



MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO Y  
PLAN DE MITIGACION DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS  
POR LOS DESASTRES NATURALES EN LA  
CIUDAD DE TUMBES

## **CONVENIO DE EJECUCION**

**INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO - INADUR  
PROYECTO COMITE EJECUTIVO DE RECONSTRUCCION DE EL NIÑO - CEREN  
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD  
PER 98/018**

El presente documento ha sido elaborado en el marco del Convenio de Ejecución suscrito entre el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR) y el Proyecto CEREN-PNUD PER 98/018 “Apoyo al CEREN” suscrito el 04 de Enero del 2000.

### FUNCIONARIOS

ING. ALBERTO PANDOLFI ARBULU	<b>Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción y Presidente Ejecutivo del Comité Ejecutivo de Reconstrucción de El Niño -CEREN. Director Nacional PER 98/018.</b>
ING. GUILLERMO SEMINARIO VELEZ	<b>Coordinador General del CEREN Director Nacional Alterno PER 98/018</b>
DR. JORGE LUIS PRICE MASALIAS	<b>Presidente del Consejo Directivo del Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR)</b>
M.A. HERMAN VICENTE PATOW ARBOLEDA	<b>Director Ejecutivo del INADUR</b>

### EQUIPO TECNICO INADUR

**JEFE DEL ESTUDIO : ARQTA. ROXANA FERRARI AÑAZGO**

**PLANIFICADOR ASISTENTE : ARQTA. ROCIO CUADROS ABANTO**

**ASISTENTE TECNICO : BACH. URB. LEYLA TORRES MUNDACA**

**AUXILIAR TECNICO : BACH. ARQ. JAVIER MEIGGS TARAZONA**

**SECRETARIA : SRTA. KARLA GUERRERO LUYO**

### COORDINACION DE ESTUDIOS

**COORDINADORA DE ESTUDIOS : ARQ. FATIMA GOMERO DENEGRI**

**SUPERVISION TECNICA : ARQ. OLGA LOZANO CORTIJO**

### PROYECTO CEREN-PNUD (PER 98/018)

**ASESOR : ING. JULIO KUROIWA HORIUCHI**

**COORDINADOR NACIONAL : ING. ALFREDO PEREZ GALLEN**

**CONSULTOR : ECON. LUIS ALBERTO MAS VASQUEZ DE  
VELASCO**

El presente documento ha sido elaborado en el marco del Convenio de Cooperación entre la Universidad Nacional de Piura y el Proyecto CEREN-PNUD (PER 98/018) suscrito el 15 de Julio de 1999.

### FUNCIONARIOS

**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA : DR. EDWIN VEGAS GALLO**

**COORDINADOR : DR. JUAN FRANCISCO MOREANO SEGOVIA**

**CATEDRATICO : ING. RENATO UMERES CACERES**

**CATEDRATICO : ING. EDINSON SANCHEZ VELAZQUEZ**

## PRESENTACION

El Instituto Nacional de Desarrollo Urbano - **INADUR**, Institución Pública Descentralizada del Sub Sector Vivienda y Construcción del MTC tiene como uno de sus principales objetivos participar en la ejecución de programas de desarrollo integral en las ciudades que hayan sufrido los efectos de desastres naturales.

Durante los últimos años, en la tarea de garantizar la seguridad y protección ambiental de los asentamientos, el **INADUR** ha desarrollado estudios con la finalidad de evaluar las amenazas o peligros naturales e identificar las acciones necesarias para evitar o mitigar los daños.

Durante 1999 se desarrollaron en Convenio con el Proyecto CEREN – PNUD PER 97/031, estudios Piloto de Vulnerabilidad y Mitigación para las ciudades de Sullana y Talara en el Departamento de Piura, como una primera etapa en el Programa de Ciudades Sostenibles.

En esta línea de trabajo se ha desarrollado el Estudio: Plan de Mitigación de los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales – Ciudad de Tumbes que aplica una metodología de evaluación de vulnerabilidad y riesgo que sustenta la formulación del Plan de Usos del Suelo para el desenvolvimiento de actividades urbanas sobre sectores físicamente estables y seguros.

Esta propuesta general está complementada por un Plan de Mitigación que contiene los proyectos o intervenciones propuestas para mitigar el riesgo de los sectores críticos identificados.

Esperamos que el presente documento contribuya a fomentar la conciencia de todos los agentes locales sobre la necesidad de asumir con responsabilidad el compromiso de cumplir con las pautas técnicas establecidas en la perspectiva de propiciar el desarrollo sostenible de la ciudad de Tumbes

Lima, Junio del 2000

## INTRODUCCION

La seguridad física de las personas está legalmente garantizada desde la misma Declaración Universal de los Derechos Humanos, que establece en su artículo 3° “*Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona*”, sin embargo, por diversas circunstancias, miles de personas en todo el mundo son víctimas día a día de la inseguridad debido a la ausencia de medidas o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En este contexto, la ocurrencia de **desastres naturales** es sin duda uno de los factores que mayor destrucción causa por falta de seguridad en los centros poblados. Las estadísticas revelan por ejemplo que en América Latina y el Caribe no solo han muerto más de 180,000 personas desde 1960 víctimas de terremotos, inundaciones, huracanes, sequías y deslizamientos de tierra, sino que además estos desastres han afectado la vida de 100 millones de personas y han causado pérdidas materiales por más de 54 mil millones de dólares en daños a la propiedad. Esta situación nos hace reflexionar sobre la necesidad de manejar adecuadamente la variable ambiental dentro de los procesos de planificación, en el estricto concepto de desarrollo auto-sostenido, basado en el manejo racional de los recursos naturales y en una interacción equilibrada del hombre con su hábitat natural.

La preocupación que existe en todo el mundo por este tema propició que la Organización de Naciones Unidas declarara la década del noventa como **el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales**, con la finalidad de promover principalmente en los países en desarrollo, la incorporación en los procesos de planificación para el desarrollo integrado la evaluación de peligros naturales con la finalidad de proponer acciones de mitigación y proyectos de inversión que reduzcan la vulnerabilidad de los centros poblados, ante la posible ocurrencia de fenómenos de geodinámica interna o externa.

En nuestro país, los estudios de ordenamiento territorial constituyen una primera aproximación hacia la prevención de desastres ya que comprenden un análisis sobre las condiciones ambientales que condicionan el desarrollo de los asentamientos humanos. A nivel urbano, una de las principales condiciones para un desarrollo sostenible es garantizar la seguridad física del asentamiento, por esta razón los planes urbanos contemplan en la Etapa de Diagnóstico una evaluación general sobre Aspectos de Seguridad del Asentamiento, analizando los factores físico-geográficos y ambientales que pueden constituir una amenaza o peligro para la estabilidad de la población en determinado espacio geográfico.

Este conocimiento permite identificar dentro de la ciudad sectores de riesgo potencial que se identifican como “áreas críticas”, para las cuales se determinan en la propuesta proyectos que son incorporados en los Programas de Inversiones.

La experiencia nos demuestra que muchas de estas propuestas no llegan a ser ejecutadas por diversas razones, entre éstas por el hecho de estar comprendidos dentro de una

propuesta global de desarrollo, manteniéndose la inminente situación de riesgo en algunas ciudades de nuestro país.

La reciente experiencia de El Niño de 1998 ha demostrado que las obras ejecutadas no fueron suficientes para reducir efectivamente la vulnerabilidad de los centros poblados ante este tipo de amenaza natural. Más allá de las obras de emergencia, es necesario enfrentar el problema con programas integrales de prevención y mitigación, que comprendan acciones, intervenciones y/o proyectos para ser ejecutados con prioridad y que a la larga implican un menor costo económico y social que los proyectos de rehabilitación y reconstrucción que se deben afrontar luego de un desastre.

La formulación de un Plan de Mitigación implica la identificación de medidas o intervenciones que deberán ser ejecutadas con debida anticipación a la ocurrencia de un desastre natural, para lograr la reducción del grado de vulnerabilidad de los sectores críticos. La ejecución de este Plan deberá ser conducido por la Municipalidad Provincial, como órgano responsable de la planificación del desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, y deberá comprometer la participación de todos los sectores de la población. En este sentido será importante difundir masivamente los alcances de este Plan en la perspectiva de orientar el crecimiento ordenado y seguro de la Ciudad de Tumbes, como un primer paso hacia la meta de una ciudad sostenible que sea segura, saludable, atractiva, ordenada y eficiente en su funcionamiento.

## ESQUEMA DE CONTENIDO

### **I. MARCO GENERAL**

#### **1.0.0 MARCO DE REFERENCIA DEL ESTUDIO**

- 1.1.0 Antecedentes
- 1.2.0 Objetivo General
- 1.3.0 Alcances
- 1.4.0 Conceptualización
- 1.5.0 Metodología de Evaluación

#### **2.0.0 MARCO REGIONAL**

- 2.1.0 Aspecto Físico – Geográfico
  - a. Clima
  - b. Morfología
  - c. Hidrografía
  - d. Recursos Naturales
  - e. Seguridad Físico – Ambiental
- 2.2.0 Aspecto Socio – Demográfico
- 2.3.0 Aspecto Económico Productivo
  - a. PEA
  - b. PBI Regional
  - c. Flujos Económicos

#### **3.0.0 EL CENTRO URBANO**

- 3.1.0 Caracterización Urbana
- 3.2.0 Usos del Suelo
- 3.3.0 Sistema Vial
- 3.4.0 Tendencias de Expansión Urbana

### **II. DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**

#### **1.0.0 CARACTERIZACION FISICO – GEOGRAFICA**

- 1.1.0 Aspecto Geológico
- 1.2.0 Aspecto Geomorfológico
- 1.3.0 Topografía

1.4.0 Aspecto Hidrogeológico

1.5.0 Aspecto Climatológico

1.6.0 Geotecnica Local

## **2.1.0 EVALUACION DE PELIGROS**

2.1.0 Geodinámica Interna

2.2.0 Geodinámica Externa

2.3.0 Mapa de Peligros

## **3.0.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**

3.1.0 Identificación de Sectores Críticos o de Peligros Concurrentes

3.2.0 Determinación del Grado Vulnerabilidad en los Sectores Críticos

3.3.0 Estimación del Nivel de Riesgo de los Sectores Críticos

# **III. PROPUESTA**

## **1.0.0 PERSPECTIVAS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE TUMBES**

1.1.0 Imagen - Objetivo

## **2.0.0 PROPUESTA GENERAL DE USOS DEL SUELO**

2.1.0 Finalidad

2.2.0 Objetivo

2.3.0 Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso

2.3.1 Suelo Urbano

2.3.2 Suelo Urbanizable

2.3.3 Suelo No Urbanizable

2.4.0 Plan de Usos del Suelo 1999 – 2010

2.4.1 Suelo Urbano

2.4.2 Suelo Urbanizable

2.4.3 Suelo No Urbanizable

2.5.0 Pautas Técnicas

2.5.1 De Edificación

2.5.2 De Habilitación Urbana

## **3.0.0 PROCESO DE EXPANSION URBANA**

3.1.0 Hipótesis de Crecimiento Demográfico

3.2.0 Requerimiento de Areas de Expansión por Crecimiento Poblacional

- 3.3.0 Requerimiento de Areas de Expansión por Reasentamiento
- 3.4.0 Propuesta de Expansión Urbana
  - 3.4.1 Expansión Urbana a Corto Plazo – Año 2001
  - 3.4.2 Expansión Urbana a Mediano Plazo – Año 2005
  - 3.4.3 Expansión Urbana a Largo Plazo – Año 2010

#### **4.0.0 PLAN DE MITIGACION**

- 4.1.0 Conceptualización
- 4.2.0 Objetivo
- 4.3.0 Alcance
- 4.4.0 Intervenciones
  - 4.4.1 Acciones Preventivas
  - 4.4.2 Acciones Correctivas
- 4.5.0 Proyectos de Mitigación
  - 4.5.1 Proyectos Integrales
  - 4.5.2 Proyectos por Sector
- 4.6.0 Programa Priorizado de Mitigación de Corto Plazo 2000 - 2002
- 4.7.0 Estrategia de Implementación

**ANEXO 1 : FICHAS SECTORES CRITICOS**

**ANEXO 2 : FICHAS PROYECTOS INTEGRALES**

**ANEXO 3 : FICHAS PROYECTOS POR SECTORES**

## RELACION DE CUADROS

<b>CUADRO N° 1</b>	:	Factores de Vulnerabilidad
<b>CUADRO N° 2</b>	:	Matriz de Evaluación
<b>CUADRO N° 3</b>	:	División Política del Departamento de Tumbes
<b>CUADRO N° 4</b>	:	Departamento de Tumbes: Distribución Relativa de la Población por años según Provincias – Años 1972 – 1981 - 1993
<b>CUADRO N° 5</b>	:	Departamento de Tumbes: Tasas de Crecimiento Demográfico Anual por Periodos Intercensales según Provincias
<b>CUADRO N° 6</b>	:	Provincia de Tumbes: Población por Distritos – Años 1972 – 1981 - 1993
<b>CUADRO N° 7</b>	:	Departamento de Tumbes: Tasa Global de Fecundidad Periodo: 1995 - 2015
<b>CUADRO N° 8</b>	:	Departamento de Tumbes: Ingreso Per Capita – 1995 (Nuevos Soles 1979)
<b>CUADRO N° 9</b>	:	Ciudad de Tumbes: Evolución de la Población y Tasas de Crecimiento Promedio Anual
<b>CUADRO N° 10</b>	:	Población Censada de los Centros Urbanos de la Provincia de Tumbes – Año 1993
<b>CUADRO N° 11</b>	:	Ciudad de Tumbes: Población de Casco Central y Asentamientos Humanos – Años 1972 – 1981 – 1993
<b>CUADRO N° 12</b>	:	Distrito de Tumbes: Población Total y su Composición por Rangos de Edad – Año 1993
<b>CUADRO N° 13</b>	:	Distrito de Tumbes: Hogares con Necesidades Insatisfechas por Tipo de Indicador según Distritos (Ranking en función al % de hogares con NBI)
<b>CUADRO N° 14</b>	:	Ciudad de Tumbes: Población Area y Densidad según Grandes Areas Urbanas – Año 1999
<b>CUADRO N° 15</b>	:	Ciudad de Tumbes: Servicio de Agua Potable – Demanda y Déficit de Atención a la Población – Año 1999
<b>CUADRO N° 16</b>	:	Ciudad de Tumbes: Servicio de Alcantarillado – Demanda y Déficit de Atención a la Población
<b>CUADRO N° 17</b>	:	Ciudad de Tumbes: Usos el Suelo Urbano – Año 1999

<b>CUADRO N° 18</b>	:	Principales Quebradas que Cruzan la Ciudad de Tumbes
<b>CUADRO N° 19</b>	:	Probabilidad de Ocurrencia de un Sismo en la Ciudad de Tumbes
<b>CUADRO N° 20</b>	:	Tipos de Desplazamientos Permanentes del Terreno debido a Sismos
<b>CUADRO N° 21</b>	:	Mapa de Peligros: Clasificación de los Sectores
<b>CUADRO N° 22</b>	:	Características Físicas de los Sectores Críticos Ciudad de Tumbes – Año 2000
<b>CUADRO N° 23</b>	:	Superficie, Población y Vivienda en Sectores Críticos en la Ciudad de Tumbes – Año 2000
<b>CUADRO N° 24</b>	:	Niveles de Impacto de los Peligros en los Sectores Críticos – Ciudad de Tumbes – Año 2000
<b>CUADRO N° 25</b>	:	Niveles de Riesgo en los Sectores Críticos Ciudad de Tumbes – Año 2000
<b>CUADRO N° 26</b>	:	Superficie, Población y Vivienda - Nivel de Riesgo de los Sectores Críticos. Ciudad de Tumbes - Año 2000
<b>CUADRO N° 27</b>	:	Capacidad de Carga (Qc)
<b>CUADRO N° 28</b>	:	Presión de Diseño o Capacidad Admisible
<b>CUADRO N° 29</b>	:	Tumbes: Requerimiento de Expansión Urbana – Años 2000 – 2012
<b>CUADRO N° 30</b>	:	Requerimiento de Areas de Expansión por Reasentamiento
<b>CUADRO N° 31</b>	:	Plan de Mitigación - Priorización de Proyectos Ciudad de Tumbes – Corto Plazo Año 2002

### **RELACION DE GRAFICOS**

<b>GRAFICO N° 1</b>	:	Metodología de Evaluación - Diagnóstico de Riesgo
<b>GRAFICO N° 2</b>	:	Departamento de Tumbes – Mapa Físico Político a Nivel Provincial y Distrital
<b>GRAFICO N° 3</b>	:	Departamento de Tumbes – Principales, Relieves Naturales
<b>GRAFICO N° 4</b>	:	Departamento de Tumbes – Sub – Cuencas Hidrográficas

- GRAFICO N° 5** : Departamento de Tumbes – Mapa Ecológico
- GRAFICO N° 6** : Departamento de Piura – Riesgos de Fenómenos Naturales
- GRAFICO N° 7** : Ciudad de Tumbes: Población y Densidad según Grandes Areas Urbanas – Año 1999
- GRAFICO N° 8** : Ciudad de Tumbes: Usos el Suelo Urbano
- GRAFICO N° 9** : Variación del Cauce del Río Tumbes
- GRAFICO N° 10** : Superficie, Población y Vivienda en Areas Críticas (Porcentaje, respecto al total de la ciudad)
- GRAFICO N° 11** : Superficie, Población y Viviendas – Nivel de Riesgo de los Sectores Críticos, (Porcentaje, respecto al total de la ciudad)

