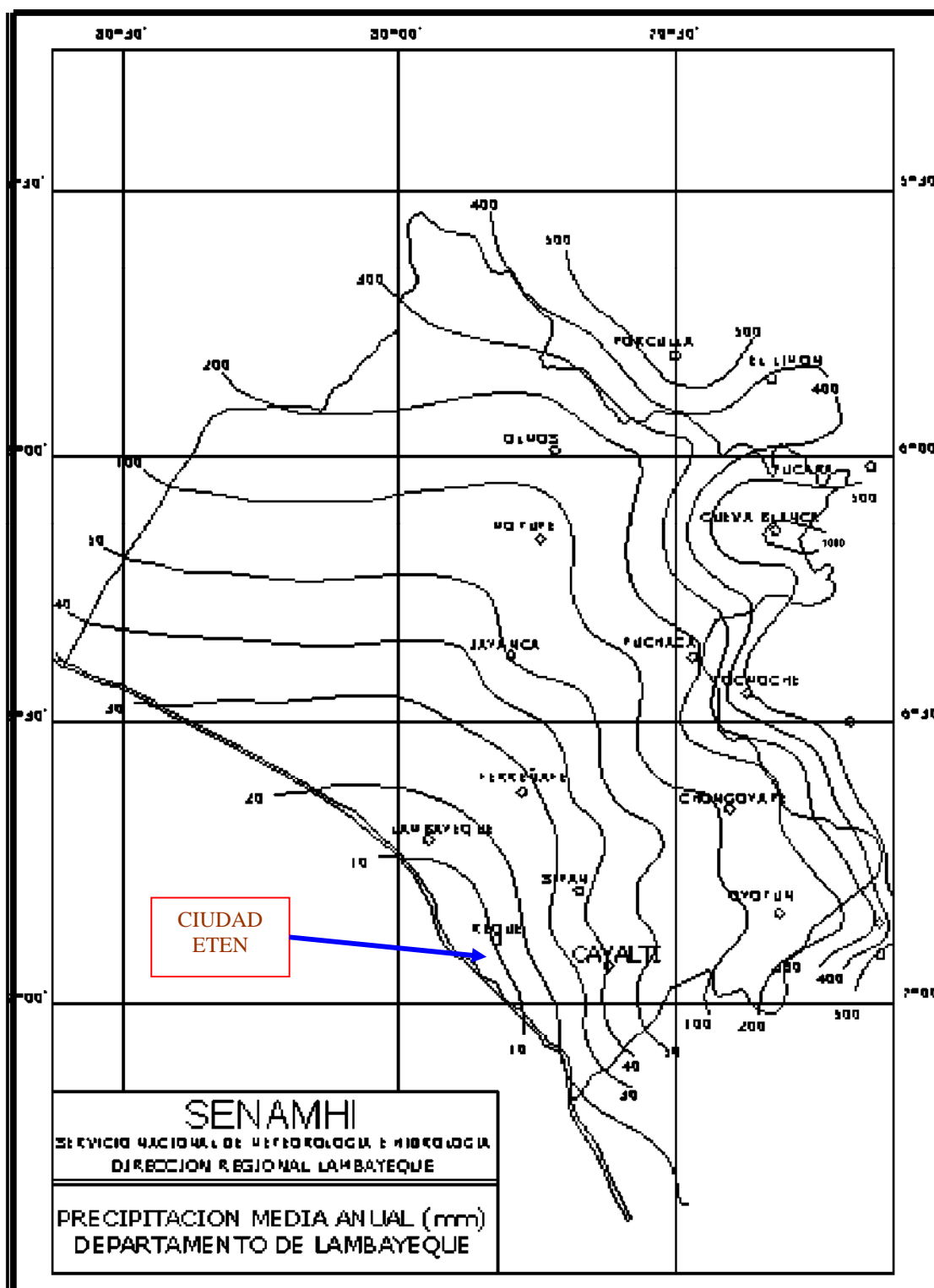
## **10.6 ANEXO FÍSICO – POLÍTICO.**

Lámina T-MAX Temperaturas máximas medias anuales en °C en el departamento de Lambayeque



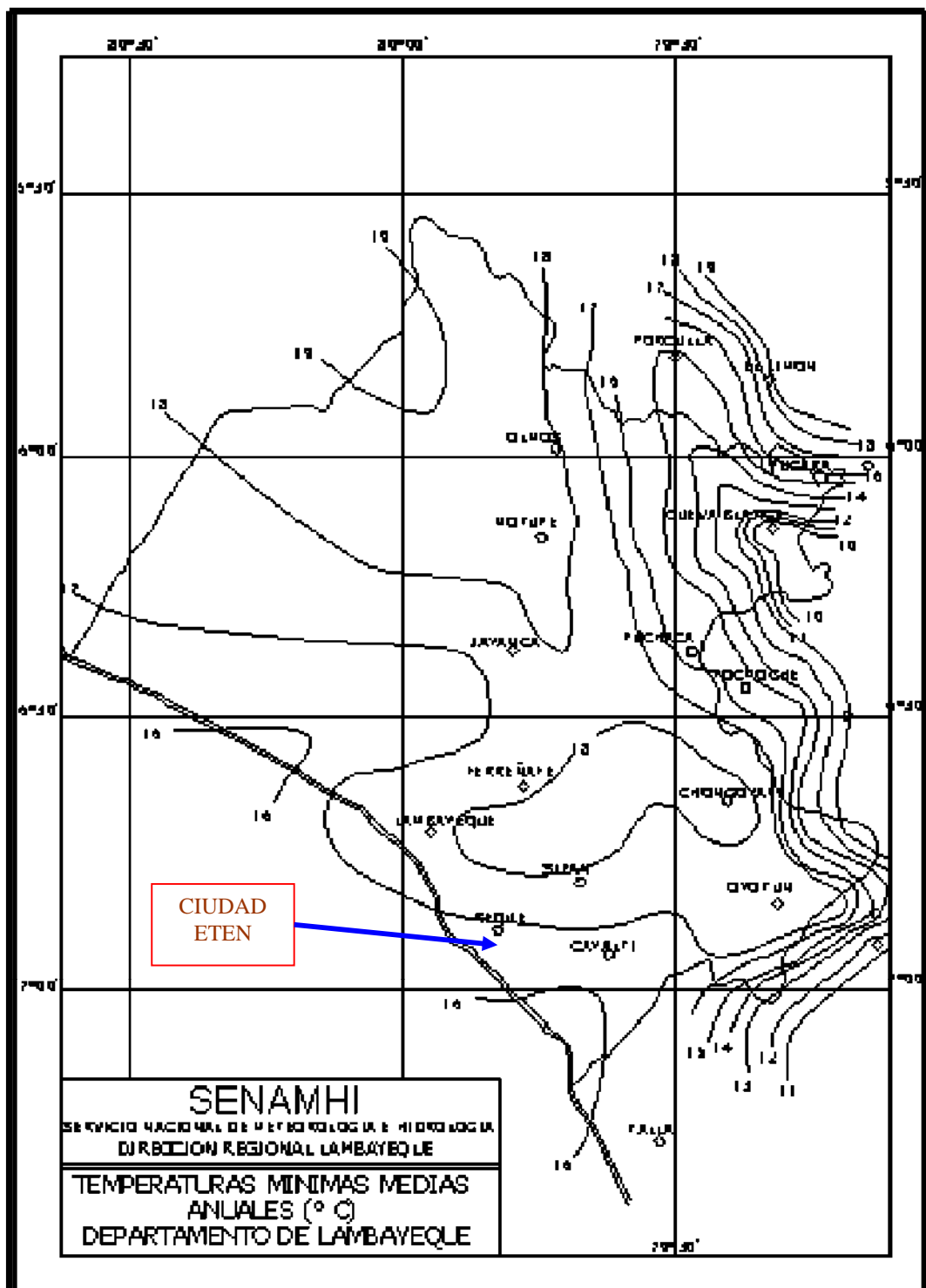
Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002