### **RELACION DE LAMINAS**

- LAMINA N° 01** : Caracterización Urbana
- LAMINA N° 02** : Evolución Urbana
- LAMINA N° 03** : Densidad Urbana
- LAMINA N° 04** : Infraestructura de Agua y Drenaje
- LAMINA N° 05** : Cobertura de Servicios Agua – Desagüe
- LAMINA N° 06** : Geología
- LAMINA N° 07** : Líneas de Talweg o Quebradas
- LAMINA N° 08** : Mecánica de Suelos
- LAMINA N° 09** : Area Afectada por Derrumbes y Erosión
- LAMINA N° 10** : Geodinámica Interna
- LAMINA N° 11** : Geodinámica Externa
- LAMINA N° 12** : Areas Inundables
- LAMINA N° 13** : Mapa de Peligros
- LAMINA N° 14** : Sectores Críticos
- LAMINA N° 15** : Sector A: A.H. Pueblo Nuevo

<b>LAMINA N° 16</b>	:	Sector B: A.H. San José
<b>LAMINA N° 17</b>	:	Sector C: A.H. Los Tumpis
<b>LAMINA N° 18</b>	:	Sector D: A.H. El Milagro
<b>LAMINA N° 19</b>	:	Sector E: A.H. El Edén
<b>LAMINA N° 20</b>	:	Sector F: A.H. Las Flores
<b>LAMINA N° 21</b>	:	Sector G: Planta de Tratamiento
<b>LAMINA N° 22</b>	:	Sector H: Zona Militar
<b>LAMINA N° 23</b>	:	Sector I: A.H. Las Malvinas
<b>LAMINA N° 24</b>	:	Sector J: A.H. Mafalda Lama
<b>LAMINA N° 25</b>	:	Sector K: A.H. Los Cedros
<b>LAMINA N° 26</b>	:	Sectores Críticos de Riesgo
<b>LAMINA N° 27</b>	:	Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso
<b>LAMINA N° 28</b>	:	Plan de Usos del Suelo 1999 – 2010
<b>LAMINA N° 29</b>	:	Propuesta de Expansión Urbana 1999 – 2010

### **RELACION DE PLANOS**

<b>PLANO N° 7-2401-002-a</b>	:	Caracterización Urbana
<b>PLANO N° 7-2401-002-b</b>	:	Geodinámica Interna
<b>PLANO N° 7-2401-002-c</b>	:	Geodinámica Externa
<b>PLANO N° 7-2401-002-d</b>	:	Mapa de Peligros
<b>PLANO N° 7-2401-002-e</b>	:	Sectores Críticos de Riesgo
<b>PLANO N° 7-2401-002-A</b>	:	Plan de Usos del Suelo 1999 – 2010
<b>PLANO N° 7-2401-002-B</b>	:	Proceso de Expansión Urbana 1999 - 2010

## **I. MARCO GENERAL**

## **1.0.0 MARCO DE REFERENCIA DEL ESTUDIO**

### **1.1.0 ANTECEDENTES**

A mediados del año 1997 y ante la inminente amenaza de un evento extraordinario de El Niño, el INADUR inició la ejecución de estudios de prevención en las ciudades del norte del país. En una primera etapa se desarrollaron estudios en las ciudades de Piura, Castilla, Sullana y Paita, y posteriormente en las de Chiclayo, Trujillo, Chimbote y Talara.

En Agosto de 1999 el INADUR suscribió un Convenio Marco Institucional con el Proyecto PNUD – Gobierno PER 97/031 “Prevención, Mitigación y Manejo del Fenómeno El Niño” con la finalidad de establecer vínculos de cooperación y apoyo técnico entre estas instituciones para ejecutar acciones orientadas a la recuperación de las zonas afectadas por el Fenómeno de El Niño.

En virtud de este Convenio Marco, y como una primera etapa en el “**Programa de Ciudades Sostenibles**” se han ejecutado hasta la fecha estudios en las ciudades de Sullana, Talara, Paita y Chulucanas en el Departamento de Piura, y Chimbote y Huarmey en el departamento de Ancash. Estos estudios comprenden la elaboración de un Mapa de Peligros como evaluación de vulnerabilidad y riesgo; la formulación de una Propuesta General de Plan de Usos del Suelo como propuesta normativa marco para la distribución de las actividades urbanas en la ciudad y un Plan de Mitigación como instrumento de gestión para la ejecución de intervenciones en los sectores críticos de riesgo.

### **1.2.0 OBJETIVO GENERAL**

El objetivo fundamental del presente estudio es desarrollar una propuesta integral de usos del suelo para la ciudad de Tumbes, que incentive el desarrollo urbano sobre sectores cuya seguridad física esté comprobada y que regule técnicamente la ocupación os sectores de alto peligro que deberán ser preservados de ocupación urbana, en el caso de que lo estén, para ser acondicionados como Zonas de Protección Ecológica. (ZPE)

### **1.3.0 ALCANCES**

El estudio comprende evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo de los sectores críticos identificados sobre el Mapa de Peligros. Esta evaluación sustenta la formulación del Plan de Usos del Suelo que será el instrumento técnico – normativo que garantice el desarrollo y expansión urbana sobre zonas geográficas estables.

En forma complementaria se identifican proyectos y/o intervenciones para la mitigación del impacto de los peligros naturales y así mismo pautas técnicas con la finalidad de que las edificaciones estén preparadas para resistir la eventualidad del impacto de algún peligro natural.

#### 1.4.0 CONCEPTUALIZACION

El Desarrollo Urbano es el proceso por el cual los asentamientos evolucionan positivamente, hacia mejores condiciones de vida. Las estructuras, servicios y actividades urbanas, principalmente económicas, deberán por tanto asegurar el bienestar de la población.<sup>1/</sup>

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 desfavorables.

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 medias en nuestro país. La ocupación de áreas no aptas para la habilitación urbana, ya sea por su valor agrológico o por sus condiciones físico-geográficas, son consecuencia de este proceso.

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 conciencia de la población y sobre todo el deficiente control urbano municipal facilitan la ocupación de sectores urbanos de alto riesgo, vulnerables al impacto de desastres naturales. Esta situación se ha hecho evidente en las ciudades del norte de nuestro país, que a pesar de la experiencia del fenómeno de El Niño 1982-1983, volvieron a sufrir el impacto de otro evento similar en 1998.

En este sentido se hace necesario un análisis más profundo de las condiciones físicas y geográficas de los centros urbanos y sus áreas de expansión con la finalidad de identificar sectores críticos en función a la mayor probabilidad de incidencia de peligros o amenazas naturales. La evaluación y calificación de la condición de vulnerabilidad y riesgo para cada sector permitirá identificar las intervenciones necesarias para mitigar el impacto de estos fenómenos y garantizar así el establecimiento de la población y la expansión de la ciudad sólo sobre espacios geográficos seguros.

#### 1.5.0 METODOLOGIA DE EVALUACION

El proceso metodológico adoptado para el Diagnóstico de Vulnerabilidad y Riesgo se desarrolla en tres etapas de evaluación (Ver Gráfico N° 1).

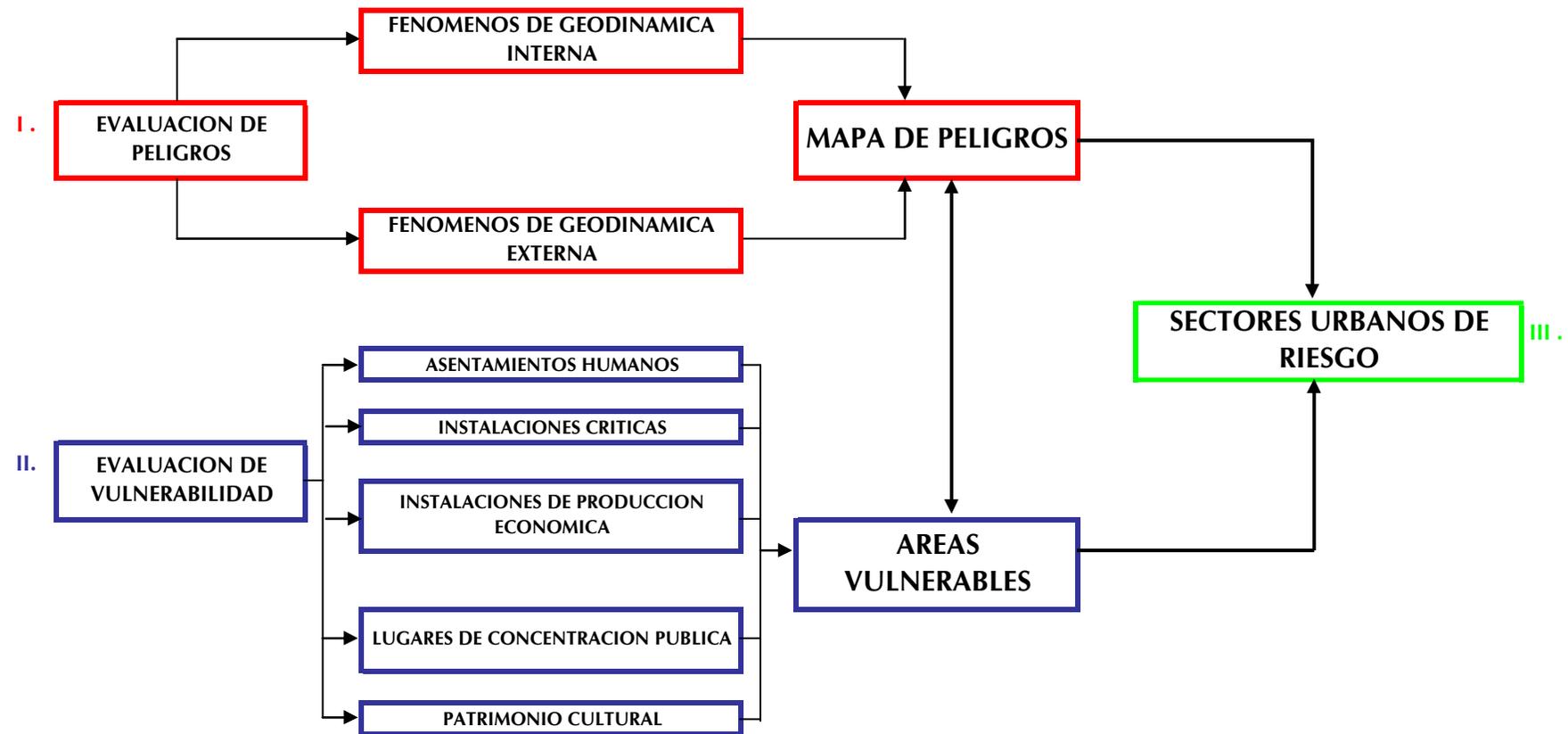
**Primera Etapa: Evaluación de Peligros o Amenazas (A).**- Tiene por finalidad identificar los **peligros naturales** que podrían tener impacto sobre el casco urbano y su área de expansión, comprendiendo dentro de este concepto a todos aquellos

---

<sup>1/</sup> **Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Gobiernos Locales** - Documento Orientador - Dirección General de Desarrollo Urbano - Vice Ministerio de Vivienda y Construcción - MTC - 1996.

Gráfico N° 1

METODOLOGIA DE EVALUACION  
DIAGNOSTICO DE RIESGO



elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”.<sup>21</sup>

En forma independiente se analiza el impacto generado por acción de fenómenos de **geodinámica interna** (sismos y sus consecuencias tsunamis, deslizamientos, hundimientos, licuación del suelo, etc.) y de **geodinámica externa** (acción eólica y precipitaciones pluviales arenamiento y erosión respectivamente), determinando en forma gráfica, en cada caso los sectores urbanos que podrían ser afectados por los peligros identificados.

De la superposición de ambas láminas se obtiene el Mapa de Peligros, que expresa en síntesis la probable afectación por ocurrencia de algún fenómeno natural, distinguiéndose sectores de mayor o menor peligro, en función a la incidencia de éstos. Este Mapa sirve para la identificación de “sectores críticos” sobre los que se aplicará la evaluación de vulnerabilidad y riesgo.

**Segunda Etapa: Evaluación de Vulnerabilidad (V).**- Permite determinar para cada uno de los sectores críticos, previamente identificados sobre el Mapa de Peligros, el grado de afectación, que podría darse como consecuencia de la incapacidad física de resistir el impacto de algún peligro o amenaza natural.

Esta evaluación se realiza analizando los siguientes factores: **Asentamientos Humanos**, considerando volumen de población comprendida, tipología de ocupación, condición legal, características de las viviendas, etc.; **Instalaciones Críticas** vitales en una situación de emergencia, como servicios esenciales plantas de agua y desagüe; centrales de energía y telecomunicaciones y servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, Defensa Civil **Instalaciones de Producción Económica**, que constituyen importantes fuentes de empleo para la población tales como industrias, empresas públicas y privadas y centros de procesamiento y producción.

Así mismo es importante considerar los **Lugares de Concentración Pública**, como colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados públicos, centros comerciales, etc. y el **Patrimonio Cultural**, como zonas monumentales, zonas arqueológicas, monumentos históricos, etc. (Ver Cuadro N° 1)

Para determinar el grado de vulnerabilidad de cada uno de estos sectores amenazados se utilizará una Matriz de Evaluación, estableciendo una ponderación aleatoria para cada factor, en relación directa al impacto estimado en cada caso. La ponderación final se determinará en un rango de 0 a 1. (Ver Cuadro N° 2).

**Tercer Etapa: Evaluación de Riesgo.**- Se entiende por Riesgo (**R**) la probabilidad de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros naturales que amenazan un sector determinado de la ciudad y de la vulnerabilidad a ellos determinada en función al análisis de cada uno de los factores anteriormente enunciados.

---

<sup>21</sup> **Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado** - Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente- Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales - Secretaría General – OEA.

La relación entre amenaza o peligro, vulnerabilidad y riesgo se puede sintetizar en la siguiente expresión:

$$A \times V = R$$

Los análisis formales de riesgo implican una estimación de los costos que podrían generar las pérdidas y daños estimados. En este caso, dada la naturaleza del estudio, optaremos por una identificación de los **SECTORES CRITICOS DE RIESGO**, procediendo a una calificación de su condición en función al análisis conjunto del número de amenazas y grado de vulnerabilidad determinado.

Esta calificación comprende: Sectores de Alto Riesgo, Sectores de Riesgo Moderado y Sectores de Riesgo Potencial. Para cada caso se determinarán las intervenciones necesarias para mitigar el impacto de los peligros identificados.

**Cuadro N° 1**

**FACTORES DE VULNERABILIDAD**

<b>Asentamientos Humanos</b>	Población, Vivienda y Servicios Asociados
<b>Instalaciones Críticas</b>	- <b>Servicios Esenciales:</b> Telecomunicaciones, Agua, Energía y Sanidad.
	- <b>Servicios:</b> Hospitales, Clínicas, Puestos Policiales, Bomberos, Organizaciones de Desastres.
	- <b>Transportes:</b> Empresas Locales, Nacionales e Internacionales.
<b>Instalaciones de Producción Económica</b>	Industria, Banca, Empresas Públicas y Privadas, Mercados y Areas de Producción Agrícola, Ganadera, Forestal, Minera y Pesquera.
<b>Lugares de Concentración Pública</b>	Colegios, Iglesias, Auditorios, Teatros, Estadios, Parques, etc.
<b>Patrimonio Cultural</b>	Zonas Monumentales, Zonas Arqueológicas, Monumentos Históricos, etc.

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación por los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales - Ciudad de Tumbes- Junio 2000.

**FUENTE** : Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Integrado- Organización de Estados Americanos – OEA.

**Cuadro N° 2**

**MATRIZ DE EVALUACION**

SECTORES CRITICOS	FACTORES DE VULNERABILIDAD					TOTAL
	AA.HH.	INSTALA. CRITICAS	INST. DE PRODUCC. ECONOMIC	LUGARES DE CONCENTRAC. PUBLICA	PATRIMONIO CULTURAL	
SECTOR A						
SECTOR B						

## 2.0.0 MARCO REGIONAL

El espacio regional está conformado por una unidad geográfica, social y económica que comprende una estructura urbano-regional desarrollada sobre en base a la potencialidad de sus recursos naturales. Las posibilidades de desarrollo y expansión de una ciudad se enmarcan necesariamente en el contexto socio económico de la región a la que pertenece.

En la zona septentrional oeste de nuestro país los departamentos fronterizos de Piura y Tumbes han sido históricamente asociados como una región debido fundamentalmente a sus características ecológicas y ambientales que definen espacios geo-económicos integrados, de condiciones favorables para un desarrollo potencial del turismo, la pesca, la explotación de hidrocarburos y la agroindustria.

Para fines de administración regional ambos departamentos conformaron la Región Grau hasta mayo de 1998 en que mediante la promulgación de la Ley N° 26992, Ley Marco para la Descentralización quedaron establecidos los Consejos Transitorios de Administración Regional – CTAR en cada departamento.

En este sentido, tomando en consideración las pautas que establece esta norma para promover la descentralización sobre los ámbitos departamentales, consideraremos como marco regional para el presente estudio el ámbito del departamento de Tumbes.

## 2.1.0 ASPECTO FISICO-GEOGRAFICO

El Departamento de Tumbes está ubicado en la costa septentrional y en el extremo nor-occidental del Perú; limita por el norte y por el este con la República del Ecuador, por el sur con el Departamento de Piura y por el Oeste con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 4,657.26 Km<sup>2</sup> y está dividido políticamente en tres provincias y 12 distritos. (Ver Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2)

**Cuadro N° 3**

### DIVISION POLITICA DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	N ° DISTRITOS
<b>TUMBES</b>	Tumbes	6
	Contralmirante Villar	2
	Zarumilla	4
<b>TOTAL</b>	<b>03</b>	<b>12</b>

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación por los Efectos Producidos por los Fenómenos Naturales - Ciudad de Tumbes- Junio 2000.

**FUENTE** : Pan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999.

Su capital es la ciudad de Tumbes, situada al norte del territorio nacional, sobre la margen derecha del río Tumbes, a una altitud de 6 m.s.n.m. y a 1,260 Km. de distancia de Lima y aproximadamente a 26 Km. de la frontera con el Ecuador. Las principales características físico-geográficas del departamento de Tumbes son:

#### **a) Clima**

El clima del departamento corresponde al clima de costa, caracterizado por brisas marinas con intensidades variables durante todos los meses del año, y nubosidad durante los meses del verano. En la Zona Sub Tropical se registran temperaturas medias anuales superiores a los 25°C, y altos porcentajes de humedad relativa durante todo el año.