Lámina P-MA Precipitación media anual ( mm ) en el departamento de Lambayeque



Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002

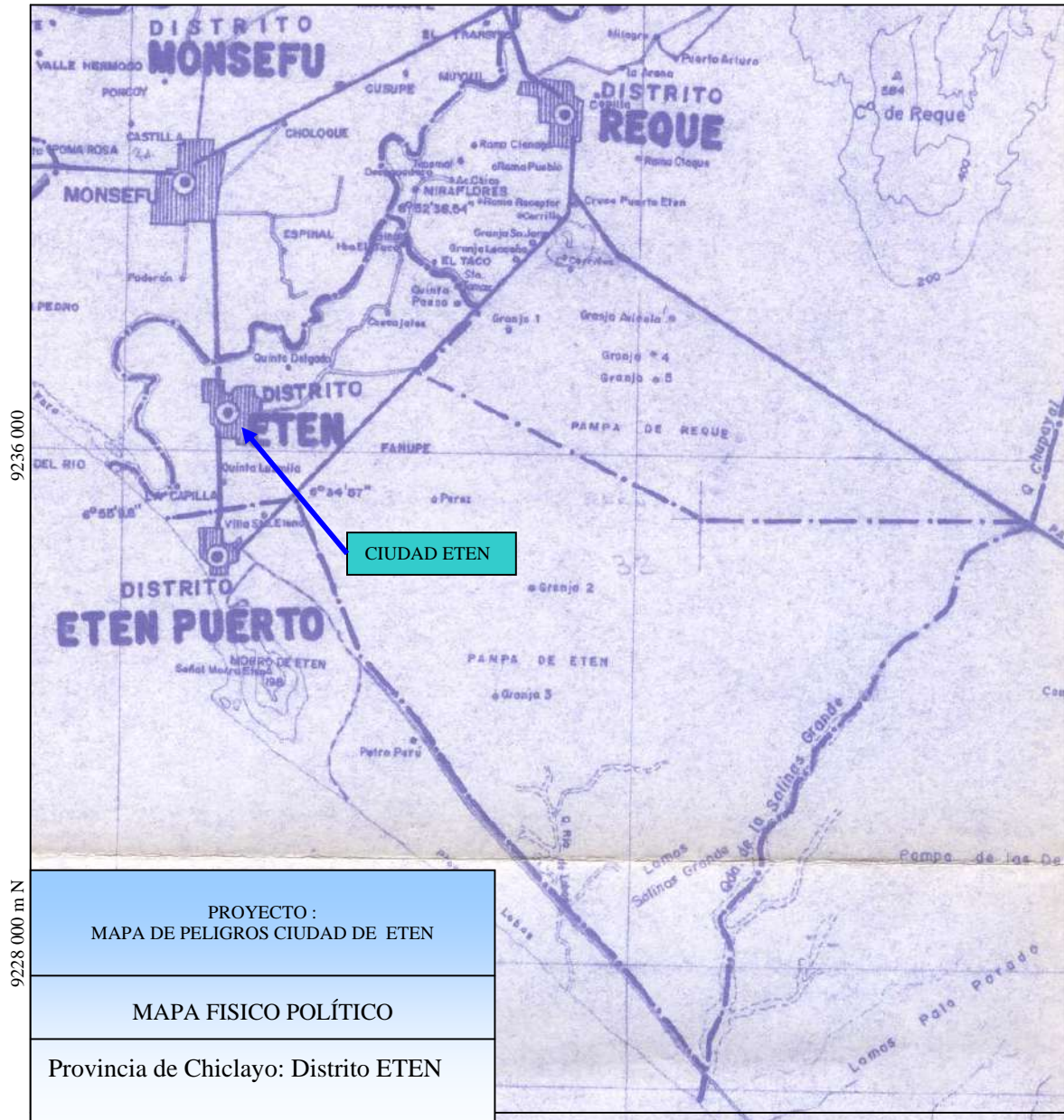
Lámina T-MIN Temperatura mínimas medias anuales en °C en departamento de Lambayeque



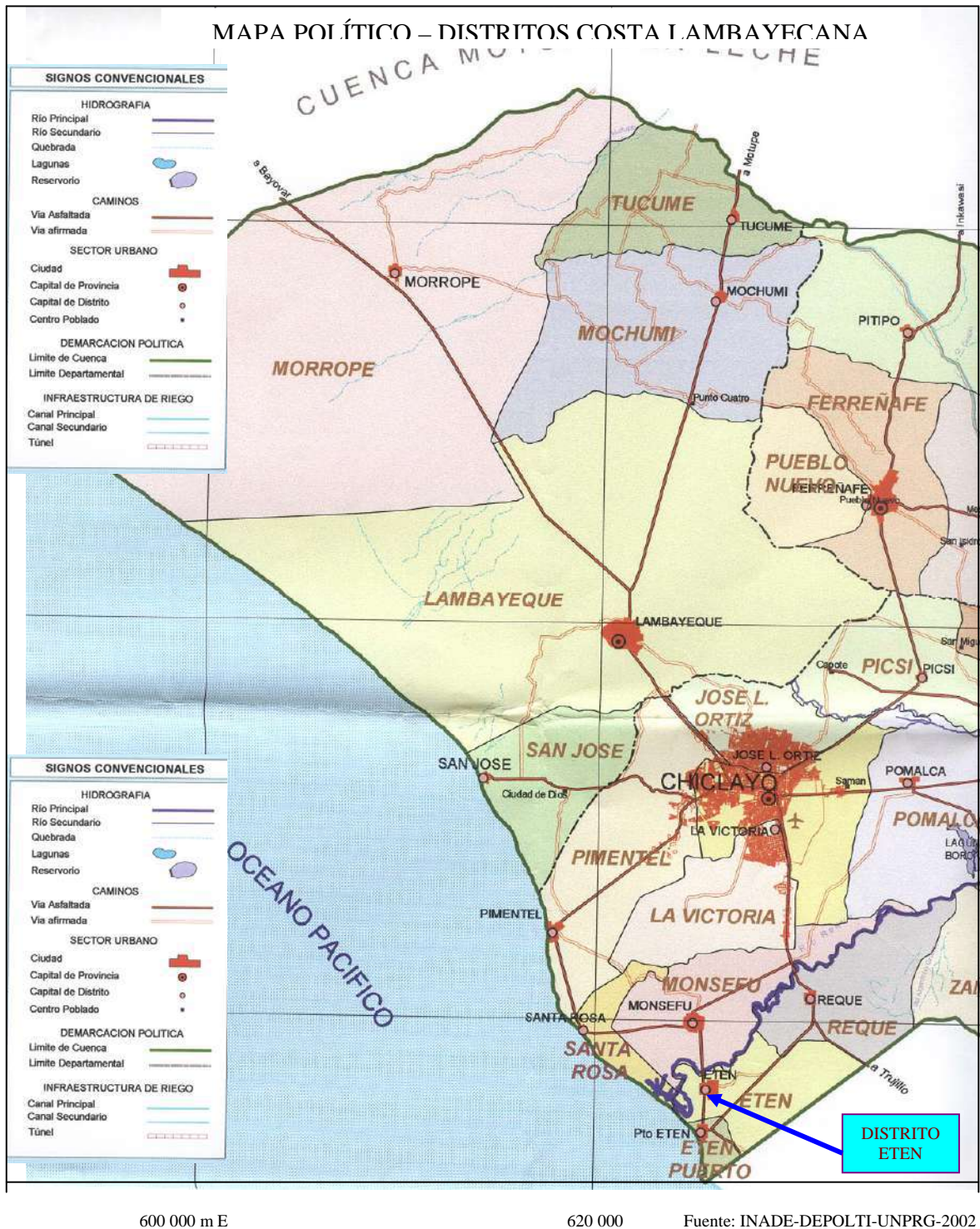
Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002