Las precipitaciones son estacionarias durante el verano, con grandes variaciones, pudiendo registrarse años sin lluvias, hasta períodos extraordinarios por la presencia del Fenómeno de El Niño, en que pueden alcanzarse volúmenes de hasta 400 mm. Este fenómeno climático provoca un calentamiento de las aguas oceánicas, lo que genera la formación de nubes con potencial lluvioso en las cuencas de los ríos Zarumilla y Tumbes, y la activación de las “quebradas secas”.

#### **b) Morfología**

La zona del litoral marino es poco accidentada, destacando el delta del Tumbes y sus esteros como principal forma morfológica y así mismo las “quebradas secas” como las de Bocapán y Sapotal que cruzan el sur del departamento y la formación “Cerros de Amotape” que se extiende desde el norte del río Chira hasta el norte del río Tumbes en donde cambia de nombre por el de Cordillera de Cocha, en donde existen elevaciones que llegan hasta los 850 m.s.n.m.

En esta zona existen también playas con importante potencial turístico como Zorritos y Puerto Pizarro. (Ver Gráfico N° 3)

#### **c) Hidrografía**

Las aguas oceánicas que bañan las costas del departamento de Tumbes se caracterizan por presentar temperaturas promedio de 20°C en condiciones normales, debido a la presencia de las aguas frías de la Corriente de Humboldt y al Anticiclón del Pacífico Sur. Durante los eventos extraordinarios de El Niño, el desplazamiento de aguas calientes desde el Mar Ecuatorial hacia el sur produce alteraciones climáticas que elevan la temperatura del mar sobre los 30°C y propician intensas precipitaciones pluviales. (Ver Gráfico N° 4)

Las aguas continentales de los ríos del departamento forman cuencas menores que a su vez forman parte de la gran Cuenca Hidrográficas del Pacífico. Estos ríos son: el río Zarumilla de cauce estacional que nace en territorio ecuatoriano y que sirve como límite internacional entre Perú y Ecuador en parte de su recorrido y el río Tumbes, de mayor caudal, y navegable en pequeñas embarcaciones; en su desembocadura forma un delta de vegetación de

manglares, cruzados por canales marinos llamados “esteros” que concentran importante riqueza ictiológica.

#### d) Recursos Naturales

El clima, suelos, recursos hídricos, flora y fauna en el departamento de Tumbes así como la biodiversidad marina constituyen importantes recursos para propiciar el desarrollo sostenible de este departamento. (Ver Gráfico N° 5)

**Suelos;** la variedad de suelos en el departamento está determinada por el tipo de roca madre, clima, vegetación, topografía, etc., distinguiéndose diferentes clases: ardisóles desérticos con escaso contenido de humus en las áreas desérticas; fluvio aluviales, fértiles para el desarrollo de la agricultura en los valles que forman los ríos Zarumilla y Tumbes; potsoles y litosoles superficiales en las sábanas que podrían ser utilizados con fines agrícolas si no estuvieran calificados como Zonas Protegidas.

En el sector de bosques subtropicales se encuentran suelos con abundante matriz arcillosa, de coloración rojiza, usados actualmente para el pastoreo de caprinos y que potencialmente podrían ser dedicados para la agricultura, previo estudio.

La superficie cultivada en el departamento se ha incrementado durante los últimos años, habiéndose registrado durante 1996, 19,391.95 Hás.<sup>3/</sup> que se encuentran dedicadas principalmente al cultivo de algodón, arroz, limón, mango, frijol, marigol, papaya, plátano y yuca.

**Flora y Fauna;** al norte del departamento, en el sector de la sábana se encuentran algunas especies propias de las regiones de bosques secos como algarrobos, guayacán, hualtaco, palo santo, y también ceibos; en la zona del delta que forman los ríos Tumbes y Zarumilla en su desembocadura existen bosques de manglares que albergan importantes especies de aves, crustáceos, peces y mamíferos.

La fauna en el departamento está conformada principalmente por especies marinas como el pez espada, crustáceos y moluscos como langostinos y conchas negras debido a la abundancia de biomasa favorecida por la convergencia de las corrientes marinas. En aguas continentales principalmente del río Tumbes se encuentran especies en peligro de extinción como el cocodrilo de Tumbes y un camarón gigante.

En la costa se encuentran zorros en las zonas desérticas, en los bosques secos sub-tropicales, venados, sajinos, tigres, ardillas y variedad de aves.

**Recursos Mineros;** El potencial más importante está conformado por las reservas de hidrocarburos que se explotan en el zócalo continental en las proximidades del límite entre los departamentos de Piura y Tumbes y las de minerales no metálicos como salmueras, yeso, baritina, azufre, bentonita y fosfatos.

---

<sup>3/</sup> INEI – Compendio Estadístico 95 –96 / CENAGRO 93 -94

**Recursos Marinos;** Las condiciones climáticas favorables en el Mar de Grau propician la existencia de importantes volúmenes de especies marinas como: pez espada, mero, caracol, langostas, langostinos, conchas negras y pulpos que son básicamente orientados al procesamiento de productos congelados para exportación.

**Recursos Hídricos;** la escasez de este recurso en el departamento es evidente, tanto para uso urbano como para uso agrícola.

El río Tumbes es fuente de abastecimiento para el servicio de agua potable para esta ciudad. El uso de sus aguas para fines agrícolas es aún limitado, sin embargo el Proyecto Puyango-Tumbes prevé su aprovechamiento para irrigar aproximadamente unas 50,000 Hás. de tierras agrícolas por su margen derecha hasta Zarumilla y por la margen izquierda hasta Casitas.

Existe el proyecto de aprovechar los cauces de las quebradas secas localizadas al sur del río Tumbes que tienen agua en su curso superior durante la época de verano y que se incrementan considerablemente durante los períodos extraordinarios de lluvias, para ser utilizadas en la agricultura, ganadería o también piscicultura.

**Recursos Turísticos;** los de mayor importancia son de carácter paisajístico, de gran belleza como las playas de Punta Sal, Acapulco, Punta Mero y Zorritos que son frecuentadas todo el año, por sus condiciones potenciales de balnearios y también por la existencia de importantes especies marinas como el pez espada, tuno y merlín que son muy apreciadas en la práctica de la pesca deportiva. Así mismo existen recursos turísticos naturales apreciables como las Areas Protegidas: Santuario Nacional Los Manglares, Parque Nacional Cerros de Amotape y Reserva Natural de Tumbes (recursos eco- turísticos).

En el departamento existen también restos arqueológicos correspondientes a las culturas Pechiche y Garbanzal, al sur este de la ciudad de Tumbes; lugares históricos como ruinas de Cabeza de Vaca, Cementerio de Garbanzal, ruinas de Rica Playa, restos arqueológicos de cementerio pre inca en el Caserío El Prado, Casa Hacienda Feijoo en el Caserío Limón, etc. (recursos históricos-culturales); lugares pintorescos como Isla Encantada y Catarata Quebrada La Vaca en el Caserío El Prado, etc.

En la provincia de Zarumilla existen lagunas conocidas como “lamederos” en el sector de Papayal, que se forman con las aguas pluviales y que concentran gran variedad de aves; en esta provincia existen también importantes fuentes termo minerales.

#### e) Seguridad Físico - Ambiental

El desarrollo del departamento está amenazado permanentemente por la ocurrencia extraordinaria del **Fenómeno de El Niño**, que ya ha causado daños severos y cuantiosas pérdidas. El proceso de calentamiento de las aguas del Pacífico que se produce todos los años frente a las costas de Australia y sur este del Asia así como las variaciones en la presión atmosférica, son factores que

inciden sobre la evaporación de las aguas calientes del océano frente a las costas del Perú y Ecuador, y su transformación en nubes que descargan un volumen considerable de precipitaciones en la región.

Este fenómeno es cíclico, pero aún no se ha podido determinar un período regular para este evento, que puede presentarse en cuatro niveles: débil, moderado, intenso y extraordinario. En este último caso, el volumen de precipitaciones provoca la creciente extraordinaria de los ríos y la activación de las quebradas secas, por las que bajan torrentes de agua con arenas finas, limo y arcillas en suspensión que provocan inundaciones con graves consecuencias. (Ver Gráfico N° 6)

El caso más severo fue registrado durante el período de lluvias comprendido entre 1982 y 1983, en que las inundaciones causaron la destrucción de viviendas, carreteras y puentes; cuantiosas pérdidas en la agricultura con graves consecuencias económicas, ambientales y sanitarias.

**Las Inundaciones** constituyen una seria amenaza para las de Tumbes, Zorritos y Aguas Verdes, debido a su conformación geográfica y a la falta de sistemas de drenaje adecuados que permitan canalizar las aguas pluviales cuando los volúmenes de descarga sobrepasan los niveles estimados. La vulnerabilidad de estas ciudades es alta debido a la localización de viviendas en sectores de alto riesgo y a la falta de acciones para la mitigación del impacto que produce este evento.

**La erosión** de las riberas en las cuencas de los ríos Zarumilla y Tumbes constituye una seria amenaza, por los problemas de sedimentación de los cauces

**La actividad sísmica** en el departamento constituye también una amenaza para la seguridad física de las ciudades, la alta probabilidad de ocurrencia de un sismo por la ubicación de nuestro país dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico. Existen como antecedentes registros de sismos de intensidad mayor a los 7 grados durante el presente siglo, por lo que necesario desarrollar estudios de microzonificación sísmica para las ciudades con la finalidad de determinar las condiciones y comportamiento del suelo para realizar la planificación del crecimiento urbano sobre áreas seguras.

**Los Tsunamis** pueden producirse a consecuencia de la ocurrencia de sismos en las costas de Asia que podrían originar el desplazamiento de olas gigantes que podrían impactar en la costa norte de nuestro país, debiendo por lo tanto considerarse como un peligro en la zona del litoral del departamento.

## 2.2.0 ASPECTO SOCIO – DEMOGRAFICO

La población nominalmente censada en el Departamento de Tumbes en 1993 fue de 155,521 habitantes, equivalente al 10.11% de la población nacional, habiéndose evidenciado un incremento relativo aproximado del 50% en relación a la población departamental censada en 1981.

La distribución espacial de la población departamental registrada en 1993, muestra una significativa concentración en la provincia de Tumbes, capital del departamento (74.3%), registrándose en la provincia de Zarumilla la segunda concentración (17.1%) y finalmente en la provincia de Contralmirante Villar el menor volumen (8.6%).

Analizando comparativamente esta distribución con la registrada en 1981 se observa que los volúmenes de población en las provincias de Tumbes y Contralmirante Villar han decrecido en un 2% y 0.7%, respectivamente. En el período 1972–1981 la tasa de crecimiento provincial fue 3.5%, y entre 1981-1993 fue de 3.1%; mientras que a nivel departamental fue de 3.4% para los mismos períodos.

En cambio, la Provincia de Zarumilla presenta un incremento significativo en su participación relativa al pasar de 14.4% en 1981 al 17.1% en 1993. Es la provincia de mayor dinamismo demográfico, pues creció a una tasa promedio anual de 4.8% entre 1981 y 1993, crecimiento mayor al observado a nivel del departamento y en las otras provincias. (Ver Cuadro N° 4)

**Cuadro N° 4**

**DEPARTAMENTO DE TUMBES: DISTRIBUCION RELATIVA DE LA POBLACION POR  
 AÑOS SEGÚN PROVINCIAS  
 AÑOS: 1972 - 1981 - 1993**

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	POBLACION CENSADA					
	1972		1981		1993	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
<b>DEPARTAMENTO DE TUMBES</b>	<b>76,515</b>	<b>100.0</b>	<b>103,839</b>	<b>100.0</b>	<b>155,521</b>	<b>100.0</b>
Prov. De Tumbes	57,922	75.7	79,255	76.3	115,406	74.3
Prov. de Contralmirante Villar	8,381	11.0	9,607	9.3	13,361	8.6
Prov. de Zarumilla	10,212	13.3	14,977	14.4	26,754	17.1

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación de los Fenómenos Naturales – Ciudad de Tumbes. Junio 2000.

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999.

La tasa anual de crecimiento demográfico durante los dos últimos períodos intercensales se mantuvo constante a nivel departamental; no así en el ámbito provincial en donde se registraron incrementos entre ambos períodos en las provincias de Zarumilla (0.5%) y Contralmirante Villar (1.3%) y por el contrario un decrecimiento en la provincia de Tumbes (0.4%). (Ver Cuadro N° 5)

**Cuadro N° 5**

**DEPARTAMENTO DE TUMBES: TASAS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO ANUAL  
 POR PERIODOS INTERCENSALES SEGUN PROVINCIAS**

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	TASAS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO ANUAL	
	PERIODO INTERCENSAL	
	1972-1981	1981-1993
<b>DEPARTAMENTO DE TUMBES</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>
Prov. de Tumbes	3.5	3.1
Prov. de Contralmirante Villar	1.5	2.8
Prov. Zarumilla	4.3	4.8

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación de los Fenómenos Naturales – Ciudad de Tumbes. Junio 2000.

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999.

En la distribución espacial de la población en la provincia de Tumbes se observa una mayor concentración en el distrito del mismo nombre, que se explica por su condición de capital de la provincia y departamento así como por el rol de centro administrativo y de servicios que desempeña; sin embargo se ha registrado un descenso en su ritmo de crecimiento demográfico entre los dos últimos períodos intercensales, del 3.9% al 3.5%. El Distrito de Corrales registra la segunda concentración de población en el ámbito de la provincia, que se explica por su proximidad a ciudad de Tumbes. (Ver Cuadro N° 6)

En cuanto a la distribución de la población por ámbito urbano y rural, se observa que los distritos de la provincia de Tumbes presentan una mayor proporción de población urbana que rural, siendo el caso más relevante el del distrito de Tumbes que registró en 1993 un 99.3% de población urbana. El distrito Pampas de Hospital es el único que tiene un significativo volumen de población rural, registrado en 50.7% en el último censo.

**Cuadro N° 6**

**PROVINCIA DE TUMBES: POBLACION POR DISTRITOS  
 AÑOS: 1972-1981-1993**

PROVINCIA Y DISTRITOS	POBLACION CENSADA		
	1972	1981	1993
<b>PROVINCIA DE TUMBES</b>	<b>57,922</b>	<b>79,255</b>	<b>115,406</b>
Distrito Tumbes	34,500	48,827	74,601
Distrito Corrales	9,303	12,150	17,489
Distrito La Cruz	2,242	4,020	6,769
Distrito Pampas de Hospital	3,595	4,240	5,456
Distrito San Jacinto	5,255	6,835	7,450
Distrito San Juan de la Virgen	3,027	3,183	3,641

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación de los Fenómenos Naturales – Ciudad de Tumbes. Junio 2000.

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999

Entre las principales características demográficas de la población departamental se puede señalar que la composición por grupos de edad registrada en 1993 refleja una población relativamente joven, ya que más de la tercera parte, es decir el 40.3% es menor de 15 años; sin embargo este porcentaje ha disminuido respecto a períodos anteriores en que fue de 47.1% y 43.8% (1972 y 1981, respectivamente).

En cuanto a la composición de la población por sexo registrada en 1993 se observa que en el grupo de 0 a 4 años la proporción es de 104 hombres por cada 100 mujeres y también en los últimos grupos a partir de 50 a 54 años se registró un predominio del sexo masculino con una proporción de 107 hombres por cada 100 mujeres. En el ámbito de la Provincia de Tumbes el porcentaje de hombres fue de 52.2% de la población, ligeramente superior al porcentaje de mujeres, que fue del 47.8%. Esto puede deberse a emigrantes varones llegados a la Provincia por el servicio militar o en busca de fuentes de trabajo sin sus familias.

En cuanto al sector salud, los principales problemas de salud en el departamento están dados por la presencia de enfermedades metaxénicas transmitidas por vector, enfermedades respiratorias, infecciones intestinales transmitidas por alimentos y agua, mal nutrición, enfermedades bucales, enfermedades de transmisión sexual y SIDA

Uno de las enfermedades más serias es esta zona es la malaria, cuya transmisión es favorecida principalmente por factores ambientales como clima, temperatura, humedad, etc., así como por la falta de sistema de drenaje de aguas pluviales. En 1998 se registraron 3,000 casos de esta enfermedad.

Las enfermedades predominantes en los Distritos de la Provincia de Tumbes son: enfermedades respiratorias agudas, enfermedades gastrointestinales, parasitosis y dermatológicas.

Las principales causas de Mortalidad Infantil (fallecimientos de niños menores de un año de edad) son las enfermedades producidas por el medio ambiente y las condiciones culturales de la población. En 1996, la Tasa de Mortalidad Infantil fue 46.7 / mil nacidos vivos; el porcentaje más alto lo presentaban los infantes de sexo masculino con 56.5/1000, en contraposición con el femenino que fue de 37.6/1000.

Las principales causas de morbilidad infantil en la Provincia de Tumbes están relacionadas a enfermedades de aparato respiratorio. Según datos obtenidos del MINSA -Región Tumbes, 11,834 niños entre 0 a 4 años de edad fueron atendidos en el año 1996 por esta causa mientras que 2,969 lo fueron por enfermedades causadas por infecciones intestinales; 246 niños por enfermedades transmisibles y 685 niños por enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo.

La Esperanza de Vida de la población de la Provincia de Tumbes se ha incrementado. En 1991 era de 67.3 años, y en 1995 fue de 69.2 años; superior al promedio nacional que fue de 65.0 años para fue 1991, y de 67.6 años para 1995. Los índices estimados revelan diferencias por sexo en 1995, fue de 75.5

años para las mujeres y de 68.4 años para los hombres; superior al promedio nacional que fue de 70.1 años para mujeres y 65.2 años para los hombres.

La tasa global de fecundidad en el Departamento de Tumbes, estimada para el período 1995-2000 es de 2.8%, inferior a la observada en el ámbito nacional que fue de 3.0%, presentando una tendencia proyectada descendente hasta el período 2010-2015. Ello puede deberse al uso de métodos anticonceptivos, ya que el 56.2% de mujeres en edad reproductora del Departamento de Tumbes hace uso de ellos, representando un porcentaje más elevado que a nivel nacional. (Ver Cuadro N° 7)

**Cuadro N° 7**

**DEPARTAMENTO DE TUMBES: TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD  
 PERIODO: 1995-2015**

AMBITO	PERIODOS			
	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
<b>PERÚ</b>	3.0	2.6	2.4	2.3
<b>TUMBES</b>	2.8	2.5	2.3	2.2

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Estudio: Plan de Mitigación de los Fenómenos Naturales – Ciudad de Tumbes. Junio 2000.

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999.

El análisis de algunas variables socio-educativas, refleja el nivel de desarrollo de un país. En el Departamento de Tumbes, según el Censo de 1993 existían 6,452 analfabetos; es decir, que el 66% de la población de 15 y más años de edad no sabían leer ni escribir. En el área rural el analfabetismo es mayor, en proporción de 10 personas analfabetas por cada 6 del área urbana.

Estadísticas del sector educación revelan que el número de alumnos matriculados en 1998 fue de 6,429 alumnos, de los cuales 2,444 aprobaron el año escolar, 312 lo desaprobaban y 1,218 pasaron al proceso de recuperación; la tasa de repitencia escolar en diciembre de dicho año fue del 5.5%.

Con respecto al nivel de Educación Superior No Universitaria, se ha tomado como referencia información del Instituto Superior Tecnológico CAP José Abelardo Quiñones. En 1997 hubo 1,868 alumnos matriculados en los dos semestres lectivos; de ellos 265 repitieron el semestre académico que cursaban, representando el 14.1%. En 1998 este índice decreció al 11.4%.

Par realizar una evaluación del nivel de vida de la población es necesario analizar el número de necesidades básicas satisfechas (NBI). Según el Mapa de Pobreza Departamental de 1994, sólo el 41% de los hogares del Departamento no estaban afectados por NBI's y el 59% de los hogares presentan por lo menos una NBI. En términos de población afectada significa que 91,731 hab. presentan alguna de estas características de pobreza (vivienda, educación, hacinamiento, ingresos, etc.).

Según el Censo de 1993 y de acuerdo al método de NBI's, el 61.6% de la población departamental de Tumbes se encontraba en situación de pobreza, de los cuales el 30.8% se encontraban en condición de pobreza extrema.

Las tres provincias del Departamento de Tumbes presentan hogares con NBI. Contralmirante Villar es la más afectada, donde el 78.1% de los hogares tienen al menos una NBI, seguida por Zarumilla con 63.6% y Tumbes con 55.6%. Los centros poblados más pobres del Departamento se ubican en las tres provincias, entre los que cabe mencionar los siguientes: Matapalo (95.7%), Aguas Verdes (82.1%), Casitas (88.5%), San Jacinto (78.3%), Pampas de Hospital con 75.5% Zorritos con 75.3%.

### 2.3.0 ASPECTOS ECONOMICO – PRODUCTIVOS

El departamento de Tumbes presenta una estructura productiva poco diversificada, y orientada fundamentalmente a satisfacer demandas de los mercados externos. Las principales actividades productivas en el departamento son la pesca y la agricultura dedicada a cultivos de arroz, soya, limón, y plátano; constituyendo esta última la principal actividad ya que comprende al 21% de la PEA departamental.

El desarrollo de la actividad pesquera constituye un aspecto importante para la economía regional. Esta actividad se ve favorecida por la diversidad de especies del mar peruano que son comercializadas como productos frescos, congelados o curados, tanto para el mercado nacional como externo, destacando el procesamiento y producción de considerables volúmenes de langostinos para este mercado.

Las actividades terciarias de comercio y servicios constituyen también un rubro importante dentro de la economía del departamento; esta actividad se concentra fundamentalmente en la zona fronteriza de Aguas Verdes, destacando el comercio de productos alimenticios y prendas de vestir. La actividad industrial del departamento se concentra en la ciudad de Tumbes y está orientada al pilado de arroz y al procesamiento de productos hidrobiológicos.

El ingreso per-cápita promedio en el departamento es relativamente bajo con relación al promedio nacional, notándose desigualdades en la distribución a su interior. En 1991 fue de S/. 143.5 y descendió a S/. 133.50 en 1993, y a S/. 170.10 en 1995. (Ver Cuadro N° 8)

Cuadro N° 8

#### DEPARTAMENTO DE TUMBES: INGRESO PER CAPITA – 1995 (Nuevos Soles 1979)

DEPARTAMENTO	POBLACION TOTAL	P.B.I.	INGRESO PER CAPITA
TUMBES	168,764	21,381	126.70
NACIONAL	23,531,701	4,233,069	179.90

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999.

Según la Encuesta Socio-Económica aplicada por el Proyecto de Focalización de la Inversión Social en Ciudades Afectadas por el Fenómeno “El Niño” INADUR 1998, la participación de los hombres en el ingreso proveniente del trabajo es del 76.8%; mientras que la de las mujeres es del 23.2%, participación inferior al promedio nacional. El Ingreso Promedio de las mujeres proveniente del trabajo dependiente representa el 73.1% del Ingreso Promedio de los hombres.

#### a) PEA

La PEA departamental comprende un grupo de población de 6 años a más confirmándose la presencia cada vez mayor en el mercado de trabajo de menores comprendidos entre los 6 y 14 años; en 1993 esta fuerza laboral se cuantificó en 49,219 personas.

En el ámbito de la Provincia de Tumbes, la PEA se incrementó considerablemente entre 1972 y 1993, producto del crecimiento demográfico. En 1972 fue de 15,107 personas que representaban el 72.7% de la PEA departamental; y en 1993 se incrementó a 36,521 personas lo que representó el 74.2% de la PEA total del Departamento.

En 1972 la PEA Ocupada de 15 años y más representó el 96.6% de la PEA provincial, y en 1993 solo el 90%, lo que significa una tendencia decreciente de los niveles de empleo. En consecuencia la PEA desocupada en 1972 representó el 3.4% de la PEA provincial, en 1981 el 2.1% y en 1993 se elevó considerablemente a 10%, producto del proceso de recesión de la economía nacional.

Según el Censo de 1993, la mayor concentración de la PEA provincial se encontraba en el Distrito de Tumbes, representando el 67.1%. Esto se debe al hecho de concentrar el mayor número de actividades económicas por ser la capital de la Provincia, y por estar mejor provista para brindar servicios y posibilidades de empleo.

La PEA Ocupada está constituida en mayor proporción por los grupos de edad de 15 a 29 años, y de 30 a 44 años. En 1993 la PEA Desocupada en la Provincia de Tumbes ascendía a la cantidad de 10,200 personas, correspondiendo mayoritariamente a la población joven de 15 a 29 años, que es el grupo de edades que aporta mayores contingentes a la PEA provincial.

La estimación de la PEA Ocupada y Desocupada para 1998 a nivel departamental, fue de 58,322 personas de las cuales 91% (53,248 personas) estarían en calidad de ocupados y el 9% restante (5,075 personas) en calidad de desocupados; lo que refleja un creciente número de personas que demandan un trabajo o empleo en el mercado laboral.

Según el Censo de 1993, de la PEA de 15 años y más, según categoría de ocupación en la Provincia de Tumbes, el 19.2% correspondía a la categoría de Trabajador Independiente, lo que estaría vinculado al crecimiento del sector Comercio y Servicios; el 17.8% correspondió a la categoría Empleado, lo que

cual se explica por la importante rol de la administración pública, defensa e instituciones financieras en la Provincia de Tumbes.

La distribución de la PEA Ocupada en 1993 a escala provincial muestra que la mayor concentración corresponde al Sector Terciario (comercio y servicios), que en 1993 representaba el 56.3%, mientras que el Sector Secundario sólo alcanzaba el 11.9%.

En la evolución de la PEA se destaca la progresiva incorporación de la población femenina, que representaba en 1981 el 12.5% de la PEA, y que se incrementó significativamente a 22.9% en 1993, habiendo en consecuencia disminuido la PEA masculina en dichos años de 87.5% a 77%. Sin embargo, en la PEA No Activa, se observa que el 78.9% de la población femenina no trabaja (38,264 personas), dedicándose en su mayoría a las tareas del hogar, y un 15.2% son estudiantes (5,816 mujeres); en el caso de los hombres, un 34% de la PEA No Activa son estudiantes (5,558).

Así mismo se registró en 1993 una mayor desocupación en el caso de las mujeres que en los hombres. De la PEA masculina, el 9.0% se encontraba desocupada, mientras que el 15% de la PEA femenina se encontraba en tal situación.

#### **b) PBI Regional**

De acuerdo al PBI Regional de 1996 destacan como principales actividades económicas en el Departamento de Tumbes las siguientes: el Comercio, Restaurantes y Hoteles, que generaba el 31.6% del PBI; Otros Servicios, que aportaban el 24.3%; la Pesca con el 12.3%; y la Agricultura, Caza y Silvicultura con el 11.4%. Seguían en orden de importancia las actividades de Industria Manufacturera con el 8.1%, y Servicios Gubernamentales con el 7.0%. las demás actividades tienen poca importancia en la generación del PBI departamental.

Cabe señalar que la actividad de Comercio, Restaurantes y Hoteles ha adquirido una mayor importancia durante los últimos 15 años. En el año 1986 el aporte de esta actividad representó el 24.0%, y en 1996 aumentó al 31.6%. Es la actividad económica que representa una tendencia acentuada a tener más participación en el PBI departamental.

También la actividad pesquera ha mostrado una tendencia creciente en dicho periodo, incrementando su participación de 8.9% en 1986 a 12.3% en 1996. En cambio, la participación porcentual de la actividad agropecuaria disminuyó de 14.1% en 1986 a 11.4% en 1996. Lo mismo ocurre con Servicio Gubernamentales que en dicho periodo decreció de 12.5% a 7.0%. La participación de la actividad manufacturera se ha mantenido constante con un 8% en el periodo indicado.

El valor a precios corrientes del PBI departamental correspondiente al año 1996 asciende a S/. 22,090.00 a precios constantes de 1979. Este valor representa el 0.5% del PBI a nivel nacional en el referido año.

### **c) Flujos Económicos**

Las ventajas comparativas de los espacios geo-económicos y su dinámica de desarrollo determinan los flujos económicos en la región, siendo evidente una mayor intensidad de estos en la zona costera.

El eje costero Zorritos – Tumbes – Zarumilla constituye una zona dinámica para el intercambio regional nacional e internacional de productos, por su ubicación sobre el eje de la carretera Panamericana Norte. Por el contrario, las localidades de Pampas del Hospital, San Juan de las Virgen, Papayal y Matapalo, ubicados al interior del departamento, no se encuentran articuladas a los flujos de intercambio por su deficiente infraestructura vial y falta de servicios.

## **3.0.0 EL CENTRO URBANO**

### **3.1.0 CARACTERIZACION URBANA**

La imagen actual de la ciudad de Tumbes ha sido condicionado históricamente por la incidencia de factores físicos sociales, culturales, económicos, ambientales etc. (Ver Lámina N° 01)

#### **a) Antecedentes Históricos**

Los orígenes de la ocupación del valle del río Tumbes se remontan a la época Pre - Inca, en que la existencia de recursos hidrobiológicos propicia el asentamiento de concentraciones humanas pertenecientes a la cultura Tumpis.

La importancia y rol estratégico del sector de valle en donde se encuentra ubicada la ciudad de Tumbes se evidencia desde la época inca, al constituirse en zona de emplazamiento y acantonamiento de tropas del imperio del Tahuantinsuyo orientadas a la conquista del norte.

Durante la época de la conquista, la llegada de los españoles en 1527 generó una secuencia de luchas sociales y bélicas entre la población, siendo el más importante el Combate de los Manglares contra los indios tumbesinos a cargo del curaca Chilimasa. El 16 de Mayo de 1532 es la fecha que asume la fundación de la ciudad de Tumbes

La evolución histórica de la ciudad de Tumbes a partir de la época republicana está enmarcada en la siguiente referencia cronológica:

- El 7 de Enero de 1821; Tumbes declara su emancipación política.
- El 12 de Febrero de 1821, José de San Martín crea el Departamento de Trujillo que incluía en sus límites políticos a Tumbes.
- El 20 de setiembre de 1907 se crea la Provincia litoral de Tumbes.
- En 1925 se tiene cuenta de la primera ocurrencia del fenómeno el Niño en el siglo, con efectos devastadores en la región.

- Durante el Conflicto con el Ecuador en 1941, la ciudad de Tumbes ejerce una nómina importante basado en el apoyo de la población.
- El 25 de noviembre de 1942 fue creado el departamento de Tumbes por Ley N° 9667.
- La ocurrencia del Fenómeno el Niño en 1982- 1983, afecta fuertemente la ciudad recayendo los más grandes efectos en las áreas bajas inundables y en la periferia urbana.
- En 1987 -1988 la presencia del Fenómeno el Niño deja efectos considerables en la zona costa norte del país, ocasionando fuertes inundaciones en las áreas urbanas y sequías en el área rural.
- En 1988 se crea la Región Grau por Ley N° 24793, conformada por los departamentos de Piura y Tumbes.
- En 1998 se crea el Consejo Transitorio Regional de Tumbes (CTAR – TUMBES) cuyo ámbito es el departamento de Tumbes.

La ciudad de Tumbes es el centro urbano dinamizador más importante de la Región y desempeña un rol estratégico en el proceso de integración binacional por estar ubicada en zona de frontera política internacional. Sin embargo, tal como se infiere de los antecedentes históricos la ciudad de Tumbes, está localizada en un área de alta vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado su desarrollo.

## **b) Morfología y Evolución Urbana**

Los factores físicos geográficos que condicionan la morfología urbana de la ciudad de Tumbes son: el curso meándrico del río Tumbes, la topografía irregular del área de emplazamiento urbano y el desarrollo de quebradas naturales que discurren predominantemente en dirección norte.

Así también, el trazo de la carretera Panamericana y la localización estratégica de instalaciones pertenecientes a las fuerzas armadas constituyen factores determinantes en la actual morfología y estructura del área urbana.

La evolución urbana en los últimos 60 años se ha venido presentando a través de diferentes procesos de expansión urbana a partir del núcleo central constituido por la Plaza Mayor, ubicada en la margen izquierda a pocos metros del río Tumbes.

Hacia 1940, el área urbana se extendía hasta las calles Novoa y Arica, durante esta década se origina el primer asentamiento Pampa Grande ubicado al sur - este de la ciudad.

En las dos décadas siguientes, la expansión urbana se caracterizó por la formación de nuevos asentamientos humanos y la instalación de equipamiento urbano; estuvo predominantemente orientada sobre el eje norte – sur, para luego extenderse, hacia la década de los años ´70, en múltiples direcciones dando origen a la formación de la "ciudad intermedia".

En la década de los ´80 el crecimiento de la ciudad se desarrolló a lo largo de la Panamericana Norte, a través de programas de habitacionales, que dan inicio a la formación de la "ciudad nueva" que se extendía después de la Quebrada Pedregal.

Posteriormente, en la década de los años ´90 el crecimiento urbano consolidó la integración de la "ciudad antigua" y de la "ciudad intermedia" y dinamizó el asentamiento de población en la "ciudad nueva" luego de las ocurrencias de los Fenómenos de El Niño de los años 82-83 y 97-98. (Ver Lámina N° 02)

### c) Aspectos Demográficos

Durante los períodos intercensales registrados a partir de 1961, la dinámica de crecimiento demográfico de la ciudad de Tumbes ha evidenciado un comportamiento moderadamente variable con tasas promedio de crecimiento anual de 4.3%, 3.3% y 4.3%. (Ver Cuadro N° 9)

En el análisis de la evolución demográfica regional del período 1981 - 1993, los centros urbanos como Zarumilla, Papayal y Caleta Cruz asimilaron el comportamiento demográfico de la ciudad de Tumbes, presentando registros altos comprendidos entre 4.2% y 4.8% en sus tasas de crecimiento promedio anual. (Ver Cuadro N° 10)

En el lapso de 32 años comprendidos entre 1961 y 1993, la ciudad de Tumbes incrementó en 3.48% su población, llegando a concentrar en 1993 un total de 72,616 habitantes.

El crecimiento poblacional experimentado en la ciudad de Tumbes se vincula directamente a la dinámica de la población rural de la región. La capacidad de recuperación de la tasa de crecimiento promedio anual del período 81 - 93 (4.3%) de la ciudad de Tumbes, se vio favorecida por la migración de la población rural asentada en centros poblados menores afectados por la sequía de los años 70 y las inundaciones generadas por el Fenómeno El Niño de los años 82-83.

Este proceso migratorio permanente de población rural hacia esta ciudad generó la localización de la población y el incremento sustancial de asentamientos humanos en los espacios circundantes al casco central a pesar de las difíciles condiciones físico – ambientales, ante la incapacidad de respuesta de la demanda de mano de obra laboral, dotación de servicios y equipamiento urbano; y con escasa capacidad de respuesta, ha generado.

Entre 1972 y 1993 la participación porcentual de la población localizada en asentamientos humanos se incremento del 4.23% de la población total, al 82.3% en 1993. Este incremento permite señalar que en los 21 años transcurridos, el crecimiento demográfico de la ciudad encuentra comparativamente, una mayor dinámica en los espacios periféricos que en el casco central. (Ver Cuadro N° 11)

**Cuadro N° 9**

**CIUDAD DE TUMBES: EVOLUCION DE LA POBLACION Y TASAS DE  
CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACION CENSADA</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL</b>
1961	20,885	4.3%
1972	33,042	
1981	43,948	3.2%
1993	72,616	4.3%

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Compendio Estadístico Departamental 1997 y Censo Nacional de Población 1997 / INEI.