624 000 m E

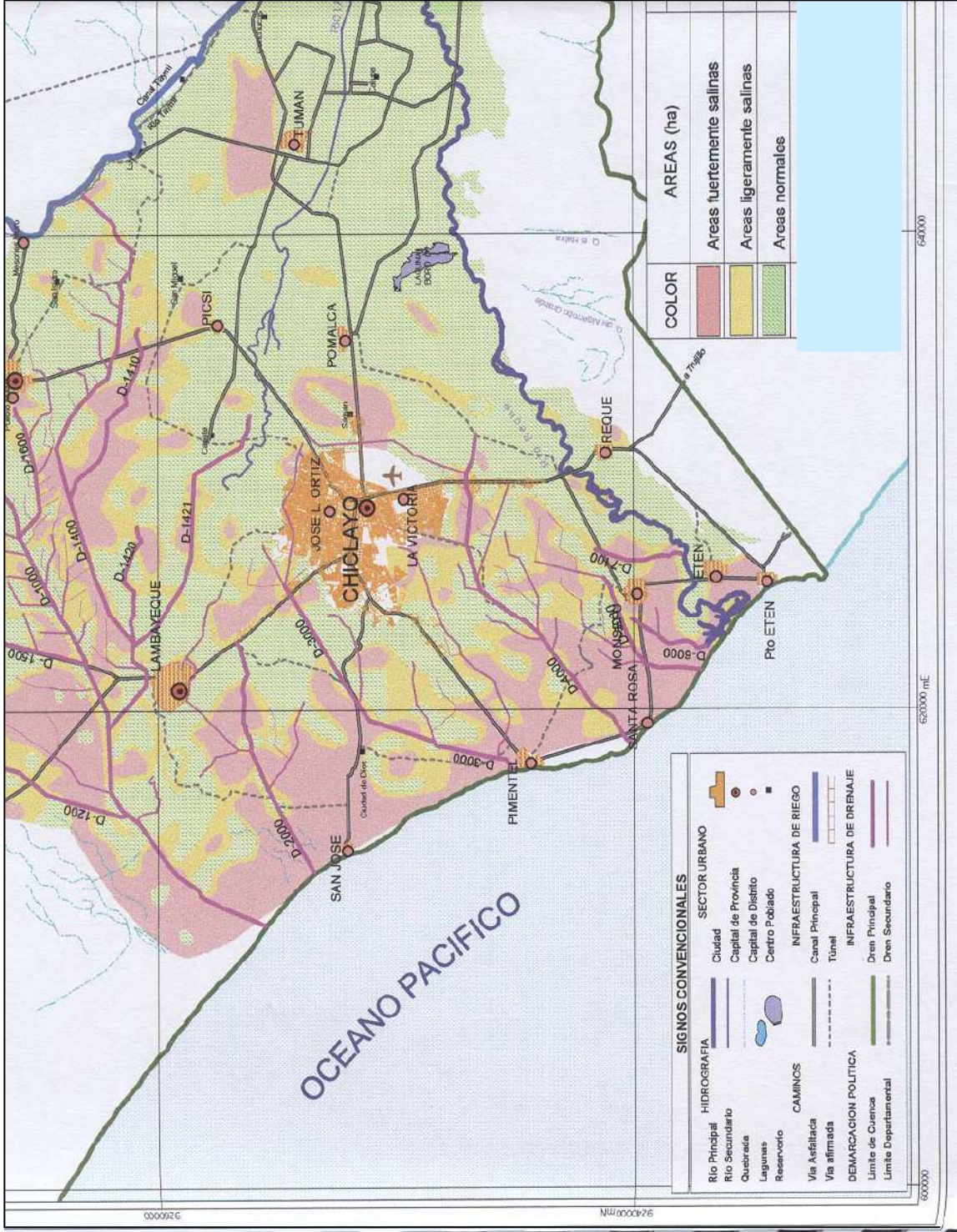
632 000



Fuente : Mapa Físico Político Provincia Chiclayo –Ex CTAR.-98

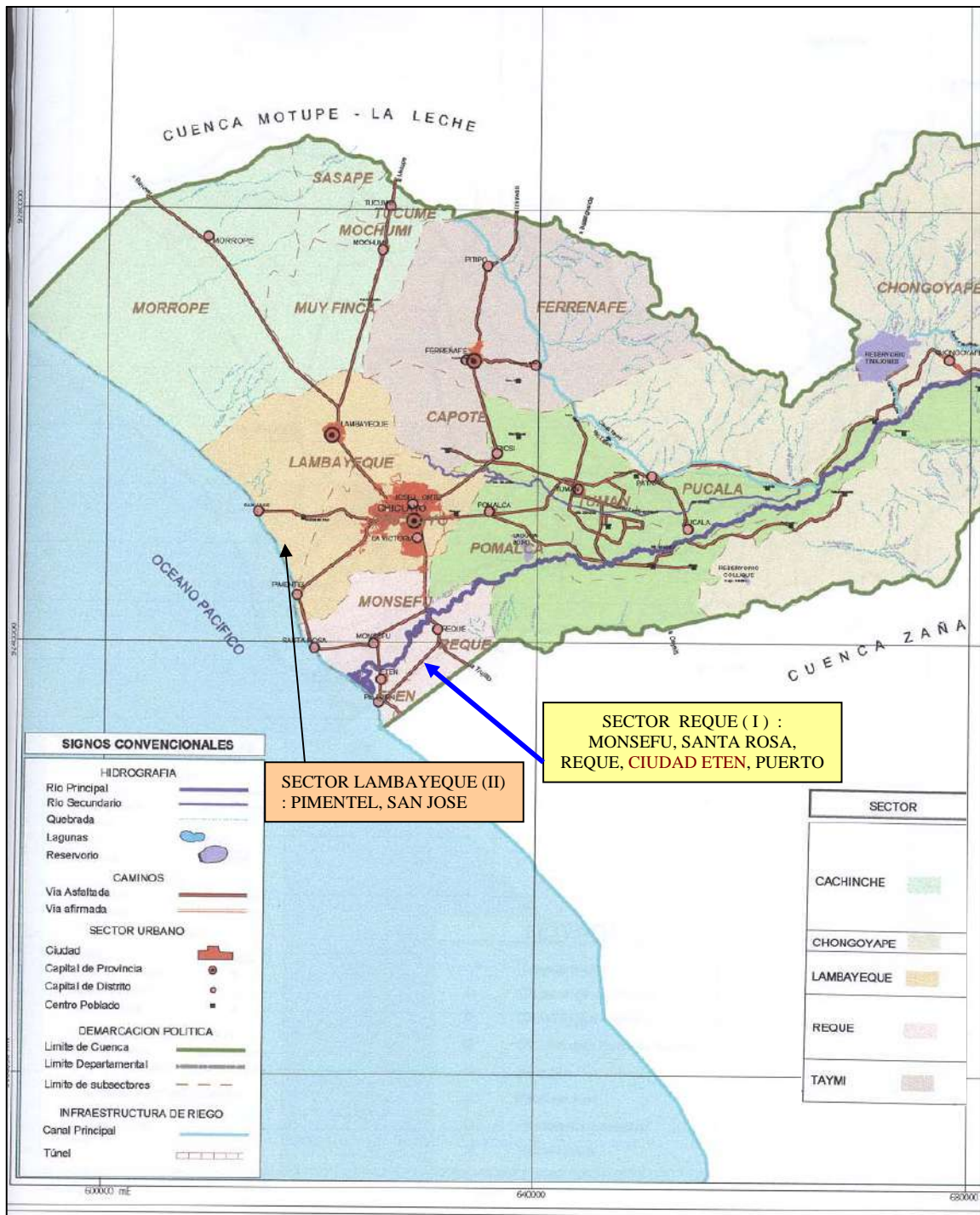


Distrito de Eten – Se observa en la parte Sur. Dentro de los límites de la Cuenca del Chancay-Lambayeque



Fuente : INADE-DEPOLT/UNPRG-2002

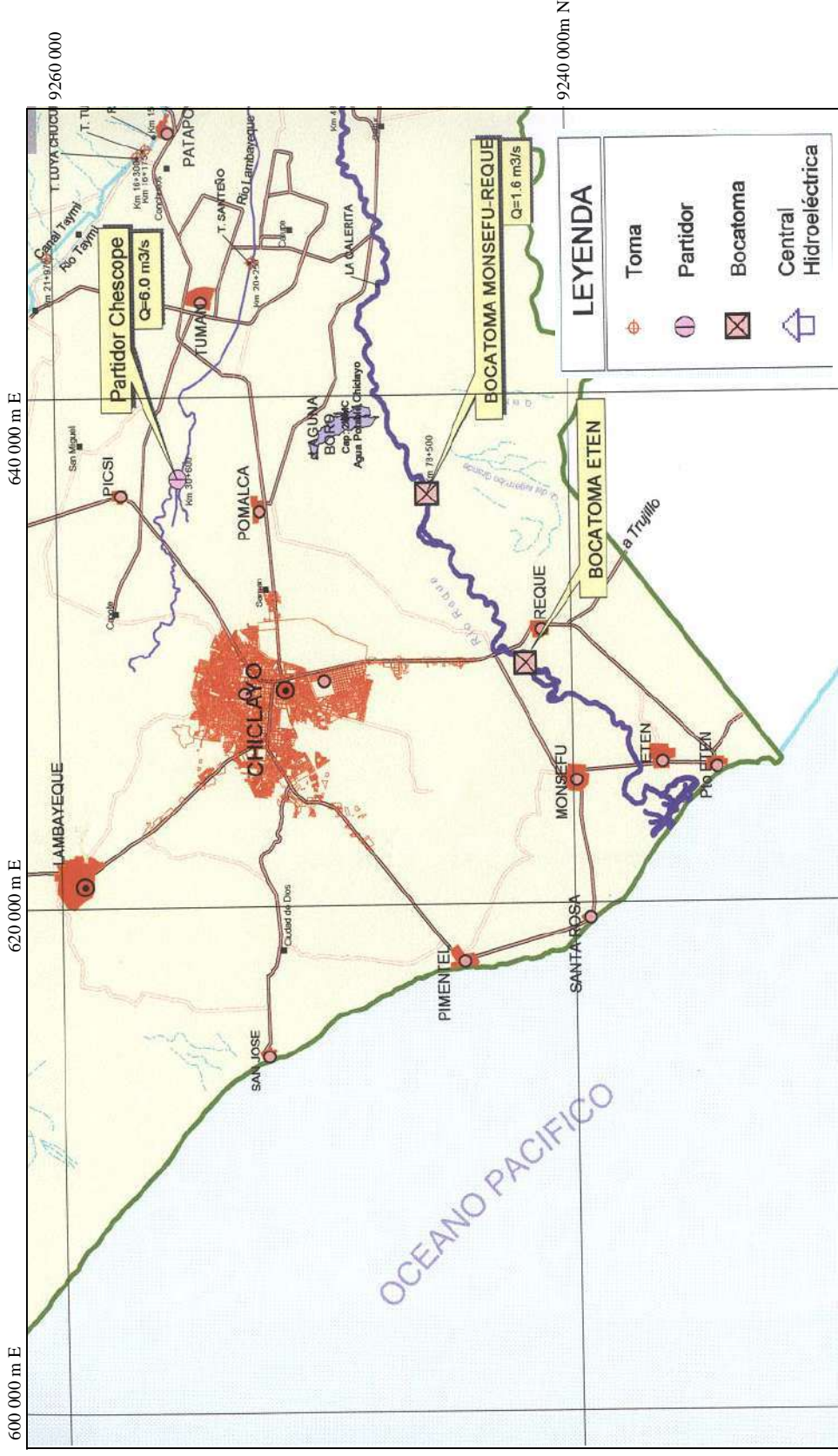
PUERTO ETEN, CIUDAD ETEN, MONSEFU, REQUE, SANTA ROSA, PIMENTEL, SAN JOSE Y DRENES PRINCIPALES EN AREA DE INFLUENCIA



Fuente : INADE-DEPOLTI-UNPRG-2002

SECTORES DE RIEGO EN LA PARTE COSTERA DEL VALLE CHANCAY – LAMBAYEQUE  
UBICACIÓN SUS SECTOR ETEN





Fuente: inade-depolti-unprg-2002

Fuente: DEPOLTI-UNPRG 2002

## INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARTE BAJA VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE

UBICACIÓN BOCATOMA ETEN

## **11.0 GLOSARIO.**

## **PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051**

### **GLOSARIO DE TERMINOS**

#### **- ACUMULACIÓN FLUVIAL**

Es el depósito de materiales transportados por un río.

#### **- AFORO**

Es la medición del régimen de los caudales de las cuencas hidrográficas.

#### **- AGUA SUBTERRÁNEA**

Es la escorrentía o acumulación de agua en el subsuelo.

#### **- AREA URBANA o CASCO URBANO**

Zona urbana que presenta una densificación poblacional predominante con respecto al resto de la ciudad de Sechura.

#### **- ALCANTARILLA**

Tubo subterráneo o canal abierto en un sistema de ductos colectores que trasladan el agua residual y servida hacia las cloacas de descarga de la ciudad.

#### **- ACUMULACIÓN**

Proceso mediante el cual se realiza la deposición de los materiales transportados por los agentes de erosión o cualquier otro medio.

#### **- AGUA DE ESCORRENTIA**

Son todas las aguas que se hallan en movimiento sobre la superficie terrestre, tales como ríos, arroyos torrentes, etc.

#### **- AREAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL**

Son las áreas problema, calificadas como Áreas Críticas, que requieren de estudios detallados, para su permanencia en el lugar o su reubicación a otra zona menos vulnerable.

#### **- AREAS DE RESERVA**

Son áreas planificadas, para reserva urbana sin ocupación programada y que pueden ser utilizadas para el servicio de evacuación de la población, como lugares de refugio, y para los sistemas de suministro de emergencia.

#### **- AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS**

Son fenómenos que se producen durante eventos sísmicos, en suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, generando la pérdida de resistencia del suelo de cimentación o producir un nivel importante de densificación del suelo.

#### **- COLMATACION EOLICA**

Es la acumulación de arena efectuada por el viento en forma selectiva de acuerdo a su granulometría en una vertiente que varía su topografía y su pendiente. Una forma

de colmatación sería las dunas o los medanos.

- **CONTAMINACIÓN**

Es la incorporación de partículas sólidas o fluidas (líquidas o gaseosas) en el medio ambiente biológico (suelos, aguas y atmósfera) que originan una destrucción del equilibrio ecológico y de los ecosistemas.

- **CRECIDA**

Es el mayor caudal observado en una estación o periodo de tiempo.

- **CUENCA**

Depresión topográfica poco profunda, pero muy extensa. Territorio regado por un río y sus afluentes.

- **COLAPSAR**

Destruirse, venirse abajo una estructura o construcción.

- **CORTEZA TERRESTRE**

Parte sólida del globo terrestre.

- **CORROSIVO**

Que origina desgaste de un cuerpo, que carcome.

- **CATASTRÓFE**

Cuando el Fenómeno causa pérdidas de enormes proporciones.

- **CALETA**

Ensenada pequeña. Puerto menor.

- **CUNETA**

Zanja de desagüe a ambos lados de las carreteras.

- **CANGREJERAS**

Orifios producidos en el suelo por efectos de la erosión.

- **CAUCE**

Término que designa la dirección de una corriente de agua, restringido a los ríos y otros cuerpos de agua fluviales.

- **COQUINA**

Roca sedimentaria fragmentaria calcárea, poco consolidada formada por restos de conchas calcáreas cementadas con arena y carbonatos.

- **COLINA**

Término usado para señalar pequeñas elevaciones de terreno con pendientes suaves.

- **CERCO VIVO**

Pared constituida por vegetación.

- **DESASTRE**

Acontecimiento singular, en el que una sociedad experimenta tales pérdidas en sus miembros o pertenencias materiales, que la estructura social queda desorganizada y se impide el cumplimiento de sus funciones esenciales. (NN.UU.-UNDRO)  
Correlación entre fenómenos peligrosos y determinadas condiciones de vulnerabilidad.

Relación entre un riesgo y una condición vulnerable.

- **DESASTRES ANTROPICOS**

Acontecimientos producidos e inducidos por el accionar del hombre.

- **DESBORDES DE RIOS O LAGOS**

Son fenómenos que se producen cuando el nivel de agua sobrepasa los límites normales provocando inundaciones.

- **DESECACIÓN**

Pérdida de agua sufrida por los sedimentos.

- **DUNA**

Acumulación de arena depositada y transportada por el viento y que tiene una cumbre o cresta definida. Se presentan en los desiertos y en zonas de costas arenosas dependiendo su forma u tamaño, de la fuerza del viento, cantidad de agua disponible y de la existencia de vegetación.

- **DRENAR**

Desaguar las aguas estancadas.

- **DRENAJE**

Capacidad de llevar el agua de un punto a otro, con fines de evacuación.

- **DIQUE**

Muro hecho para contener las aguas.

- **DENSIFICACION**

Crecimiento poblacional dentro de la misma área.

- **DESASTRE NATURAL**

Ocurrencia de un fenómeno natural en un espacio y tiempo limitados que causa trastornos en los patrones normales de vida y ocasiona pérdidas humanas, materiales y económicas debido a su impacto sobre poblaciones, propiedades, instalaciones y ambiente.

- **DENSIDAD POBLACIONAL**

Indicador que relaciona al total de una población con una superficie territorial dada.

- **DESMONTE**

Desechos materiales.

- **DELTA**

Deposito aluvial que se forma en la desembocadura de ciertos ríos y que tiene la forma de la letra griega delta.

- **DEPRESIÓN**

Área o porción de relieve terrestre, situada por debajo del nivel de las regiones que la circundan.

- **EMERGENCIA**

Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.

- **EVENTO**

Descripción de un fenómeno en términos de sus características, su dimensión y ubicación geográfica. Registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que representa una amenaza.

- **EROSION**

Es la acción de desgaste que ocurre en la superficie rocosa o de otros sedimentos, realizados principalmente por el agua, el viento y los glaciares.

- **ENROCADOS**

Obras construidas con rocas que de acuerdo a su volumen y disposición cumplen la función de actuar como muros de contención y/o de encausamiento de las riberas.

- **ECOLOGÍA**

Estudio de la estructura y función de los ecosistemas

- **ECOSISTEMA**

Sistema constituido por los seres vivos existentes en un lugar determinado y el medio ambiente que los rodea.

- **FENÓMENO**

Evento o suceso de origen natural (FENÓMENO NATURAL) o humano (F. ANTROPICO)

capaz de producir alteraciones notables en una (s) forma (s) de vida y / o en su entorno geográfico. Un Fenómeno es peligroso cuando por tipo y magnitud, así como por lo sorpresivo de su ocurrencia es potencialmente dañino.

El grado de peligrosidad es mayor según la probabilidad de ocurrencia y la extensión de los efectos.

- **FENÓMENOS NATURALES**

Son la alteración dramática del ritmo normal del movimiento de la tierra que cuando ocurren en zonas habitadas pueden convertirse en situaciones de desastre. Los efectos de los fenómenos naturales intensos o extremos no se pueden evitar; pero si

es posible mitigarlos o reducirlos aplicando medidas preventivas.

**- FENÓMENOS GEOLÓGICOS**

Son todos los procesos geológicos que se llevan a cabo en la superficie terrestre y son los determinantes de los cambios de los paisajes.

**- FENÓMENOS CLIMÁTICOS**

Cambios bruscos del clima de una región, que causan desastre.

**- FENÓMENOS HIDROMETEOROLOGICOS**

Son los producidos por las lluvias debido a cambios climáticos.

**- GEODINAMICA INTERNA**

Fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre por acción de los movimientos internos de la corteza terrestre.

**- GEODINAMICA EXTERNA**

Fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre por acción de los esfuerzos tectónicos externos.

**- GAVIONES**

Elementos construidos con rocas y que unidos con malla metálica son colocados espaciadamente para recibir el impacto de la corriente aminorando su velocidad y protegiendo la ribera.

**- GRAVAS**

Partículas y fragmentos de roca, entre 2 mm. y 2 cm.

**- GEOTECNIA**

Ciencia que estudia los procesos geodinámicos externos y la aplicación de los métodos ingenieriles para su control con el objeto de que los efectos destructivos de estos procesos sean tenidos en cuenta e interpretados adecuadamente.

**- HIDROGRAFIA**

Rama de la Geografía Física que se encarga del estudio de los sistemas hidráulicos naturales. La Hidrografía se ocupa del agua como un complejo geográfico.

**- HINCHAMIENTO DE SUELOS**

Incremento del volumen de suelos, especialmente de arcilla, en función a la absorción de aguas de infiltración.

**- INTENSIDAD**

Medida cuantitativa o cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.

**- INUNDACIONES**

Volumen de agua que afecta poblados, cultivos y toda obra que se encuentra dentro de su influencia.

Son fenómenos provocados por lluvias, represamiento, desvío de cauces o desborde de ríos o lagunas al colapsar los diques o muros de contención de obras de represamiento.

**- INFILTRACIÓN**

Paso lento de un líquido a través de los poros de un cuerpo.

**- INFRAESTRUCTURA**

Incluye los servicios públicos como saneamiento y alcantarillado: telecomunicaciones; energía eléctrica, recolección y eliminación de residuos sólidos. Como obras publicase considera carreteras y canales para riego y drenaje. Como subsectores de transporte, incluye transporte urbano.

**- LIMOS**

Partículas finas de suelo, más pequeñas que los granos de arena.

**- LAGUNAS PLUVIALES**

Cuerpos de agua que se han generado por la acumulación de agua de escorrentía de la precipitación recibida en la estación lluviosa que persisten a través de la estación seca o la mayor parte de esta.