**Cuadro N° 10**

**POBLACION CENSADA DE LOS CENTROS URBANO DE LA PROVINCIA DE TUMBES  
AÑO 1993**

<b>CENTROS POBLADOS URBANOS</b>	<b>POBLACION CENSADA 1993</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO 81 - 93</b>	
Aguas Verdes	6,545	15.2	<b>EXPLOSIVA</b>
San Juan de la Virgen	2,163	6.7	<b>MUY ALTA</b>
San Pedro de los Incas	12,718	6.2	
Zorritos	5,976	5.4	
Caleta Cruz	6,392	4.8	<b>ALTA</b>
Papayal	2,395	4.6	
Tumbes	72,616	4.3	
Zarumilla	12,152	4.2	
Cancas	2,021	4.0	<b>MEDIA ALTA</b>
San Jacinto	2,549	4.3	
Pampa de Hospital	2,096	2.0	<b>BAJA</b>

No incluye San Jacinto (2,035 hab.)

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Estudio Urbano, Gestión Urbana Regional de Inversiones - GURI - Piura, Tumbes.

**Cuadro N° 11**

**CIUDAD DE TUMBES: POBLACION DE CASCO CENTRAL Y ASENTAMIENTOS HUMANOS**      **AÑO**  
**1972 - 1981 - 1993**

AMBITO	POBLACION 1972		POBLACION 1981		POBLACION 1993	
	hab.	%	hab.	%	hab.	%
Casco Urbano	31,643	95.8	26,048	59.2	12,802	17.6
AA.HH.	1,399	4.2	17,900	40.8	59,814	82.4
Ciudad de Tumbes	33,042	100.0	43,948	100.0	72,616	100.0

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

De acuerdo al censo de 1993, la ciudad de Tumbes concentra el 99.3% de la población total del distrito, lo que permite establecer que en la distribución de la población por áreas, el ámbito distrital asume la característica de predominantemente urbano.

La estructura etárea del distrito muestra que el segmento comprendido entre 0 y 29 años representa significativamente el 68.1% de la población total, mientras que los grupos comprendidos entre 30 y 60 y más de 60 conforman el 26.7% y 5.2% respectivamente. (Ver Cuadro N° 12)

Estimaciones del Plan Director de la Ciudad de Tumbes, refieren que la población urbana al año 1999 fue de 88,360 hab., señalando que en los seis (06) años transcurridos, a partir del último censo de 1993 se registró un incremento de 21.7% (15,744 hab.), y una tasa de crecimiento promedio anual de 3.24%.

#### **d) Aspectos Socio - Económicos**

De acuerdo a la información del Censo de 1993 la Población Económicamente Activa, de 15 años a más de la ciudad de Tumbes estaba representada por el 38.2% (27,749 hab.) de la población.

En la distribución por sectores económicos, la PEA urbana se estructura predominantemente en el sector terciario 65.75%, mientras que los sectores secundario y primario están equitativamente representados por el 17.1%.

Por ramas de actividad se observa que las actividades de servicios absorben mayoritariamente el 35.04% de la PEA, seguido de las actividades comerciales con 20.80% y de las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras con 17.01%. Del total de la PEA urbana el 13.51% (2,805 hab.) no especifica actividad laboral.

Mediante estas estadísticas se puede establecer que en la ciudad de Tumbes, al igual que en otras ciudades intermedias existe una clara terciarización de la economía (comercio y servicios). El sector terciario comparativamente junto a los demás sectores está sometido a menor riesgo y requiere de menor inversión de capital.

Respecto a las NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas), la ciudad de Tumbes alberga importantes sectores urbanos localizados alrededor del casco central. Según el Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas a nivel distrital en 1994 el 52.3% de la población distrital presentaba por lo menos una NBI (37,096 hab.).

Tomando en consideración los indicadores en los que se basó el referido estudio se tiene que en el distrito:

- El 26.7% de la población habita en viviendas inadecuadas.
- El 20.9% de la población habita en viviendas con hacinamiento.
- El 14.2% habita en viviendas sin desagüe.

Cuadro N° 12

DISTRITO DE TUMBES: POBLACION TOTAL Y SU COMPOSICION POR RANGOS DE EDAD - AÑO 1993

DISTRITO	POBLACION TOTAL	%	RANGOS DE EDAD					
			0 A 29 AÑOS		30 A 60 AÑOS		61 A MAS AÑOS	
			hab.	%	hab.	%	hab.	%
TUMBES	74,601	100.0	50,872	68.1	19,922	26.7	3,807	5.2

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

- El 7.7% de la población integra hogares con niños que no asisten a la escuela.
- El 11.8% de su población integra hogares con alta dependencia económica.

Es necesario mencionar que el 48.6% de los hogares del distrito de Tumbes tiene alguna NBI, de los cuales el 29.7% son hogares con una NBI y el 13.7% con dos. (Ver Cuadro N° 13)

Durante las ocurrencias del Fenómeno El Niño de los años 82 -83 y 97 -98, la ciudad de Tumbes fue impactada directamente sobre la infraestructura urbana, parque inmobiliario y área agrícola circundante, etc., perjudicando el desenvolvimiento de la economía local.

Según el Estudio “Focalización de la Inversión Social en Ciudades Afectadas por el Fenómeno El Niño” INADUR 1998, se han determinado nueve (9) áreas de pobreza urbana (APUs): San José, El Pacífico, San Nicolás, El Progreso, Héroes del 41, Pampa Grande, Las Malvinas, Los Angeles y Ciudadela Noé.

En cuanto al nivel educativo, en el nivel provincial y distrital se observa una disminución de la tasa de analfabetismo en los dos últimos períodos intercensales. Así se tiene que en la provincia de Tumbes la tasa de analfabetismo (8.2%) registrada en 1981 se redujo a 6.4% en 1993. En el distrito de Tumbes la tasa de analfabetismo en el año 1993 fue 5.5% (2,601 hab.).

En cuanto a las diferencias por sexo, se observa que en el Distrito de Tumbes en 1993 el nivel de instrucción de los hombres, al igual que en 1981, continuaba siendo más alto que el de las mujeres. Así se tiene que en 1993 la proporción de hombres sin instrucción fue de 2.27% y de las mujeres de 2.83%.

#### e) Conformación Urbana

De acuerdo al Plan Director de Tumbes elaborado por el INADUR en 1999, el área urbana que esta ciudad tiene una extensión de 813.94 Hás. y está conformada por tres “Grandes Areas Urbanas”: “Ciudad Antigua”, “Ciudad Intermedia” y “Ciudad Nueva”, que se estructuran a través de ejes diferenciados de integración y articulación funcional: la Carretera Panamericana Norte ó Av. Ciudad de Tumbes, la Av. Fernando Belaúnde Terry y la Av. Francisco Navarrete.

- **“Ciudad Antigua”**.- Alberga una población de 69,206 hab., que representan el 78.32% de la población total urbana. Físicamente se extiende desde la margen izquierda del río Tumbes hasta la quebrada Salamanca sobre una superficie de 492.39 Hás., que representan el 60.5% del área urbana. Esta gran área urbana tiene como espacio central la Plaza Mayor de la ciudad e incluye el área del casco central comprendida entre la Calle Malecón Benavides, Av. Mariscal Castilla, la Calle Novoa y la Av. Ciudad de Tumbes ó Panamericana Norte. En esta gran área se encuentran las principales instituciones cívico - administrativas; y se caracteriza por concentrar la

Cuadro N° 13

**DISTRITO DE TUMBES: HOGARES CON NECESIDADES INSATISFECHAS POR TIPO DE INDICADOR SEGÚN DISTRITOS**  
**(Ranking en función al % de hogares con NBI)**

DISTRITO	POBLACION EN HOGARES CON NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS									
	CON UNA NECESIDAD		CON DOS NECESIDADES		CON TRES NECESIDADES		CON CUATRO NECESIDADES		TOTAL	
	ASB.	%	ASB.	%	ASB.	%	ASB.	%	ASB.	%
TUMBES	4,523	29.7	2,121	13.9	617	4.1	134	0.9	7,395	48.6

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

mayor actividad comercial de la ciudad y por la tendencia paulatina del cambio de uso de residencial a usos institucionales, comerciales y de servicios.

- **“Ciudad Intermedia”**.- Alberga una población de 4,782 hab., que representan el 5.41% de la población total urbana. Físicamente se extiende desde la quebrada Salamanca hasta la quebrada Pedregal, ocupando una superficie de 118.12 Hás., que representan el 14.52% del área urbana. Se encuentra estructurada en función a la vía Panamericana Norte ó Av. Ciudad de Tumbes. En esta gran área urbana se encuentran importantes equipamientos e instituciones cívico - administrativas del nivel local y regional. Este espacio urbano se constituye en el área de articulación entre la Ciudad Antigua y la Ciudad Nueva
- **“Ciudad Nueva”**.- Alberga una población de 14,366 hab., que representan el 16.26% de la población total urbana. Físicamente se extiende desde la quebrada Pedregal hasta la quebrada Luey, ocupando una superficie de 203.43 Hás., que representan el 24.99% del área urbana. Esta gran área urbana se encuentra estructurada por la Av. Fernando Belaúnde Terry. El proceso de consolidación de este espacio urbano de reciente ocupación ha demandado el establecimiento progresivo del equipamiento urbano para satisfacer la demanda de la población.

#### f) Densidad Urbana

Teniendo en cuenta que la población a 1999 de la ciudad de Tumbes es de 88,360 hab. y que el área urbana tiene una extensión de 813.94 Hás., la densidad promedio es de 109 hab./Há., que evidencian un patrón de ocupación de densidad baja.

Tomando en consideración la población y superficie de cada una de las grandes áreas urbanas, se registraron las siguientes densidades: 140.55 hab./Há. en la Ciudad Antigua, 40.48 hab./Há. en la Ciudad Intermedia y 70.62 hab./Há. en la Ciudad Nueva. (Ver Lámina N° 03, Cuadro N° 14 y Gráfico N° 7)

#### g) Servicios

Los principales servicios públicos de la ciudad, constituidos por los servicios de agua potable, alcantarillado, drenaje de aguas pluviales, energía eléctrica y limpieza pública; analizados en el Plan Director de la Ciudad de Tumbes, han permitido establecer parámetros del nivel de vida de la población al precisarse los déficits y requerimientos futuros de acuerdo al crecimiento de la población urbana.

En cuanto a los servicios de agua y alcantarillado, desde 1995 el PRONAP, organismo descentralizado del Ministerio de la Presidencia, viene realizando y/o promoviendo los estudios del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad Tumbes al año 2025; para optimizar la utilización de la infraestructura existente; asumiendo el criterio de desarrollar programas de mínimo costo.

Cuadro N° 14

CIUDAD DE TUMBES: POBLACION AREA Y DENSIDAD SEGÚN GRANDES AREAS URBANAS  
AÑO: 1999

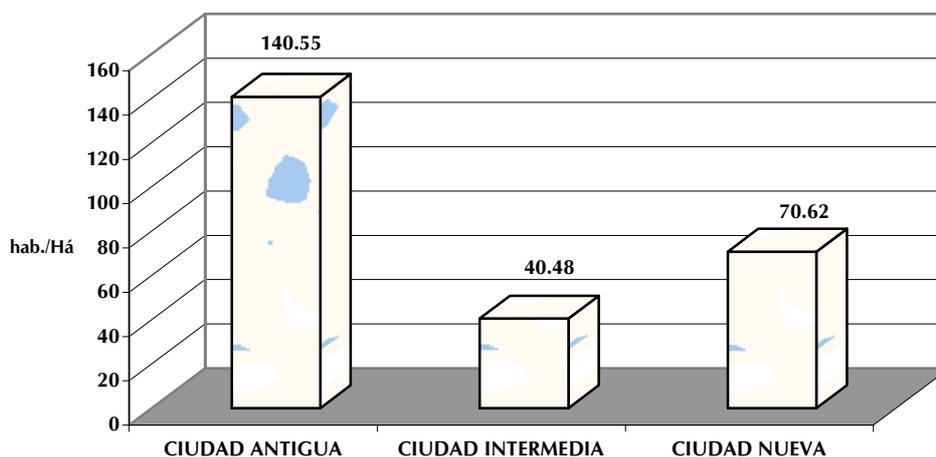
GRANDES AREAS URBANAS	AREAS		POBLACION		DENSIDAD hab./Há.
	Hás.	%	hab.	%	
CIUDA ANTIGUA	492.39	60.49	69,206	78.32	140.55
CIUDAD INTERMEDIA	118.12	14.52	4,782	5.41	40.48
CIUDAD NUEVA	203.43	24.99	14,366	16.26	70.62
<b>TOTAL</b>	<b>813.94</b>	<b>100.00</b>	<b>88,360</b>	<b>100.00</b>	<b>108.55</b>

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

FUENTE : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

Gráfico N° 7

CIUDAD DE TUMBES: POBLACION AREA Y DENSIDAD SEGÚN GRANDES AREAS URBANAS - AÑO: 1999



Actualmente no se cuenta con un Plan Maestro para los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, lo que conduce al crecimiento desordenado y no planificado de los componentes que conforman esta infraestructura. Sin embargo, en el presente estudio, es importante precisar los problemas que sujetan el nivel de riesgo y la condición de vulnerabilidad de las redes que conforman la infraestructura instalada de los sistemas de servicio de agua potable, alcantarillado y drenaje de aguas pluviales; y que constituyen el primer eje de atención prioritaria en la ciudad.

- **Sistema de Agua Potable.-** La administración del servicio de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Tumbes se encuentra bajo la responsabilidad de la Empresa Municipal Fronteriza de Agua Potable y Alcantarillado S.A – EMFAPA - TUMBES.

Para el abastecimiento de agua potable, la Ciudad de Tumbes explota los recursos hídricos provenientes del río Tumbes y de la napa freática. Según los Estudios Definitivos del PRONAP se afirma que el caudal del río Tumbes se muestra suficiente para atender las necesidades de abastecimiento de agua en toda la región.

En el sistema integral para el servicio de agua potable en la ciudad de Tumbes, la captación superficial del río Tumbes es conducida por bombeo a la Planta de Tratamiento para ser potabilizada mediante un proceso de sedimentación, mezclado hidráulico, floculadores, recantador, filtración y clorificación. Adicionalmente se cuenta con la captación del subsuelo a través de tres pozos tubulares que reporta una calidad de agua fuertemente mineralizada.

La producción total de agua potable proveniente de la Planta de Tratamiento y de los tres pozos tubulares es de 320 lt./seg. Para el almacenamiento de agua potable, la ciudad dispone de cinco reservorios ubicados en El Tablazo, A.H. El Recreo, A.H. El Mirador A.H. Andrés Araujo y A.H. Lishner Tudela; que cuentan con una capacidad total de 5,330 m<sup>3</sup>.

Las redes de distribución del agua potable existentes permiten abastecer al 77% del área urbana (630 Hás.)

Las conexiones registradas por EMFAPA – TUMBES son un total de 10,087 conexiones; sin embargo, las encuestas del Estudio determinan la existencia de 12,904 conexiones y un excedente clandestino conformado por la diferencia de ambos registros.

Tomando en consideración que la atención normativa (95% de la población) en el servicio de agua potable debería abastecer a 83,942 habitantes. la atención existente presenta una cobertura que alcanza al 77.4% de la población (68,390 hab.); teniéndose en consecuencia un déficit en el servicio que representa de 17.6% de la población (15,552 hab.) y 2,934 conexiones domiciliarias. (Ver Cuadro N° 15)

**Cuadro N° 15**

**CIUDAD DE TUMBES: SERVICIO DE AGUA POTABLE - DEMANDA Y DEFICIT DE ATENCION A LA POBLACION  
AÑO 1999**

<b>POBLACION ACTUAL 1999</b>		<b>ATENCION NORMATIVA</b>		<b>ATENCION EXISTENTE</b>		<b>DEFICIT</b>	
<b>hab.</b>	<b>%</b>	<b>hab.</b>	<b>%</b>	<b>hab.</b>	<b>%</b>	<b>hab.</b>	<b>%</b>
88,360	100.0	83,942	95	68,390	77.4	15,552	17.6

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

Las principales debilidades que se presentan en el sistema de agua potable y que permiten identificar las áreas de impacto y el nivel de riesgo y vulnerabilidad física de este sistema son: (Ver Lámina N° 04)

1. La localización, calidad constructiva y estado de conservación de la Planta de Tratamiento en un sector del área urbana que recibe directamente el impacto de la velocidad del caudal desarrollado por el curso actual del río Tumbes; está expuesta a la erosión de las fundaciones y a daños en el sistema estructural.
2. La localización de los reservorios El Tablazo, El Recreo y El Mirador (3330 m<sup>3</sup>) en zonas en donde existen estos se han identificado posibilidades de remociones de masas o deslizamientos debido a fuerzas inerciales inducidas por sismos; está expuesta a daños en la estructura de la edificación y en las instalaciones que conforman las tuberías de ingreso y salida.
3. La red de distribución en las zonas de San José y Salamanca (altamente vulnerables), esta expuesta a desplazamientos, arrastre y ruptura en diversos tramos provocadas por la fuerza de empuje de las inundaciones.
4. Las instalaciones de agua que atraviesan el paso de la quebrada El Nieto están expuestas a fallas estructurales en el sistema de apoyo por el empuje del agua y a la rotura de las tuberías.
5. Las instalaciones que atraviesan el Puente Tumbes para el abastecimiento de Corrales, La Cruz y Zorritos, igualmente al caso anterior, se encuentran expuestas a daños en su infraestructura ante el incremento extraordinario del caudal del río Tumbes.

En general la red de distribución de agua en la ciudad que va por el subsuelo puede experimentar deformaciones provocadas por sismos y presentar daños en sus componentes de acuerdo al diseño y flexibilidad de las uniones

- **Sistema de Alcantarillado.-** EL sistema de recolección de aguas servidas en la ciudad de Tumbes está conformado por (04) cuatro áreas de drenaje que sirven al 70.3% (572 Hás.) del área urbana.