**- LICUACION DE ARENAS**

Perdida momentánea de la capacidad de resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos , originada por una vibración violenta.

**- MITIGACION**

Acción o efecto de mitigar, de disminuir o moderar los efectos de un fenómeno natural.

Medidas y acciones destinadas a reducir los riesgos sobre los hombres y su entorno.

**- MAREMOTOS O TSUNAMIS**

Fenómeno marino manifestado por grandes olas que azotan las costas produciendo daños a las instalaciones y asentamientos poblacionales costeros.

**- MEDIO AMBIENTE**

Entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**- MICROZONIFICACION**

División de una zona determinada de terreno en sectores que presentan diferentes grados de peligro.

**- NIVEL FREÁTICO**

Límite superior de saturación de las aguas subterráneas.

**- NAPA FREÁTICA**



Agua subterránea en la capa freática: es un pequeño río subterráneo o acuífero menor.

**- ONDAS SÍSMICAS**

Movimientos de ondas que se transmiten desde el punto de origen del sismo, de modo semejante como ocurre con las ondas de agua al dejar caer una piedra en un estanque.

**- PELIGRO**

Es la amenaza natural a la que está expuesta la ciudad de Sechura por los efectos de los fenómenos relacionados a la Geodinámica Interna (sismos) y a la Geodinámica Externa (inundaciones, procesos erosivos y arenamiento).

**- PREVENCIÓN**

Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar la ocurrencia de un fenómeno, o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente.

**- PREPARACIÓN**

Acción destinada a minimizar la pérdida de vidas y daños y a organizar y facilitar el pronto rescate, asistencia y rehabilitación en caso de desastre.

**- PLUVIOMETRIA**

Es la medición de la cantidad de agua que cae en una determinada región proveniente de la precipitación pluvial.

**- PRECIPITACIÓN PLUVIAL**

Fenómeno meteorológico por el cual el vapor de agua condensado en las nubes cae a tierra en lluvia; se la mide en un pluviómetro y sus unidades son mm/año. Es un factor limitativo de gran interés en ecología.

**- PLANICIE**

Extensión de terreno mas o menos plano donde los procesos de agradación (acumulación de sedimentos en las zonas de depresión) supera a los de degradación.

**- QUEBRADA**

Lecho estrecho y áspero que constituye la vía de drenaje ocasional en las vertientes subáridas; en general se aplica a las pequeñas depresiones formadas por efecto del drenaje en zonas de valles hídricos.

**- RIESGO**

El riesgo de que ocurra un desastre depende de la suma de dos factores: el Peligro o probabilidad de que se presente un fenómeno natural, y la Vulnerabilidad o condiciones físicas y socio- económicas en que se encuentra una determinada zona y población.

**- RIESGO SISMICO**

Intensidad sísmica mas vulnerabilidad de las construcciones.

**- REHABILITAR**

Reconstruir o habilitar de nuevo .

**- RESERVORIO**

Estructura construida para almacenar agua mediante la presencia de represas y tanques que limitan el reservorio.

**- RENOVACIÓN URBANA**

Es un proceso integral que persigue la constante adecuación de la estructura urbana a las cambiantes exigencias de las actividades de la ciudad, o de zonas afectadas por fenómenos naturales.

Está constituida por acciones a ejercer sobre las áreas ya desarrolladas, acciones que forman parte de la programación del desarrollo urbano. Se trata de acciones emprendidas para el tratamiento del deterioro en las áreas centrales decadentes.

**- REMODELACIÓN**

Se ejerce por lo general, sobre áreas antiguas deterioradas o en proceso de tugurización. Supone la demolición de estructuras de una área calificada, para su reutilización.

**- RECONSTRUCCIÓN**

Una mayor profundidad en las acciones de remodelación, por demolición, puede dar lugar a acciones de reconstrucción total en el área de remodelación.

**- REHABILITACIÓN**

Constituye acciones encaminadas a la corrección de las condiciones físicas inconvenientes al uso mas adecuado de la tierra y de los edificios y la superación de deficiencias existentes en el equipamiento urbano y de transporte. La rehabilitación esta dirigida a corregir deficiencias por obsolescencia de servicios, debida a casos de intensificación de usos por encima del nivel de servicios originalmente planteado, o en zonas afectadas por fenómenos naturales.

**- SISMOS**

Movimientos telúricos que según su intensidad y duración provocan desprendimientos, derrumbes y agrietamientos de la tierra, ocasionando según su intensidad, entre otras consecuencias, que colapsen las estructuras ejecutadas por el hombre.

**- SEDIMENTACIÓN**

La sedimentación es consecuencia de la erosión. Usualmente se produce cuando el material erosionado y transportado por el agua, es depositado aguas abajo en lechos donde la velocidad del agua disminuye. Es necesario conocer el proceso erosivo para estimar adecuadamente la producción de sedimentos de una cuenca.

**- SUELO**

Comprende el conjunto de partículas orgánicas e inorgánicas que cubren la superficie terrestre.

- **SUELO URBANO**

Base física sobre la cual se encuentran edificadas y construidas las ciudades y lugar en que se desarrolla el conjunto de relaciones humanas de los individuos que la habitan.

- **SEDIMENTO**

Conjunto de partículas mantenidas en suspensión en el agua o en el aire hasta un punto en el que se depositan por su propio peso.

- **TERRAZA FLUVIAL**

Superficie casi a nivel, relativamente angosta que se encuentra en las márgenes de un río y termina en un banco abrupto.

- **TERRAZAS**

Medio de conservación del suelo y utilización del terreno, mediante el cual las laderas escarpadas se disponen en series de plataformas planas.

- **TECTONICA**

Referente a los movimientos de las placas de la corteza terrestre y las deformaciones de origen interno de la corteza terrestre superficial.

- **VULNERABILIDAD**


Condición de inseguridad del ambiente frente a la acción de Fenómenos, naturales o humanos que puede devenir en Desastre. Afecta a elementos materiales (no resistentes, inflamables); ambientales (concentración poblacional excesiva, casas mal situadas, vías angostas, falta de seguridad, etc.); y sociales (elevado nivel de pobreza).

Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o ser susceptible de sufrir una pérdida



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

***P.I.-1: SISTEMA INTEGRAL DE DRENAJE PLUVIAL***

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>Las nuevas habilitaciones urbanas de la ciudad no consideran sistema de drenaje</p>
Ciudad de Eten.		
<p>Reducir la vulnerabilidad de la ciudad de Eten para disminuir el riesgo por inundaciones, implementando un sistema integral de drenaje pluvial como parte de la planificación urbana; adecuado a las condiciones climáticas de precipitaciones extraordinarias generadas ante la presencia del Fenómeno El Niño.</p>		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
MEDIANO Y LARGO PLAZO	PRIMERA	


<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>Desarrollo de un adecuado sistema de drenaje pluvial urbano como parte integral de la planificación territorial, tanto en el área urbana de la ciudad, como en el área de expansión. Deberá tomar como base el Estudio Topográfico, de Cotas y Rasantes, y las características geotécnicas del suelo, aprovechando las pendientes naturales del terreno. El diseño de este sistema debe desarrollarse en forma independiente del sistema de desagüe de la ciudad., recomendando un sistema de drenaje que rodee la ciudad guiado hacia el Sur y dirigido al Oeste, con la finalidad de disminuir los efectos de la napa freática y cortar el paso de las aguas provenientes de la parte Sur Este del Distrito de Lagunas. De igual manera debe contemplar la habilitación de drenes o alcantarillas bajo la carretera Eten - Puerto Eten a fin de que las aguas puedan discurrir hacia el Oeste.</p>

	<p>Situación actual de la Av. Ramón Castilla, nótese la inexistencia del sistema de drenaje pluvial.</p>
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten y EPSEL.	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Cooperación Internacional.	Alto.



**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**P.I.-2: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS  
 BASICOS**

<b>UBICACIÓN:</b>		 Mejoramiento del Sistema de Agua Potable
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b> Realizar estudios que permitan tomar medidas de prevención y mitigación en las redes de servicios básicos, ante las posibles afectaciones producidas por desastres naturales. Implementar un sistema de agua potable y alcantarillado eficiente, determinando las medidas de mejoramiento y obras de reforzamiento estructural necesarias para su disponibilidad en forma eficiente frente a desastres.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	SEGUNDA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>El proyecto implica la adecuación del sistema existente, necesiéndose el balance hidráulico para la distribución del servicio. Consiste en la evaluación de los sistemas contemplando aspectos de diseño, operativos y administrativos del mismo, que permita reemplazar o reparar las tuberías, equipos de bombeo, grifos contra incendios en las calles, instalaciones eléctricas e instalaciones anexas si el estado de conservación es malo o presentan un funcionamiento defectuoso, y adecuando los planteamientos de sectorización de los sistemas de agua y desagüe a las condiciones de vulnerabilidad de la ciudad. Debe establecerse un procedimiento de control manual o automático de cierre de válvulas indispensable en casos de desastres.</p>

	Mejoramiento de los Sistemas de Servicios principalmente en áreas periféricas.
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten y EPSEL.	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Cooperación Internacional.	Alto




**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**P.I.-3: PROTECCIÓN ECOLÓGICA**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>Vista del área agrícola y urbana están en el mismo nivel.</p>
Ciudad de Eten y Areas de Expansión		
<b>OBJETIVOS:</b> Preservar el Medio Ambiente a través de la protección con especies nativas de la región en los suelos calificados como no aptos para fines urbanos.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	PRIMERA	

**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto consiste en otorgar áreas de protección ecológica a espacios determinados en donde no es posible la ocupación urbana, al borde del área agrícola y urbana. El proyecto deberá también prever el diseño de áreas de protección ecológica cerca del Río Reque, considerando adecuados márgenes de seguridad .