En el sistema de disposición final de las aguas servidas, tres de estas áreas de drenaje (Ciudad Antigua y Ciudad Intermedia) que absorben el 80% del área urbana servida total, son asistidas por (05) cinco cámaras de bombeo y descargan las aguas servidas sin tratamiento alguno al río Tumbes. El otro 20% que conforma la cuarta área de drenaje (Ciudad Nueva) deriva las aguas servidas por gravedad a la Laguna de Estabilización Lishner Tudela en la Quebrada Luey; sector este de la ciudad. (Ver Lámina N° 05)

Las conexiones registradas por EMFAPA – TUMBES en esta ciudad son un total de 11,720 unidades, de las cuales 10,683 conexiones están destinadas al servicio doméstico.

Tomando en consideración la atención normativa para el servicio de alcantarillado en la ciudad (76% de la población) debería satisfacer a 67,154 habitantes; la atención existente presenta una cobertura que alcanza al 70.3% de la población (62,116 hab.); teniéndose en consecuencia un déficit en el servicio que representa de 5.7% de la población (5.038 hab.) y 951 conexiones domiciliarias. (Ver Cuadro N° 16)

Las principales debilidades que se presentan en el sistema de alcantarillado y que permiten identificar las áreas de impacto y el nivel de riesgo y vulnerabilidad física de este sistema son:

1. La antigüedad del sistema de alcantarillado del casco central, el mal estado de conservación y el inadecuado funcionamiento del sistema debido a la falta de mantenimiento de las redes y a la absorción de la carga pluvial que arrastra material de suspensión por el escaso nivel de pavimentación de las vías (20%); inciden en la reducción de la capacidad de conducción deteriorando el sistema y reduciendo su capacidad.
  2. El afloramiento de aguas servidas y erosión de los suelos en zonas bajas inundables (sector comprendido entre San José y Los Jardines) por la sobrecarga pluvial que se desarrolla desde la parte alta pudiendo desplazar e incluso llevarse tramos de tuberías.
  3. Diseño del afluente principal de la ciudad que vierte las aguas servidas directamente al río Tumbes en una cota altamente vulnerable ante el incremento del caudal.
- **Drenaje de Aguas Pluviales.-** A pesar de las condiciones físicas en que se encuentra la ciudad de Tumbes no se cuenta con un sistema integral para el drenaje de aguas pluviales.

Existen drenes naturales a cielo abierto que por su topografía sirven de evacuadores de las aguas de lluvia. Para ocho quebradas que atraviesan la ciudad, dentro de las cuales la destaca la Quebrada Tumpis que representa el vaso colector más importante por la extensión de la cuenca (80 Hás.) y pendiente del terreno.

Sin embargo, por factores fisiográficos de ondulación del terreno se presentan áreas con depresiones topográficas que por sus características físicas de filtración, tipo de suelo, condiciones de permeabilidad, etc. contribuyen a la interrupción del drenaje natural provocando inundaciones de considerables magnitudes.

Los drenes artificiales existentes en la ciudad han sido habilitados en la Av. Tumpis (Canal – Vía) y en un tramo de la Av. Ramón Castilla inmediato al Malecón Benavides (Canal Expuesto). Adicionalmente se cuenta con el dren (Aliviadero) La Tuna Carranza ubicado en la parte baja de la ciudad. Estos drenes artificiales han sido ejecutados como acciones de emergencia adoleciendo de un planteamiento integral para los sistemas de captación y evacuación final de aguas pluviales.

**Cuadro N° 16**

**CIUDAD DE TUMBES: SERVICIO DE ALCANTARILLADO - DEMANDA Y DEFICIT DE ATENCION A LA POBLACIÓN**

ATENCION A LA POBLACION EXISTENTE		ATENCION NORMATIVA <sup>(1)</sup>		ATENCION A LA POBLACION EXISTENTE <sup>(2)</sup>		DEFICIT DE ATENCION <sup>(3)</sup>	
hab.	%	hab.	%	hab.	%	hab.	%
88,360	100	67,154	76	62,116	70.3	5,038	5.7

<sup>(1)</sup> La demanda normativa, establece brindar el servicio al 80% de la población atendida con agua potable es decir al 80% del 95% que equivale al 76% de la población urbana total.

<sup>(2)</sup> Para el cálculo de la población servida se ha considerado 5.3 hab./viv. que corresponde al N° de conexiones.

<sup>(3)</sup> El porcentaje del déficit es en relación a la demanda total.

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999.

Teniendo en cuenta la inexistencia de un sistema integral para el drenaje pluvial, las principales debilidades que se presentan en la infraestructura implementada y que permiten identificar las áreas de impacto son: (Ver Lámina N° 04)

1. El diseño del dren Ramón Castilla cuyas características y capacidad de transporte se ven afectados por la sobrecarga pluvial y embalse del río Tumbes; y la falta de mantenimiento que propicia la acumulación de desechos sólidos, obstaculizan el adecuado funcionamiento de la instalación.
  2. El diseño del aliviadero la Tuna Carranza que épocas de lluvias extraordinarias no soportan las sobrecargas hídricas.
  3. El tratamiento de conducción en el área de entrega o evacuación del dren de la Av. Tumpis en la zona de San José
  4. El diseño de las obras de drenaje en la zona posterior al Colegio Nacional El Triunfo e Inmaculada Concepción en el A.H. Los Lagos; en donde confluyen tres canales de drenaje pluvial
  5. El diseño de las obras ejecutadas en la parte alta de la Av. Tumpis, en donde se produce una alta recolección de caudal que acarrea además del volumen pluvial sedimentos finos y gruesos; señalan la presencia de un importante nudo crítico.
- **Sistema de Energía Eléctrica.-** La administración productiva de energía eléctrica en Tumbes está a cargo de ELECTROPERU - Unidad Operativa de Tumbes.

Actualmente el sistema está integrado al Sistema Interconectado Centro Norte del Mantaro, a través de una línea de transmisión de alta tensión de 220 Kv. con una potencia de 40 MW, permitiendo la reducción de los costos de producción considerablemente.

ELECTRONOROESTE S.A. ENOSA, es la institución que tiene a su cargo la administración de distribución y comercialización en todo el ámbito que corresponde a la Zonal Tumbes a través de cuatro (04) Zonales que atienden a las localidades y anexos de Zarumilla, Tumbes, Zorritos y Máncora.

De acuerdo a información proporcionada por ELECTROPERU S.A, se tiene una oferta instalada de 29.33 MW en la Zonal Tumbes que cubre satisfactoriamente la máxima demanda generada por esta Zonal (8.8 MW), de la cual corresponde aproximadamente el 50% a la ciudad de Tumbes (4.0 MW); teniéndose en consecuencia un superávit de 20.53 MW respecto a Tumbes y anexos.

El número de suministros en la ciudad de Tumbes a Julio de 1999 fue de 11,209 de los cuales 11,190 son suministros de uso residencial, comercial y 19 de uso institucional.

El consumo total de energía eléctrica de la ciudad de Tumbes alcanza los 2'553,174 KW/H; de los cuales el 49% se destina a uso residencial, 8.9% a uso comercial y 15.9% a uso institucional.

- **Limpieza Pública.-** La administración del servicio de limpieza pública en la ciudad está a cargo de la Municipalidad Provincial de Tumbes.

Considerándose una producción de 0.5 Kg./hab./día se tiene una producción total estimada de 44.2 Tn. en la ciudad de Tumbes, de los cuales sólo el 39% (17.2 Tn.) son absorbidos por el servicio de recolección del sistema; teniéndose en consecuencia un déficit de 27 Tn. día que son arrojados o incinerados indiscriminadamente por la población en los bordes de las quebradas y cauces importantes, ocasionando problemas serios de saneamiento ambiental.

Para la disposición final de los residuos sólidos se cuenta con el Relleno Sanitario Municipal ubicado en el Km.<sup>2</sup> de la Carretera a Tútumo de reciente implementación.

#### **h) Vivienda**

De acuerdo al Censo de 1993, la ciudad de Tumbes presentó un parque inmobiliario de 7501 viviendas, que representaron el 96.25% del total inmobiliario del nivel distrital. Cabe destacar que entre 1981 y 1993 el número de viviendas se incrementó considerablemente en 110.3% (8276 viv. adicionales), registrándose una tasa anual de crecimiento intercensal de 6.4% en los doce años transcurridos.

La condición de ocupación de las viviendas en 1993, registraba que el 95.98% (15,137) de las viviendas se encontraba ocupada bajo distintas modalidades, y sólo el 4.02% se encontraba desocupada. En dicho año el régimen de tenencia predominante de las viviendas ocupadas con personas presentes (13,931) fue la propiedad de la vivienda representado por el 63% (8,777).

Entre 1981 y 1993 el número de viviendas inadecuadas se incrementó en términos absolutos pasando de 598 (8%) a 1,092 (7%).

De acuerdo al Estudio de Focalización de la Inversión Social INADUR 1999, el Fenómeno El Niño del período 87-88 afectó a un total de 1,794 viviendas en el área urbana de la ciudad de Tumbes, lo que han suponer que la ocurrencia de este fenómeno natural incrementó considerablemente la tendencia de las condiciones inadecuadas de habitabilidad de las viviendas en los últimos años.

En cuanto a los materiales predominantes en las viviendas particulares con ocupantes presentes, en 1993 el 55% (7,662) de las viviendas presentaba paredes de Quincha y el 29% (4,040) presentaba paredes de ladrillo y cemento; el 81.5% (11,354) de las viviendas presentaban techos de calamina y el 58% (8,084) de las viviendas presentaba pisos de cemento.

En cuanto a la tipología de las edificaciones los sistemas constructivos más empleados en la ciudad de Tumbes corresponden a edificaciones con material noble y otros que se caracteriza por el uso del adobe o quincha en la albañilería; y el empleo de maderas de la región como el algarrobo, caña de Guayaquil etc. en las estructuras.

En muchos casos estas edificaciones son vulnerables algún peligro debido a la aplicación inadecuada de los sistemas constructivos que se evidencia en la profundidad y refuerzo de las cimentaciones, confinamiento de la albañilería, estructuras de amarre, aligerado y coberturas simplemente apoyadas, etc.; tanto en las edificaciones de material noble como en las de material de riesgo.

#### **i) Áreas Deterioradas**

En la ciudad de Tumbes se han identificado doce (12) áreas deterioradas con una población total de 42,828 habitantes en 7,454 viviendas. La población residente en áreas deterioradas representa el 48% de la población total de la ciudad de Tumbes (88,360 hab.)

El Plan Director de la Ciudad de Tumbes basa la identificación de áreas deterioradas en las áreas de pobreza urbana establecidas en el estudio Focalización de la Inversión Social en ciudades afectadas por el fenómeno El Niño - INADUR 1999.

De acuerdo a este estudio, las áreas de deterioro se encuentran localizadas en los asentamientos humanos que se ubican alrededor del centro urbano y se caracterizan por la alta concentración poblacional en viviendas inadecuadas, mal conservadas y altamente vulnerables ante fenómenos naturales. Estas áreas corresponden a:

- A.D. N° 01 - San José
- A.D. N° 02 - El Pacífico
- A.D. N° 03 - San Nicolás
- A.D. N° 04 - El Recreo
- A.D. N° 05 - Héroe del 41
- A.D. N° 06 - Pampa Grande
- A.D. N° 07 - Las Malvinas
- A.D. N° 08 - Los Angeles
- A.D. N° 09 - Ciudadela Noé
- A.D. N° 10 - Zona Nor - Este Quebrada Pedregal
- A.D. N° 11 - Vista del Valle
- A.D. N° 12 - Zona Sur Quebrada El Nieto

### **3.2.0 USOS DEL SUELO**

#### **a) Uso Residencial**

El uso residencial ocupa 415.57 Hás., representando el 51.06% del área urbana total. Presenta las características.

- Constituido en el área central de la ciudad, donde la plusvalía es mayor, la lotización es irregular por el proceso de subdivisión, teniendo en consecuencia lotes con frentes de 5 mts. y áreas de 120 m<sup>2</sup>. En esta zona el promedio de hab./viv. es de 5.2, lo que representa un hacinamiento moderado.
- Otro tipo de uso residencial es el constituido por el resto de viviendas del área urbana y de los asentamientos humanos. En esta zona el promedio es de 6.6 hab./viv., lo cual refleja un problema de hacinamiento.
- Finalmente, el tercer tipo de asentamientos residencial se considera a las viviendas que se encuentran construidas precariamente.

## b) Uso Comercial

Se refiere a la extensión del suelo urbano sobre el cual se realizan actividades comerciales. Cubre un área de 75.58 Hás. equivalentes al 9.3% del área total de la ciudad. En la ciudad de Tumbes pueden identificarse cuatro (4) tipos de comercio:

- **Comercio Nucleado.-** Que se desarrolla a partir de tres mercados: Mercado “Modelo” que se encuentra ubicado entre las Avs. Mariscal Castilla y Piura, Mercado “Las Mercedes” que se encuentra ubicado en la Av. Tupac Amaru, en la ciudad Antigua y Mercado “Andrés Araujo Morán” que se encuentra ubicado en la Calle Jacinto Seminario en, Ciudad Nueva
- **Comercio Diversificado.-** El comercio diversificado se localiza preferentemente en la ciudad Antigua, en los siguientes ejes principales:
  - Av. Mariscal Castilla: desde la Calle Grau hasta el Cementerio.
  - Calle Mayor Novoa: hasta la Calle Grau.
  - Calle Piura: desde la Av. Mariscal Castilla hasta la Av. Tumbes.
  - El Paseo de Los Libertadores: desde la Calle Grau hasta la Calle Abad Puell.
  - Paseo La Concordia: desde la Calle Grau hasta la Plaza Bolognesi.
  - Calle Bolognesi: desde la Calle Grau hasta la Av. Piura.
  - La Calle Grau: desde la Calle Bolognesi hasta la Calle José Gálvez.

En la ciudad Intermedia, no existe una vía o zona que presente características de consolidación del comercio.

En la ciudad Nueva, este comercio se encuentra en proceso de consolidación sobre la Av. Francisco Belaúnde Terry: desde el Parque Miguel Grau hasta el final de la Urbanización José Lishner Tudela.

- **Comercio Vecinal.-** Se presenta como otro tipo de comercio que se desarrolla en las zonas de uso mixto del suelo, como vivienda-comercio.

- **Comercio Informal.-** Este tipo de comercio se ubica en áreas o ejes específicos, como el perímetro del Mercado Modelo, el Paseo de Los Libertadores, la Calle Piura, la Av. Mariscal Castilla y la Av. Tumbes.

#### c) **Uso Industrial**

El uso de suelo para industria en la ciudad de Tumbes es incipiente y ocupa sólo 7.12 Hás. que representan el 0.87% del área urbana ocupada. Dicho porcentaje es poco significado si se tiene en cuenta la ubicación estratégica de la ciudad en el ámbito regional, y la competencia del Ecuador con productos industrializados.

En este uso se distinguen 2 niveles:

- **Industria Elemental.-** Se encuentra dispersa en toda la ciudad de Tumbes, con los distintos tipos de producción: molinos de arroz en las ciudad Intermedia y Nueva; talleres de carpintería en madera, talleres de carpintería metálica, aserraderos, industria artesanal en el Barrio Las Mercedes; taller en mármol, fábrica de zapatos en la ciudad Nueva (Puyango) y envasado de agua en la ciudad Antigua (Av. Arica).
- **Industria Liviana.-** En este uso están comprendidos las fábricas de tuberías en Pampa Grande, fábrica de ladrillos artesanales en la periferia de la ciudad de Tumbes, hacia Pampa Grande y al sureste de la Ciudad Nueva; fábrica de losetas venecianas, depósitos y expendio de balones de gas, grifos de venta de gasolina y petróleo en la ciudad Antigua.

#### d) **Uso de Equipamiento de Educación**

Ocupa 26.47 Hás. que representan al significa 3.25% del área urbana. Se encuentra disperso en la ciudad y en algunos casos está asentados en zona de alto riesgo ante desastres naturales; como es el caso de los Colegios Nacionales El Triunfo y Túpac Amaru.

#### e) **Uso de Equipamiento de Salud**

Este uso ocupa 4.86 Hás. que representa el 0.6% del área urbana de la ciudad .

#### f) **Uso Recreacional**

El área destinada al uso recreacional, tanto activa como pasiva ocupa 8.10 Hás. que significa el 1.0% de la ciudad de Tumbes.

La infraestructura recreacional en la ciudad de Tumbes es la siguiente: Coliseo Tumpis, Coliseo Centenario, en el A.H. San Nicolás, Coliseo en el Nuevo Tumbes, entre el A.H. Andrés Avelino Cáceres y Pueblo Libre; Estadio de Fútbol Mariscal Cáceres y Pasajes o Paseos Peatonales: Los Libertadores, la Concordia, al Maestro, el Abogado, Jerusalén, Triunfino, El Beso, Boulevar a la Madre y Malecón Benavides.

### **g) Otros Usos**

El área correspondiente a otros usos es de 19.79 Hás. que representan el 2.43% del área total de la ciudad correspondiendo el 0.43% al área de las instalaciones del cementerio, la central termo eléctrica de Las Mercedes, el camal, la cárcel de la ciudad Antigua, (y el 2% restante al uso institucional que se ubica en la ciudad antigua y ciudad intermedia.

### **h) Vías y Espacios Libres**

Las áreas destinadas a vías y las áreas de quebradas ocupan 181.58 Hás. que representan el 27.31% del área total urbana de la ciudad: cabe mencionar que ningún tipo de edificación en forma temporal o permanente se deben asentar en estas zonas, como las quebradas Pedregal, Luey, PNP, Los Ficus, Salamanca, El Nieto y la Chira.

### **i) Zona Militar**

La zona militar ocupa 74.87 Hás. que representa el 9.2% del área urbana de la ciudad. Estas instalaciones militares constituyen limitantes para el crecimiento físico – urbano de la ciudad por encontrarse en lugares estratégicos.

En la Av. Tumbes se localiza el Cuartel de Ingenieros y Chamochoy; en la Av. Tacna, el Cuartel Coloma; junto a la Planta de Agua Potable, el Cuartel Pontoneros, y en la Av. Ejercito el Cuartel el Tablazo.