	<p>Crear áreas de protección ecológica al borde límite urbano.</p>
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten, Ministerio de Agricultura y Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, y Departamento de Hidráulica UNI.	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público .	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

***P.I.-4: DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO REQUE***

<b>UBICACIÓN:</b>		
Ciudad de Eten .		
<b>OBJETIVOS:</b> Tratamiento Integral del Río Reque, para el control de los desastres que ocurren en las zonas medias y baja de su cuenca. Mejora de la calidad de agua. Crecimiento ordenado y restringido de los centros urbanos que se desarrollan en su cuenca.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	PRIMERA	Curso del Río Reque

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>Establecimiento de una autoridad única, o por lo menos lograr una buena coordinación entre las entidades, para el manejo integral del Río Reque. El proyecto deberá proponer defensas ribereñas en los tramos vulnerables cercana a la ciudad y una vegetación para proteger al suelo de la erosión, el que sustenta la descomposición de las rocas por intemperismo.</p> <p>Construcción de muros de contención para bloquear los deslizamientos. Preparación de planes de Emergencia.</p>


	<p>Para la defensa ribereña del Río Reque, se deberá proponer una vegetación para proteger al suelo de erosión.</p>
---	---

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
La ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten y Junta de Regantes de Eten.	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Cooperación Internacional.	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-5: DEFENSA Y ACONDICIONAMIENTO DE REFUGIOS TEMPORALES**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>Acondicionamiento de los principales refugios ante desastres</p>
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b>		
Prever el acondicionamiento de espacios y edificaciones ubicados en zonas seguras con aptitud para conformar refugios temporales que albergará provisionalmente a la población damnificada en caso de desastres.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	SEGUNDA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>El proyecto comprenderá obras de defensa y acondicionamiento de las edificaciones (estadio, colegios, institutos, etc.) calificados como Refugios Temporales, para la atención de damnificados en caso de emergencia, los mismos que deberán estar provistos de equipos y servicios de emergencia (carpas, frazadas, radios, letrinas, depósitos, etc.). Los criterios fundamentales para la selección y acondicionamiento de probables espacios de albergue temporal o de refugio es la seguridad física y la accesibilidad inmediata del área seleccionada; adoptando dentro de lo posible las medidas de salud ambiental propuestas en el Plan de Mitigación. En la ciudad de Eten se han identificado en forma preliminar edificaciones y espacios que podrían constituir refugios temporales: C.E.P. Sabiduría de Dios y C.E. Divino Niño del Milagro.</p>

	<p>Colegio Divino Niño del Milagro uno de los principales equipamientos que albergará a la población damnificada ante desastres.</p>
---	--


<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten e INDECI.	Complementario
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público.	Alto





**NOMBRE DEL PROYECTO:**

***P.I.-6: DIFUSIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN***

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>La difusión del Plan debe contemplar el Desarrollo de Talleres Participativos para concienciar a la población en acciones de prevención y mitigación de desastres.</p>
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b>		
<p>Crear conciencia entre las autoridades y la población de la ciudad, sobre el riesgo que representan las amenazas naturales y los beneficios de la mitigación, para lograr una participación coordinada de todos los actores sociales en la prevención y mitigación de desastres; contribuyendo de manera sostenida en la tarea de disminuir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la ciudad.</p> <p>Comprometer la participación activa de la población para la implementación del Plan de Prevención propuesto.</p>		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	SEGUNDA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>La difusión del Plan de Prevención se debe desarrollar mediante la organización de talleres participativos dirigidos al público, grupos técnicos y grupo de gobierno, para motivar y desarrollar la conciencia sobre los riesgos existentes en la ciudad y las estrategias de mitigación ante desastres. Este proyecto debe comprometer a través de los Centros Educativos e Institutos Tecnológicos, establecer el dictado de cursos sobre reducción de desastres en sus currículas, lo que puede contribuir a una mejor comprensión de las estrategias de mitigación.</p> <p>La difusión del Plan de Prevención debe priorizar al corto plazo la divulgación del estudio en los sectores críticos identificados, otorgando mayor atención al sector de Riesgo Alto+. La Municipalidad debe complementar el diagnóstico de cada sector crítico de riesgo elaborado por el presente estudio.</p>

	<p>La Municipalidad Distrital deberá iniciar el proceso de difusión mediante la realización de talleres.</p>
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten e INDECI.	Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Cooperación Internacional.	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-7: ESTUDIO TOPOGRÁFICO, DE COTAS Y RASANTES**

**UBICACIÓN:**

Toda el área urbana de la ciudad de Eten y áreas de Expansión y Reserva Urbana.

**OBJETIVOS:**

Contar con un Estudio de Base de las características topográficas, cotas y rasantes que permita la ejecución de obras de mitigación y prevención al corto plazo, principalmente en los Sectores Críticos identificados.

**TEMPORALIDAD:**

CORTO PLAZO

**PRIORIDAD:**

PRIMERA



El Estudio Topográfico determinará las pendientes y direcciones de las aguas de escorrentía superficial

**DESCRIPCIÓN:**

El Estudio Topográfico se desarrollará sobre el área de expansión y reserva urbana propuesta por el presente estudio. Comprende el levantamiento pluviométrico superficial a fin de constituir una herramienta para la identificación de los niveles altimétricos y áreas de menor o mayor depresión topográfica conformando a la vez un insumo para los proyectos de habilitación urbana, drenaje pluvial, ampliación de redes y servicios y pavimentación vial.

El Estudio de Cotas y Rasantes se desarrollará en toda el área urbana de la ciudad de Eten; determinará las pendientes y direcciones de las aguas de escorrentía superficial, servirá como base para el desarrollo del estudio y obras del sistema integral de drenaje pluvial, mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua y desagüe, apertura vial, pavimentación definitiva de vías, habilitaciones urbanas y el desarrollo de obras de mitigación.



El Estudio de Cotas y Rasantes servirá para implementar el drenaje pluvial.

**BENEFICIARIOS:**

Toda la población de la ciudad de Eten.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten, Universidad Pedro Ruiz Gallo y Empresas de Servicios.

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

Estructurador y Dinamizador

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Tesoro Público.

**IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN**


Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-8: IMPLEMENTACION DE AREAS VERDES**

<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Eten	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Reducir la vulnerabilidad de la ciudad de Eten para disminuir el riesgo por inundaciones, implementando un sistema integral de drenaje pluvial como parte de la planificación urbana; adecuado a las condiciones climáticas de precipitaciones extraordinarias generadas ante la presencia del Fenómeno El Niño.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	SEGUNDA



Se deberá considerar el uso de especies forestales nativas para controlar el asoleamiento en los espacios de recreación pasiva.

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>Consiste en implementar áreas verdes en parques y plazuelas mediante el sembrío de especies forestales interceptores del asoleamiento, preferentemente originarios de la zona y de bajos requerimientos de aguas, la aplicación de sistemas de riego y el uso de aguas residuales tratadas o excedentes de las acequias.</p> <p>Dicho proyecto debe priorizarse en los sectores críticos de riesgo.</p>


	<p>Se debe implementar áreas verdes priorizando zonas periféricas de la ciudad y sectores críticos de riesgo.</p>
---	---

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Eten.	Complementario
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público .	Medio




**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-9: FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL CONTROL URBANO**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>Se debe controlar la ocupación de áreas expuestas a peligros, como zonas de topografía baja y su ocupación está condicionada a la ejecución del sistema de drenaje pluvial de la ciudad.</p>
Ciudad de Eten y áreas de Expansión Urbana.		
<b>OBJETIVOS:</b> Controlar la ocupación y uso adecuado del suelo y garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo, para mitigar el impacto de los peligros en la ciudad, principalmente en los sectores críticos identificados.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	PRIMERA	


<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>El proyecto comprenderá en el fortalecimiento de la Oficina de Desarrollo Urbano y de la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Eten, incrementando el personal técnico calificado, infraestructura y equipos adecuados, a fin de realizar un efectivo control urbano de la ciudad y garantizar la seguridad de la misma. La Oficina de Desarrollo Urbano deberá controlar y supervisar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo, para reducir los niveles de vulnerabilidad de la ciudad; controlando la ocupación de las zonas expuestas a peligros y promoviendo la racional ocupación de las áreas de expansión urbana. El adecuado Control Urbano evitará que el crecimiento de la ciudad se dé sobre zonas amenazadas por peligros naturales.</p>

	<p>La Oficina de Control Urbano debe ejercer control sobre áreas urbanas sin descuidar bermas y derechos viales.</p>
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Eten.	Estructurador y Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público .	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**P.I.-10: FORTALECIMIENTO DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>El Comité Distrital de Defensa Civil es presidido por el Alcalde.</p>
Ciudad de Eten.		
<b>OBJETIVOS:</b>		
<p>Lograr que el Comité Distrital de Defensa Civil desarrolle una adecuada capacidad de respuesta, ante las emergencias generadas por un desastre, actuando con rapidez, eficiencia y eficacia.</p> <p>Reducir los niveles de Vulnerabilidad en la ciudad de Eten, mediante el fortalecimiento de las instituciones que desarrollan o ejecutan actividades de Defensa Civil y se encuentran comprometidas con la mitigación de desastres.</p>		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	PRIMERA	


<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>La Primera Región de Defensa Civil y Defensa Civil de Lambayeque promoverá el fortalecimiento institucional del Comité Distrital de Defensa Civil de la ciudad de Eten, a nivel técnico, administrativo y operativo. Promoverá reuniones interinstitucionales, para coordinar aspectos relacionados a la organización y funciones de cada institución participante en el Comité de Defensa Civil, a fin de optimizar su participación y evitar la duplicidad de funciones. Revisar y actualizar el Plan Operativo de Defensa Civil para determinar las acciones, responsabilidades y los recursos (humanos y materiales) a utilizar frente a una emergencia, así como la identificación de las carencias que presentan.</p> <p>El Comité de Defensa Civil, como política de reducción de riesgos y prevención de desastres promoverá la implementación del presente Estudio, en lo referente a la propuesta del Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación, a fin de reducir la vulnerabilidad y elevar los niveles de seguridad.</p>

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten y Primera Región de Defensa Civil..	Estructurador y Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y ONG's.	Alto




**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-11: REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN DE VIVIENDAS**

<b>UBICACIÓN:</b>		
Toda la ciudad de Eten, priorizando las viviendas ubicadas en sectores críticos de Riesgos.		
<b>OBJETIVOS:</b>		
Reducir la vulnerabilidad de las viviendas ante la ocurrencia de un fenómeno natural y mejorar la calidad de las edificaciones existentes mediante la capacitación de la población para el adecuado uso de materiales y sistemas constructivos.		Viviendas vulnerables, ausencia de impermeabilizantes en el tarrajeo
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO Y MEDIANO PLAZO	SEGUNDA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
El proyecto consiste en la evaluación y mejoramiento de viviendas técnicamente mal construidas, en mal estado de conservación, susceptibles de ser afectadas por fenómenos naturales y ubicadas en Sectores Críticos de Riesgo. Para el reforzamiento de las viviendas se deben aplicar normas y reglamentos técnicos vigentes sobre materiales propios de la región y sistemas constructivos sismorresistentes. Comprende también asesoramiento técnico en los asentamientos humanos periféricos mediante la organización de talleres donde no es posible contar con profesionales especializados para la autoconstrucción mediante la organización de talleres con el fin de brindar la debida orientación técnica.


	Las edificaciones construidas en zonas inundables deben ser protegidas con piedras de buen tamaño en su cimentación, para que no sean arrastradas por las corrientes de agua. Los servicios básicos y vías son vulnerables al efecto erosivo de las aguas; este efecto puede ser reducido si se protege de manera adecuada la cimentación mediante colocación de material grueso.
---	---

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la ciudad de Eten priorizando los Sectores Críticos de Riesgo identificados.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten, SENCICO e INDECI	Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Cooperación Internacional.	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

***P.I.-12: CAMPAÑAS DE SALUD POST DESASTRES***

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>Se debe clorificar el agua.</p>
Ciudad de Eten.		
<b>OBJETIVOS:</b>		
Disminuir la propagación de focos infecciosos originados por la acumulación de aguas estancadas en las áreas de inundación.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	SEGUNDA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
Estimación de los posibles daños priorizando los sectores críticos en la ciudad; asignando los recursos necesarios para prevenir la generación y transmisión de posibles enfermedades infecto-contagiosas (diarréicas, respiratorias, dermatológicas y oculares) después de los desastres; mediante clorificación del agua almacenada en contenedores, manejo de la basura, construcción de letrinas, control de escretas, etc..


	Se debe priorizar las Campañas de Salubridad en los Sectores Críticos.
---	--

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Gobierno Regional de Lambayeque, Municipalidad Distrital de Eten y MINSA	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público .	Alto



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-13: PAVIMENTACIÓN VIAL**

<b>UBICACIÓN:</b>		
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b> Ampliar la longitud vial pavimentada para facilitar el transporte urbano y elevar las condiciones actuales de accesibilidad interna de la ciudad de Eten.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	La Propuesta de Pavimentación Vial debe estar integrada a la propuesta del sistema integral de drenaje pluvial, manejo de acequias y drenes.
MEDIANO Y LARGO PLAZO	PRIMERA	

**DESCRIPCIÓN:**

El Proyecto consiste en implementar la pavimentación vial en toda el área urbana priorizando los ejes viales principales, vías colectoras y posteriormente las vías complementarias, según la jerarquización vial establecida por la Municipalidad Distrital de Eten. El proyecto debe estar articulado básicamente al proyecto del Sistema Integral de Drenaje Pluvial de la ciudad.

	Vías principales que deben ser pavimentadas con prioridad.
---	--


<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Eten.	Estructurador y Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público y Fuentes Cooperantes.	Alto



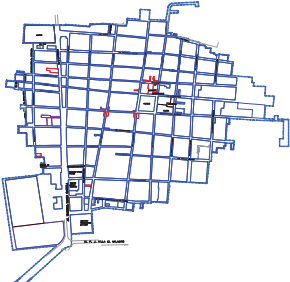


**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-14: FORMULACION DEL PLAN URBANO DE ETEN**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>La formulación de su Plan de Ordenamiento Urbano requiere de la participación de todos los actores sociales de la ciudad.</p>
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b>		
Corresponde a las capitales de Distrito y a los Centros Poblados menores de la red Urbana Provincial, formular el Plan de Ordenamiento Urbano conteniendo entre otras proposiciones específicas sobre aspectos de ordenamiento físico del Asentamiento para el corto y mediano plazo.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	PRIMERA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>Este proyecto comprende la Formulación del Plan de Ordenamiento Urbano – Ciudad de Eten, teniendo en cuenta las políticas específicas de desarrollo y expansión urbana, fijando las normas técnicas urbanísticas básicas dirigidas a la promoción, orientación y control del espacio urbano presente y futuro. Deberá tener como componentes principales, los criterios de seguridad física ante desastres, el adecuado uso del suelo, la protección de las áreas agrícolas e infraestructura de riego circundantes; para propender al equilibrio urbano rural del Valle Chancay - Lambayeque. Para su desarrollo se deberá tomar como insumo el Estudio Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación y tener un horizonte temporal de 15 años.</p> <p>El Plan de Ordenamiento se constituye en un instrumento de Desarrollo Urbano y de gestión Municipal, demandando la construcción de una Visión Concertada de Desarrollo Local y de la participación de todos los agentes y actores sociales que tienen injerencia con el desarrollo urbano, a fin de generar procesos concertados y sostenibles en el tiempo. Este documento será una herramienta fundamental para controlar y orientar el uso del suelo urbano en forma adecuada y la ocupación racional de las áreas de expansión sobre zonas seguras.</p>


	<p>Propuesta del Plan de Ordenamiento Urbano para la ciudad de Eten</p>
---	---

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Eten y Municipalidad Provincial de Chiclayo.	Estructurador y Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público.	Alto

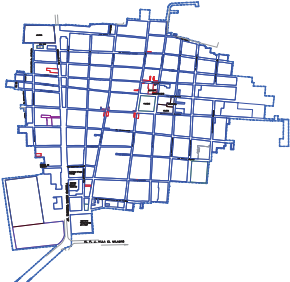


**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**P.I.-14: FORMULACION DEL PLAN URBANO DE ETEN**

<b>UBICACIÓN:</b>		 <p>La formulación de su Plan de Ordenamiento Urbano requiere de la participación de todos los actores sociales de la ciudad.</p>
Ciudad de Eten		
<b>OBJETIVOS:</b>		
Corresponde a las capitales de Distrito y a los Centros Poblados menores de la red Urbana Provincial, formular el Plan de Ordenamiento Urbano conteniendo entre otras proposiciones específicas sobre aspectos de ordenamiento físico del Asentamiento para el corto y mediano plazo.		
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>	
CORTO PLAZO	PRIMERA	

<b>DESCRIPCIÓN:</b>
<p>Este proyecto comprende la Formulación del Plan de Ordenamiento Urbano – Ciudad de Eten, teniendo en cuenta las políticas específicas de desarrollo y expansión urbana, fijando las normas técnicas urbanísticas básicas dirigidas a la promoción, orientación y control del espacio urbano presente y futuro. Deberá tener como componentes principales, los criterios de seguridad física ante desastres, el adecuado uso del suelo, la protección de las áreas agrícolas e infraestructura de riego circundantes; para propender al equilibrio urbano rural del Valle Chancay - Lambayeque. Para su desarrollo se deberá tomar como insumo el Estudio Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación y tener un horizonte temporal de 15 años.</p> <p>El Plan de Ordenamiento se constituye en un instrumento de Desarrollo Urbano y de gestión Municipal, demandando la construcción de una Visión Concertada de Desarrollo Local y de la participación de todos los agentes y actores sociales que tienen injerencia con el desarrollo urbano, a fin de generar procesos concertados y sostenibles en el tiempo. Este documento será una herramienta fundamental para controlar y orientar el uso del suelo urbano en forma adecuada y la ocupación racional de las áreas de expansión sobre zonas seguras.</p>

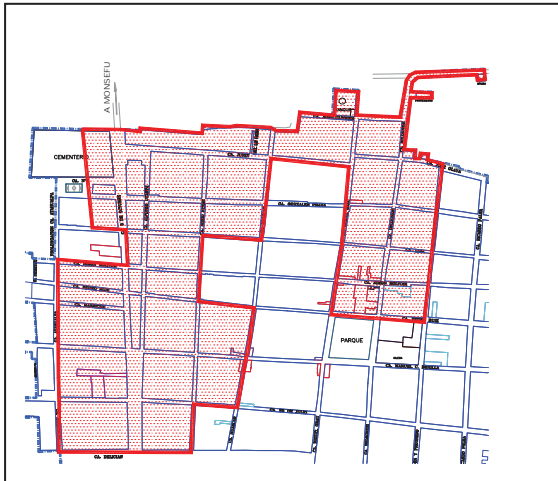
	<p>Propuesta del Plan de Ordenamiento Urbano para la ciudad de Eten</p>
---	---

<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Eten	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Eten y Municipalidad Provincial de Chiclayo.	Estructurador y Dinamizador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN</b>
Tesoro Público.	Alto



SECTOR I:

**NORTE**



Vista del Cementerio de Eten ubicado en la calle 8 de Octubre al Norte de la ciudad.