Estas instalaciones militares se benefician de los servicios de la ciudad: del agua potable y alcantarillado, energía eléctrica y recolección de desechos sólidos; y utilizan las vías para la circulación. (Ver Cuadro N° 17 y Gráfico N° 8)

## **3.3.0 SISTEMA VIAL**

La ciudad de Tumbes se encuentra articulada con el espacio regional – nacional a través de la carretera Panamericana Norte, la misma atraviesa la ciudad de sur - oeste a nor - este; y con el espacio inter - regional que mediante la carretera que conduce a Pampas de Hospital.

Para el presente análisis del sistema vial urbano se ha jerarquizado la red vial de la ciudad de Tumbes de acuerdo a su importancia en vías principales de integración regional – nacional, vías principales urbanas y vías secundarias.

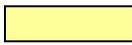
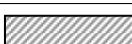
### **a) Vías Principales de Integración Regional**

La Carretera Panamericana Norte es la única vía de la ciudad de Tumbes que la comunica con el sur del país, y al norte, con la frontera con el Ecuador.

Cabe mencionar que los diferentes fenómenos de “El Niño” afectaron a esta vía, dejando incomunicada a la ciudad con el resto del país, siendo de prioridad tomar las medidas preventivas para estos casos.

Cuadro N° 17

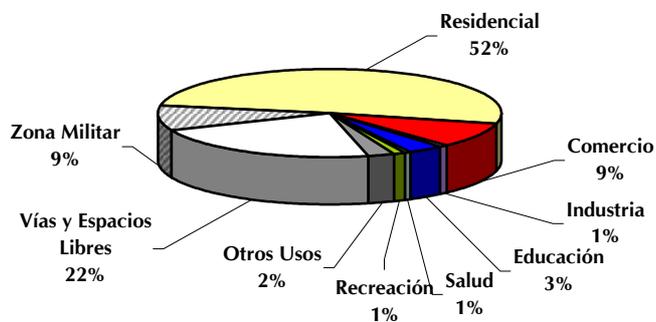
CIUDAD DE TUMBES: USOS DEL SUELO URBANO  
AÑO 1999

USOS DEL SUELO		AREAS	
		(Hás)	%
	RESIDENCIAL	415.57	51.06
	COMERCIO	75.58	9.29
	INDUSTRIA	7.12	0.87
	EDUCACION	26.47	3.25
	SALUD	4.86	0.60
	RECREACION	8.10	1.00
	OTROS USOS	19.79	2.43
	VIAS Y ESPACIO LIBRES	181.58	22.31
	ZONA MILITAR	74.87	9.20
<b>TOTAL</b>		<b>813.94</b>	<b>100.00</b>

ELABORACION : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

Gráfico N°8

CIUDAD DE TUMBES: USOS DEL SUELO URBANO



### **b) Vías Principales Urbanas**

- **Carretera Panamericana Norte.-** Se le conoce como Av. Tumbes en el tramo comprendido entre el puente nuevo hasta las instalaciones del CTAR – Tumbes.

Esta arteria es la de mayor utilización, uniendo las tres grandes áreas urbanas de la ciudad (antigua, intermedia y nueva), considerando que hacia ella llegan vías secundarias.

- Av. Universitaria
- Av. Tupac Amaru – Av. El Ejercito – Prolongación Av. El Ejercito – Calle Los Tumpis
- Av. Fernando Belaunde Terry

### **c) Vías Principales Urbanas**

Se caracterizan por ser el enlace articulador entre las vías principales y vías locales. Son menos transitadas por su limitada continuidad en el área urbana. Así tenemos las siguientes:

- Av. Mariscal Castilla – Calle María Parado de Bellido y Calle Francisco Navarrete
- Av. Tarapacá

## **3.4.0 TENDENCIAS DE EXPANSION URBANA**

Tal como se menciona en la Caracterización del Centro Urbano, los factores físico naturales, estratégico militares y de integración vial que han condicionado la morfología y el crecimiento urbano de la ciudad; se encuentran condicionando también las tendencias de expansión urbana.

En general, la actual tendencia de expansión urbana se viene dando a través de la ocupación diferenciada de tres espacios urbanos o ejes de expansión, señalados como "Alternativas de Crecimiento Urbano" por el Plan Director de la ciudad de Tumbes; y que se citan a continuación:

### **a) Nor -Oeste de la ciudad**

Esta tendencia de expansión se evidencia a través de la ocupación de terrenos de propiedad privada con vocación agrícola ubicados al pie de la carretera Panamericana Norte y por la importante localización de plantas de almacenamiento y de procesamiento industrial.

Si bien la tendencia de expansión Nor - Oeste se ve ampliamente favorecida por la integración vial y por la factibilidad en la prestación de servicios básicos; las limitantes que se presentan en este eje de expansión están constituidas por la tendencia lineal de crecimiento, la contaminación sonora por la proximidad al aeropuerto y por la baja calidad de suelos en la zona inmediata a la Quebrada Luey que restringirían los usos urbanos.

#### **b) Sur - Oeste de la ciudad**

Esta tendencia de expansión se evidencia a través de la ocupación de terrenos eriazos inmediatos al eje de la Carretera que conduce a Pampas de Hospital para uso residencial en donde se encuentra asentada población de escasos recursos.

El factor atractor de este eje de expansión, relativamente próximo al casco central de la ciudad, en donde la disponibilidad de terrenos ha favorecido la ocupación informal; es la localización de la ciudad Universitaria y de los servicios de comercio.

Sin embargo, la ocupación urbana sobre la margen derecha del río Tumbes en una zona inmediata al cauce, expuesta a erosiones de terreno e inundaciones; no garantiza la seguridad física de la población.

#### **c) Sur - Este de la ciudad**

Este eje de expansión se evidencia a través de la reciente ocupación urbana, implementación de equipamiento urbano y dotación de servicios al sur de la Ciudad Nueva y sobre el eje de la Av. Fernando Belaúnde Terry.

En esta zona se ha llevado a cabo el programa de reasentamiento de la población proveniente de la ciudad de Tumbes y de localidades menores como Corrales, Puerto Pizarro etc.; afectada por el fenómeno El Niño de los años 97 - 98.

Esta zona comprendida entre las quebradas Pedregal y Luey, se encuentra beneficiada por la presencia de suelos aptos para la ocupación urbana, con características edafológicas que avalan la seguridad de la población en términos físicos.

En consecuencia, del análisis de las tendencias de expansión, se infiere que la alternativa de expansión urbana para la ciudad de Tumbes se presenta prevalentemente en el sector Sur - Este de la ciudad y al sur de la Ciudad Nueva en donde se presentan las mejores condiciones para el uso urbano.

## **II. DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**

## 1.0.0 CARACTERIZACION FISICO GEOGRAFICA DEL AREA OCUPADA POR EL ASENTAMIENTO

### 1.1.0 ASPECTO GEOLOGICO

#### 1.1.1 Geología Local

La geología de la ciudad de Tumbes presenta depósitos del Paleozóico Inferior, Mesozóico, y Cenozóico. Comprende las formaciones Carpititas y Mirador.

- **Paleozóico Inferior.-** Está integrada por unidades de metamorfismo regional y está representado por los Amotapes con exposiciones aisladas.
- **Mesozóico.-** Tiene un amplio desarrollo en el Nor-Oeste del Perú y es mayormente de fases marinas constituidos por calizas bioclásticas y areniscas calcáreas.
- **Cenozoico.-** Está representado fundamentalmente por sedimentos depositados en tres cuencas sedimentarias delimitadas por altos estructurales las que han controlado la sedimentación marina Terciaria produciendo cambios rápidos en las fases sedimentarias, discordancias y cambios bruscos de los espesores. Litológicamente esta representado por areniscas cuarzosas de grano medio, horizontes conglomerádicos, lutitas de fases pelíticas y pizarrosas, en algunos casos limolitas moteadas y abigarradas.
- **Formaciones Carpititas y Mirador.-** Estas formaciones tienen carácter local están presentes cerca de la localidad de Máncora. La formación Carpita es una secuencia lutácea en general muy micácea, en la parte inferior presenta areniscas calcáreas y niveles bentónicos, hacia la parte superior ocurren horizontes de calizas y areniscas con lutitas yesíferas.

La Formación Mirador está conformada por conglomerados grisáceos con cantos de cuarcita y cuarzo seguido por alternancias de areniscas grises cementadas con lutitas gris marrones.

Se puede resumir que la geología en la ciudad de Tumbes es un punto de concurrencia de estratos de rocas de tres tipos:

- A orillas del río se encuentran depósitos aluviales como arcillas, arenas y gravas.
- El centro de la ciudad está constituido por arenas y gravas del cuaternario.
- La parte baja de la ciudad está constituida por areniscas y lutitas del terciario.

Se puede distinguir dentro de la ciudad marcadas diferencias entre la geología de la parte baja y alta de la ciudad:

- **Parte Baja.-** Está constituida mayormente por material transportado tanto de la parte alta como del río, sin embargo existen evidencias de la existencia de depósitos marinos encontrados a tres metros de profundidad.
- **Parte Alta.-** Conformada por estratos arcillosos del Mioceno Superior, los cuales en mayor porcentaje tienen un buzamiento cuya dirección sigue las depresiones topográficas y generalmente son de 10 a 30. (Ver Lámina N° 06)

### 1.1.2 Geología Estructural

En el aspecto de geología estructural, se presentan diferentes fallas paralelas en todo el litoral del departamento y las siguientes provincias geológicas:

- **Cordillera Andina.-** Se manifiesta mediante una faja de montañas plegadas, topográficamente elevadas, que exponen rocas Paleozóicas y Terciarias.
- **Depresiones Para – Andina.-** Constituida por una faja de depresiones estructurales y topográficas ubicadas entre la Cordillera Andina y la zona de los macizos Occidentales.
- **Zona de Macizos Occidentales.-** Conformada por faja arqueada que expone bloques constituidos por rocas metamórficas e igneas paleozóicas, separadas unas de otras por fosas y hundimientos rellenos con sedimentos del Eoceno Superior.
- **Repisa Occidental.-** La llanura occidental está conformada principalmente por elementos del Cretáceo Superior y del Terciario, descansando sobre el basamento Paleozóico y caracterizado por intenso fallamiento de bloques.

### 1.2.0 ASPECTO GEOMORFOLOGICO

El reconocimiento de las características geomorfológicas, nos permite hacer un diagnóstico de los diferentes problemas de geodinámica externa que pueden afectar a la ciudad de Tumbes.

La región presenta una dinámica, con cambios permanentes debido a factores naturales como fenómenos meteorológicos y características físicas propias del departamento que podrían resumirse en áreas de pisos morfológicos con diferentes altitudes que marcan los diversos relieves, climas, suelos y vegetación.

Otros factores que inciden en la geomorfología son los factores antrópicos que son las actividades por las cuales el hombre altera y rompe el equilibrio del medio natural, como la deforestación por la tala de bosques y sobrepastoreo que destruye la cobertura vegetal, la deficiente infraestructura de riego que sobresaturan los terrenos y facilitan la remoción del suelo, las inadecuadas prácticas agrícolas y agronómicas que empobrecen el suelo dejándolo improductivo, propiciando su abandono.

En el departamento de Tumbes se distinguen 4 zonas geomorfológicas claramente diferenciadas:

**a) Zona de Montaña (Serranía de Amotape)**

Se extiende en dirección Sur-Este a Nor-Este hacia el curso superior del río Tumbes, corresponde principalmente la zona de la cadena de Amotape y sus estribaciones hacia la parte Sur las cuales se prolongan hasta Piura, las partes; Este y Norte se internan en el Ecuador y la occidental se acerca hasta el mar.

En el tramo comprendido entre el río Tumbes y Zarumilla, los cerros más altos no pasan de dos mil metros sobre el nivel del mar y su borde norte esta señalado por un desnivel muy pronunciado.

**b) Zona Ondulada Intermedia**

Ocupa gran porcentaje del departamento, comprende zonas planas, hasta las faldas de la cadena de Amotape; se caracteriza por su topografía de configuración muy irregular debido a la intensa erosión pluvial, la que ha dado lugar a la formación de numerosas colinas y líneas de Talwegs que concurren directa e indirectamente hacia los ríos Tumbes y Zarumilla; se desarrolla entre los 10 a 250 m.s.n.m.

**c) Zona de Planicie (Llanuras)**

Se extiende desde la cruz de Tumbes hasta Zarumilla, donde adquiere su ancho mayor. El área del litoral con la zona de esteros se extiende sobre una área ondulada por los cauces del río Tumbes y del río Zarumilla; esta zona tiene diferencias de relieve y leves pendientes y es atravesada por pequeños cursos de agua que alteran la topografía, se desarrolla sobre una altura promedio de 4 m.s.n.m.

**d) Zona de Esteros y Deltas**

Se ubica en la parte occidental pegada al litoral, de forma longitudinal e irregular, comprende desde el límite internacional con el Ecuador (Canal Internacional) hasta el extremo meridional del estero Corrales, esta zona presenta áreas bajas e inundables, y se caracteriza por presentar fajas de arena alternadas por vegetación de mangles que a su vez alternan con amplios canales cuando la marea baja.

En el área de la ciudad de Tumbes se han diferenciado dos unidades geomorfológicas principales:

**a) Zona de Llanura Aluvial**

Son zonas bajas y llanas, predominantemente conforman llanuras extensa, próximas al cauce del río Tumbes; están situadas al Oeste y Nor-Oeste de la ciudad. Dentro de esta unidad geomorfológica existen remanentes de antiguas terrazas aluviales; la mayor parte del casco urbano de la ciudad está construida sobre esta unidad.

**b) Zona de Repisa Costanera**

Son zonas altas no inundables conformadas por terrazas aluviales antiguas y rocas sedimentarias de la formación Tumbes, que conforman colinas de 20 a 30m. de altura, con límites escarpados hacia el Nor-Oeste. Esta unidad tiene modulado similar en gran parte del litoral entre Zorritos y Tumbes y conforma mesetas altas, disectadas por grandes quebradas. En la ciudad de Tumbes este modelo se observa en el Sector Central de la ciudad (zona militar próxima al cuartel El Tablazo), y en la zona sur (partes altas de las Quebradas La Chira y Nieto), en el sector norte cuenca superior de las Quebradas Pedregal y Luey. (Ver Lámina N° 06)

### 1.3.0 TOPOGRAFÍA

Las características morfológicas del relieve de la superficie terrestre, es la expresión del nivel de desarrollo alcanzado en el proceso evolutivo. Las pendientes, agudeza amplitud y profundidad de dicho relieve, nos dan la idea del grado de equilibrio o desequilibrio de los materiales que la constituyen, y del modo o mecanismo de los procesos morfodinámicos que se desarrollan en dicha superficie.

La topografía es la característica más saltante y determinante en la ciudad de Tumbes pues en función a ella, se determina la distribución de los servicios.

Se puede describir esta topografía de la siguiente manera:

**a) Ciudad Antigua**

La parte antigua de la ciudad tiene dos áreas diferenciadas topográficamente:

- Area Baja presenta un relieve plano con una cota promedio de 5 m., se ubicada continua a la Carretera Panamericana. En esta área se ubica con una cota promedio de 6 m. la Plaza de Armas y el sector del Antiguo Puente Viejo, otro sector con un relieve plano es Pampa Grande ubicado sobre una cota promedio de 8 m.

- Area Alta presenta cotas que varían entre los 8 y 41 m. con depresiones pronunciadas que llegan a pendientes de 17%, formando en épocas de lluvia quebradas dentro de la ciudad, las cuales presentan diferentes direcciones y longitudes.

#### **b) Ciudad Intermedia**

Presenta áreas bajas con cotas de 7 m. y áreas de elevaciones con cotas que varían entre los 23 y 37 m., las cuales se dan principalmente con dirección a Nuevo Tumbes. Este sector es atravesado por diversas quebradas siendo las más importantes la Quebrada Salamanca y la Quebrada Los Ficus, las cuales discurren sus aguas con dirección norte, donde se presentan cotas mas bajas, afectando el A.H. Salamanca y diversas instituciones públicas ubicadas continuas a la Carretera Panamericana.

#### **c) Ciudad Nueva**

Se encuentra ubicado entre las Quebradas Pedregal y Luey, este sector presenta un relieve ligeramente plano con cotas que varían entre los 21 y 34 m., el punto más bajo se ubica a la altura de la Carretera Panamericana. En este sector algunas pequeñas escorrentías han sido rellenadas.

El área posterior a la Quebrada Luey presenta una topografía similar a la Ciudad Nueva, zonas relativamente planas enmarcadas por quebradas.

### **1.4.0 ASPECTO HIDROGEOLOGICO**

La Hidrología se refiere a la acción de las aguas de escorrentía superficial y subterránea que provocan la saturación y sobrepeso de los materiales rocosos, el socavamiento y erosión de los taludes y la disolución de las rocas solubles. La presión que ejerce el agua sobre las rocas y suelos, hace que se alteren las condiciones de estabilidad de los taludes y se propicien fenómenos como deslizamientos, hundimientos, etc.

#### **a) Hidrología Superficial**

La Hidrología Superficial está conformada por la cuenca del río Tumbes y las aguas pluviales que discurren en forma natural sobre la superficie del terreno las cuales activan las líneas de Talweg, que de acuerdo al tipo de suelo y la geomorfología, definen el cauce de mayor drenaje, al cual por su magnitud se le conoce como quebradas o escorrentías.

- **Cuenca del Río Tumbes.-** El río Puyango – Tumbes tiene una longitud de 230 Km. desde sus nacientes hasta su desembocadura, su cuenca hidrográfica comprende parte del territorio peruano y ecuatoriano, presenta un área de drenaje de alrededor de los 4,800 Km<sup>2</sup>; a la altura de la ciudad de Tumbes la llanura de inundación tiene un ancho de 3.5 Km. aproximadamente, encontrándose con cauces antiguos que funcionan como aliviaderos durante la ocurrencia de avenidas intermedias.

El cauce principal presenta una pendiente promedio de 0.2 por mil, con ondulaciones meándricas; esta característica morfológica hace que el río Tumbes no mantenga un cauce principal permanente a través de los años. (Ver Gráfico N° 9)

Actualmente los cambios significativos en el cauce del río Tumbes, (debido a la variación de los meandros) están produciendo fenómenos de socavación lateral que afectan a la ciudad de Tumbes a la altura de la planta de EMFAPA Tumbes y del cuartel Montoneros.