<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO</b> • Inundación por desborde del Río Reque y acción pluvial (anegamientos que pueden ser deprimidos por medios naturales).
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-CLIMÁTICO</b> • Probabilidad de expansibilidad y/o asentamiento de suelo, ante la ocurrencia de un sismo debido a la presencia de arcillas de alta expansibilidad.
<b>UBICACIÓN:</b>	Área Norte de la ciudad.	<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b> • Edificaciones y Vías. • Redes de Servicios Básicos. • Equipamiento importante : Cementerio, Pozo Tubular y Tanque Elevado. <b>RIESGO</b> <b>ALTO +</b>
<b>SUPERFICIE:</b>	26.72 Hás. aprox.	
<b>POBLACIÓN:</b>	4,243 Hab. aprox.	
<b>DENSIDAD:</b>	158 Hab/Há	
<b>N° VIVIENDAS:</b>	832 aprox.	
<b>MATERIALES PREDOMINANTES:</b>	Adobe, en regular estado de construcción y conservación.	

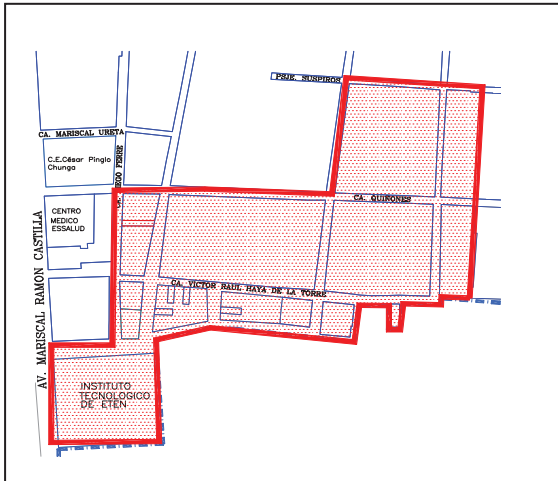
**PROPUESTA:**

PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2005</b>	Implementación de medidas y estudios específicos de mitigación de peligros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un padrón oficial sobre edificaciones vulnerables del sector.</li> <li>- Obligatoriedad del diseño y construcción sismo resistente en edificaciones nuevas.</li> <li>- Reforzamiento de las estructuras de edificaciones existentes.</li> <li>- Programas de capacitación respecto al uso de materiales y sistemas constructivos.(Adobe)</li> <li>- Protección e impermeabilización de coberturas de las edificaciones existentes.</li> <li>- Implementación del sistema de drenaje pluvial.</li> </ul>
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2007</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar mayor flexibilidad al sistema de tuberías mediante una adecuada distribución de válvulas.</li> </ul>
<b>LARGO PLAZO HASTA 2010</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las Acciones e Intervenciones en el Corto y Mediano Plazo.</li> <li>- Control de la Ocupación del Suelo y Cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la Ciudad.</li> </ul>



SECTOR II:

**SUR**



Vista de viviendas ubicadas en la periferia urbana.

<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO</b> • Inundación por desborde del Río Reque y acción pluvial (anegamientos que pueden ser deprimidos por medios artificiales).
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO-CLIMÁTICO</b> • Probabilidad de expansibilidad y/o asentamiento de suelo, ante la ocurrencia de un sismo debido a la presencia de arcillas de alta expansibilidad.
<b>UBICACIÓN:</b>	Área Sur de la ciudad.	<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b> • Edificaciones y Vías. • Redes de Servicios Básicos. • Equipamiento importante : Instituto Tecnológico Eten, C.E. César Pinglo Chunga y Centro Médico (ESSALUD). <b>RIESGO</b> <b>ALTO +</b>
<b>SUPERFICIE:</b>	9.4 Hás. aprox.	
<b>POBLACIÓN:</b>	1,219 Hab. aprox.	
<b>DENSIDAD:</b>	130 Hab/Há	
<b>N° VIVIENDAS:</b>	239 aprox.	
<b>MATERIALES PREDOMINANTES:</b>	Adobe, en regular estado de construcción y conservación. Vías parcialmente pavimentadas.	

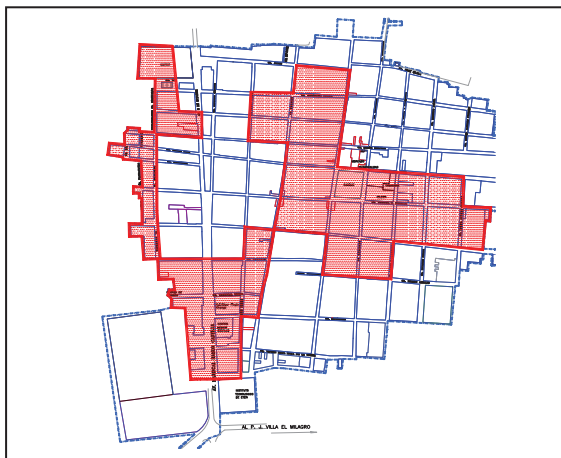
**PROPUESTA:**

PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2005</b>	Implementación de medidas y estudios específicos de mitigación de peligros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un padrón oficial sobre edificaciones vulnerables del sector.</li> <li>- Obligatoriedad del diseño y construcción sismo resistente en edificaciones nuevas.</li> <li>- Reforzamiento de las estructuras de edificaciones existentes.</li> <li>- Programas de capacitación respecto al uso de materiales y sistemas constructivos.(Adobe)</li> <li>- Protección e impermeabilización de coberturas de las edificaciones existentes.</li> <li>- Implementación del sistema de drenaje pluvial.</li> </ul>
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2007</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar mayor flexibilidad al sistema de tuberías mediante una adecuada distribución de válvulas.</li> </ul>
<b>LARGO PLAZO HASTA 2010</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las Acciones e Intervenciones en el Corto y Mediano Plazo.</li> <li>- Control de la Ocupación del Suelo y Cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la Ciudad.</li> </ul>



SECTOR III:

**AREA CENTRAL Y OESTE**



Vista del Parque Principal de Eten, a su alrededor concentra a la Iglesia, Palacio Municipal, Mercado y Monumento Histórico.

<b>DIAGNÓSTICO:</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO</b> • Inundación por desborde del Río Reque y acción pluvial (anegamientos que pueden ser deprimidos por medios artificiales).
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>		<b>PELIGROS POR FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO-CLIMÁTICO</b> • Licuación de suelos formado por arenas y limos saturados de agua y expansibilidad de suelos formado por arcillas y limos de alta plasticidad.
<b>UBICACIÓN:</b>	Área Central y Oeste.	<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b> • Edificaciones y Vías. • Redes de Servicios Básicos. • Equipamiento importante : Parque Principal, Palacio Municipal, Mercado, Iglesia, Comisaría, Monumento Histórico, Centro de Salud, C.E. Manuel Bonilla y Cámara de Bombeo.
<b>SUPERFICIE:</b>	31.86 Hás. aprox.	
<b>POBLACIÓN:</b>	4,116 Hab. aprox.	
<b>DENSIDAD:</b>	130 Hab/Há	
<b>N° VIVIENDAS:</b>	807 aprox.	<b>RIESGO</b> <b>ALTO</b>
<b>MATERIALES PREDOMINANTES:</b>	Adobe, en regular estado de construcción y conservación.	

**PROPUESTA:**

PERÍODO	OBJETIVO	INTERVENCIONES
<b>CORTO PLAZO HASTA 2005</b>	Implementación de medidas y estudios específicos de mitigación de peligros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un padrón oficial sobre edificaciones vulnerables del sector.</li> <li>- Obligatoriedad del diseño y construcción sismo resistente en edificaciones nuevas.</li> <li>- Implementación de sistemas de alarma, escaleras de emergencia y equipos contra incendios en edificios de concentración pública.</li> <li>- Protección de bienes inmuebles patrimoniales.</li> <li>- Reforzamiento de las estructuras de edificaciones existentes.</li> <li>- Programas de capacitación respecto al uso de materiales y sistemas constructivos.(Adobe)</li> <li>- Protección e impermeabilización de coberturas de las edificaciones existentes.</li> <li>- Implementación del sistema de drenaje pluvial.</li> </ul>
<b>MEDIANO PLAZO HASTA 2007</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar mayor flexibilidad al sistema de tuberías mediante una adecuada distribución de válvulas.</li> </ul>
<b>LARGO PLAZO HASTA 2010</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las Acciones e Intervenciones en el Corto y Mediano Plazo.</li> <li>- Control de la Ocupación del Suelo y Cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la Ciudad.</li> </ul>