- **Quebradas y/o Escorrentías.-** Las quebradas tienen un extenso recorrido, drenan las aguas pluviales al sector con menor pendiente causando erosión en el terreno; en épocas de intensas lluvias tienen un gran caudal y el resto del año permanece secas.

Las escorrentías o quebradas menores, tienen carácter local y drenan las aguas pluviales hacia el río Tumbes y hacia el sector norte colindante con la carretera Panamericana, en épocas de lluvia se incrementa el caudal del río Tumbes y de las quebradas que cruzan la ciudad presentándose caudales extraordinarios, los cuales producen inundaciones debido a la presencia de áreas topográficamente deprimidas.

Las principales quebradas que cruzan la ciudad de Tumbes son Chira, Nieto, Tumpis, Policía Nacional del Perú, Salamanca, Ficus, Pedregal y Luey. Las Quebradas Chira y Nieto evacuan sus aguas hacia el río Tumbes, las restantes dirigen sus aguas hacia el norte, área que presenta un nivel topográfico menor. (Ver Cuadro N° 18 y Lámina N° 07)

- **Quebrada Chira.-** Se ubica al Sur de la ciudad; su cauce se origina en el sector de El Tablazo desde el A.H. Las Flores, sigue un curso de Este a Oeste, evacuando sus aguas al río Tumbes, con una pendiente de 2.7%. Recorre aproximadamente 0.9 Km. de la ciudad, presenta un caudal de régimen temporal, por el que discurre gran volumen de agua en época de lluvias.

En el trayecto de su cauce afecta a los AA.HH. Las Flores y Pampa Grande.

- **Quebrada Nieto.-** Nace al Sur de la ciudad de Tumbes se origina desde El Tablazo, parte posterior del A.H. El Edén, sigue un curso de Este a Oeste, evacua sus aguas al río Tumbes, con una pendiente de 3 % y recorre aproximadamente 1.5 Km. de la ciudad. En su trayectoria afecta a los AA.HH. El Edén y Héroes del 41 y a parte del A.H. Pampa Grande.

Su caudal es de régimen temporal y solo transporta agua en época de lluvias muy intensas.

- **Quebrada Tumpis.-** Nace al Este de la ciudad se origina desde el Tablazo; evacua sus aguas hacia el norte hacia el área colindante con la carretera Panamericana, presenta una pendiente aproximada de 2.8 % y recorre

Cuadro N° 18

PRINCIPALES QUEBRADAS QUE CRUZAN LA CIUDAD DE TUMBES

QUEBRADA	LONGITUD DE RECORRIDO A TRAVES DE LA CIUDAD (Km.)	PENDIENTE APROXIMADA (Km.)
La Chira	0.9	2.7
El Nieto	1.5	3.0
Tumpis	1.4	2.8
P.N.P.	0.5	0.5
Salamanca	s/i	s/i
Ficus	s/i	s/i
El Seguro	0.6	0.5
Pedregal	1.9	1.0
Luey	1.7	1.2

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Asesoría Técnica para la Recuperación y Acondicionamiento de los Centros Poblados Afectados por el Fenómeno de El Niño - INADUR 1998.

aproximadamente 1.4 Km. de la ciudad. Es la quebrada que presenta el vaso colector más importante con una cuenca de 80 Hás.

Actualmente se ha habilitado un Canal – Vía sobre la Av. Tumpis, el cual recoge las aguas pluviales que provocan inundaciones de considerables magnitudes. Su caudal es de régimen temporal y solo transporta agua en época de lluvias muy intensas.

En su trayectoria afecta a parte de los AA.HH. San Nicolás, Mi Perú, San José, Oswaldo Cabrera, Alan García y Los Lagos.

- **Quebrada P.N.P.-** Discurre de Sur a Norte hacia el área colindante con la carretera Panamericana, y es un afluente de la Quebrada Salamanca; presenta una pendiente aproximada de 0.5% y recorre aproximadamente 0.5 Km. de la ciudad.

En su trayectoria afectan al A.H. Los Jardines y a las zonas continuas a la Prolongación de la Av. Tarapaca.

Al igual que el resto de las quebradas es de régimen temporal y en épocas de lluvias discurre gran volumen de agua.

- **Quebrada Salamanca.-** Se ubica al Este de la ciudad; su cauce se origina en el sector de El Tablazo, discurre de Sur a Norte dirigiendo sus aguas hacia el área colindante con la carretera Panamericana, donde se presentan áreas topográficamente deprimidas; en su trayectoria recibe aguas de la Qda P.N.P.

En su recorrido afecta a los AA.HH. Vista del Valle, 24 de Junio, Salamanca, Asociación Pro Vivienda Chamochoy y a la zona Militar comprendida entre la Quebrada Salamanca y el Instituto Superior Tecnológico José A. Encinas.

Su caudal es de régimen temporal y solo transporta agua en época de lluvias muy intensas.

- **Quebrada Ficus.-** Discurre de Sur a Norte, se ubica al Este de la ciudad se origina en el sector de El Tablazo, dirigiendo sus aguas hacia el área colindante con la carretera Panamericana, donde se presentan áreas topográficamente deprimidas; es de régimen temporal, transportando agua en épocas de lluvia.

En su recorrido afecta a los AA.HH. Los Ficus, 7 de Junio, al Instituto Superior Pedagógico y al Centro de Salud de ESSALUD.

- **Quebrada Pedregal.-** Se ubica al Este de la ciudad, es el límite natural entre la Ciudad Intermedia y la Ciudad Nueva, su cauce se origina en el sector de El Tablazo, discurre de Sur a Norte dirigiendo sus aguas hacia el área colindante con la carretera Panamericana, donde se presentan áreas

topográficamente deprimidas, presenta una pendiente aproximada de 1.0% y recorre aproximadamente 1.9 Km. de la ciudad.

Su caudal es de régimen temporal y solo transporta agua en época de lluvias muy intensas. En su recorrido afecta a los AA.HH. Mafalda Lama, El Bosque, Las Malvinas.

- **Quebrada Luey.-** Se ubica al Este de la ciudad, es el límite natural de la ciudad de Tumbes, su cauce se origina en el sector de El Tablazo, discurre de Sur a Norte dirigiendo sus aguas hacia el área colindante con la carretera Panamericana, presenta una pendiente aproximada de 1.2% y recorre aproximadamente 1.7 Km. de la ciudad. Al igual que el resto de las quebradas es de régimen temporal y en épocas de lluvias discurre gran volumen de agua.

En su recorrido afecta a los AA.HH. Miguel Grau, Pedro Ruiz Gallo, 24 de Julio y Los Cedros.

#### **b) Hidrología Subterránea**

Las aguas subterráneas en toda la ciudad son en su mayoría aguas de infiltración. La Ciudad Antigua es la zona más afectada, el nivel freático en esta zona varía entre 0.6m. en época seca llegando muchas veces en épocas de lluvia el nivel de la napa freática, a la superficie del terreno.

El sistema de aguas subterráneas discurre según la topografía del terreno, sin embargo en algunos casos existen bolsones de agua infiltrada dentro de la ciudad, debido a la variedad de direcciones de algunos estratos, los cuales fluyen por gravedad siguiendo el relieve topográfico.

En las partes altas fluyen aguas salinas, debido a la presencia en estos sectores de calizas y vegetación, lo que hace que el agua subterránea no pueda ser aprovechada.

### **1.5.0 ASPECTO CLIMATOLOGICO**

El clima en la ciudad de Tumbes se asemeja al clima de la selva baja, siendo por tanto muy diferente al resto de la costa peruana; es sumamente caluroso, predominando dos estaciones:

- Invierno que comienza en el mes de marzo y termina en noviembre, con una temperatura promedio de 20°C y se caracteriza por el fuerte viento con dirección Oeste.
- Verano abarca los meses de Diciembre a Abril, y que presenta temperaturas que llegan hasta 35°C.

Los factores que determinan el clima son los siguientes:

### a) Temperatura

La ciudad de Tumbes presenta la temperatura más alta del litoral peruano; en condiciones normales la temperatura máxima varía entre los 25° y 37°C y la temperatura mínima varía entre los 19° y 25°C, siendo la temperatura promedio es de 25°C.

Las temperaturas más altas se inician generalmente en el periodo comprendido entre los meses de Diciembre a Abril con temperaturas que varía entre los 25°C y 37°C, la estación de invierno corresponde al resto del año con temperaturas promedio de 21°C. Durante los eventos del Fenómeno de El Niño la temperatura es mayor, notándose una prolongación del periodo caluroso.

### b) Humedad Atmosférica Relativa

La Humedad Atmosférica Relativa es casi constante durante todo el año, variando entre 80 y 90 %, incrementándose en los meses más fríos. En eventos extraordinarios del Fenómeno de El Niño se nota un incremento considerable llegando hasta 85% de humedad relativa entre los meses de Enero a Mayo.

### c) Pluviometría

El departamento de Tumbes presenta características muy diferentes con respecto a lo referente a precipitaciones pluviales, presenta un régimen pluviométrico muy variado, siendo en algunos años las lluvias muy escasas y otros torrenciales. Históricamente se tienen registros pluviométricos de años excepcionales:

- En 1,925 se registraron lluvias excepcionales de gran magnitud y corta duración (03 meses), registrándose en una sola noche un volumen de 375mm., el volumen anual alcanzó los 1,524 mm.
- En 1,932 se registraron para los meses de Febrero y Marzo lluvias con un volumen de 691 mm. y 689 mm. respectivamente, alcanzando un volumen anual de 1,832mm.
- En 1,983 se registraron lluvias excepcionales de larga duración (09 meses), las precipitaciones relativamente altas se mantuvieron por 06 meses aproximadamente, registrándose un volumen anual de 4,000 mm.
- En 1,998 se han registrado lluvias intensas, los volúmenes diarios más altos se presentaron en el mes de febrero, con valores máximos de 122 y 230 mm.

### d) Viento

Los vientos predominantes en la ciudad de Tumbes son de dos tipos:

- **Vientos Generales o Vientos Alisos.-** Son los que influyen en el desarrollo de las estaciones, proceden del Sur-Este y soplan permanentemente todo el año, sin embargo en los meses de Febrero y Marzo el viento toma la dirección Nor-Este.

- **Vientos Locales.-** Son los que dominan la faja costanera y son los más importantes para el desarrollo de la vida en la ciudad, la presencia de estos vientos son los que suavizan las elevadas temperaturas del cálido clima tropical de la ciudad, se les conoce con el nombre de Vizarrón y Terral, los cuales varían notablemente con respecto al día y la noche y al invierno y verano. También se puede observar la presencia de vientos locales irregulares de posición variable y de corta duración como los Torbellinos que se presentan generalmente sobre los grandes Tablazos.

### 1.6.0 GEOTECNIA LOCAL/MECANICA DE SUELOS

Permite analizar los esfuerzos y deformaciones del suelo, para determinar el comportamiento mecánico que tendrá ante la sollicitación de cargas estáticas y dinámicas. Para ello se analiza las características de los suelos expansivos, suelos colapsables y las propiedades físico – mecánicas del suelo.

La ciudad de Tumbes esta formada por rocas sedimentarias, las cuales sufren una constante transformación tanto física como química. Se pueden diferenciar diferentes características dentro de la ciudad:

#### a) Ciudad Antigua

En este sector, los estratos inferiores se encuentran a partir de 0.50 m. contienen arenas y gravas mal graduadas, encontrándose en la superficie arcilla arenosa o limosa. En los estratos limo-arcillosos, por lo general los suelos subyacentes que corresponden a depósitos fluviales.

Las gravas alcanzan tamaños de más de 3" en porcentajes de 10% a 50%; los suelos de grano fino se encuentran en mayor porcentaje de 20% a 90%, en lugares donde las capas arcillosas son significativas puede verificarse una plasticidad media a baja.

El nivel freático varía de 2 mts. en la parte alta a 0.5 mt. en la parte baja, además se considera en estos suelos una cohesión casi nula, por los que generalmente son friccionantes y semipermeables. Dentro de la Ciudad Antigua se pueden distinguir diferentes características para la área baja y área alta:

- **Area Baja.-** Los suelos en esta zona son por lo general transportados de la parte alta; presentan materiales orgánicos y sales provenientes de estratos de calizas. Los estratos no se presentan definidos, predominan las arcillas, arenas y limos, además existen algunos bolsones de arena y grava cerca de la superficie, pero por lo general éstas se encuentran a más de 1 m. de profundidad cerca al río y a 4 mts. en la parte más alejada de la orilla, también se encuentran algunos bolsones de suelos orgánicos.

La presencia de arcillas y limos se encuentran mayormente a 1.5 mts. de profundidad de la superficie y en mejor porcentaje las arenas mal graduadas.

El nivel freático se encuentra a un promedio de 0.6 m. de la superficie, los estratos se encuentran por lo general saturados y son semi permeables, la capacidad portante de la zona varía de 0.3 a 0.6 Kg./cm<sup>2</sup>.

- **Area Alta.-** En este sector se encuentran suelos residuales y transportados debido a la erosión. Los estratos son arenosos y areno-limosos con algunas capas de arcillas y limos orgánicos, por lo general en estado compacto.

En la superficie se encuentran arenas limosas con gravas sub - angulares o sub - redondeadas alcanzando hasta el 43%, el suelo de grano fino es el que mayor porcentaje se encuentra con un 30 al 97%, además a 1.5 m de profundidad se han encontrado en algunos estratos con capas finas de yeso y calizas.

La consistencia de estos suelos es de media a baja en la superficie y media en algunos puntos a profundidad, el nivel freático en época seca varía de 1.5 mts. a 12 mts. en la parte más alta. En los suelos carentes de plasticidad se considera en forma conservadora una cohesión nula. La capacidad portante de estos suelos varía de 0.7 Kg./cm<sup>2</sup> a 1.5 k/cm<sup>2</sup> en las partes altas.

#### **b) Ciudad Intermedia**

Presenta un perfil estatigráfico similar a la Ciudad Antigua con excepción de que casi no existen bolsones de grava, los suelos son mucho más blandos y los suelos finos alcanzan muchas veces el 100%.

En algunos sectores de la Ciudad Intermedia se nota la presencia de suelos transportados y residuales, a excepción de la zona baja la cual contiene suelos orgánicos con contenidos de sal; en general presenta las mismas características físicas y propiedades de los suelos de la Ciudad Antigua.

La capacidad portante varía entre 0.5 y 0.7 Kg./cm.<sup>2</sup>; la napa freática se encuentra a gran profundidad.

#### **c) Ciudad Nueva**

Esta zona es considerada como alta, presenta un perfil estatigráfico más definido, con la presencia de arcillas de baja plasticidad en la superficie, y capas areno-arcillosas y areno-limosas densas a profundidades mayores a los 3 mts. Generalmente no presentan límite plástico, son prácticamente impermeables y medianamente compresibles. En algunos casos entre estratos de arena y arcilla se encuentran venillas de calizas.

El Porcentaje de suelos de grano fino llega generalmente al 100%. La capacidad portante varía entre 1 y 1.5 Kg./cm.<sup>2</sup>.

#### **d) Propiedades Físicas – Mecánica del Suelo**

De acuerdo a los análisis granulométricos, al perfil estatigráfico, así como por las observaciones de campo realizadas por la Facultad de Ingeniería de Minas

de la Universidad de Piura se ha podido determinar la existencia de los siguientes tipos de suelo:

- **Suelos Arenosos y Arena Limosos.-** Este tipo de suelo se encuentra en el cauce del río Tumbes, en las Quebradas Pedregal, Nieto, Luey y en el sector de El Tablazo.

Las Arenas eólicas y arenas limosas de edad reciente están compuestas de granos de diámetro medio a fino con bajo contenido de humedad y baja compacidad, mejorando con la profundidad. Se observan capas laminares de diferentes espesores dando como resultado en profundidad estratificación cruzada. En este tipo de depósitos ante la ocurrencia de oscilaciones sísmicas se puede presentar el fenómeno de densificación, por reacomodo de las partículas y originar asentamientos en las edificaciones, por lo que se deberán tomar en cuenta para el diseño de sus estructuras.

- **Suelos Mezcla de Gravas y Arenas Limosas.-** Ubicados en los cauce del río Tumbes, en las Quebradas Pedregal, Luey, Nieto en el sector de El Tablazo.

Constituidos por gravas subredondeadas y subangulosas en matriz de arenas limosas de edad reciente con bajo contenido de humedad y baja compacidad, mejorando con la profundidad. Este tipo de depósitos ante la ocurrencia de oscilaciones sísmicas al igual que los suelos anteriores pueden presentar el fenómeno de densificación por reacomodo de las partículas, lo que originaría asentamientos en las edificaciones, por lo que se deberán tomar en cuenta para el diseño de sus estructuras.

- **Suelos Mezcla de Arcillas Arenosas y Arenas Arcillosas.-** Como resultado de la mayoría de las excavaciones de calicatas, se ha comprobado que este tipo de suelo se encuentra en casi toda el área de estudio. Son suelos con moderado contenido de humedad y presencia de restos de raíces de plantas arbustivas de tipo ocasional; así mismo en las vecindades se observan algarrobos de tamaños variables, las mismas que profundizan sus raíces en estos materiales.

En las zonas de expansión urbana (ciudadela Noé, Puerto El Cura) y en las áreas adyacentes al Aeropuerto de Tumbes, se observan este tipo de suelos con mediana compacidad, regular resistencia y baja humedad. Aumentando estas con la profundidad

En las áreas cercanas a las terrazas de ambos márgenes de las quebradas y del río Tumbes se encuentran estratos de arenas arcillosas en estado casi suelto, de baja resistencia, moderadamente húmedas y de baja plasticidad. (Ver Lámina N° 08)

## 2.0.0 EVALUACION DE PELIGROS DEL ASENTAMIENTO

### 2.1.0 GEODINAMICA INTERNA

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.

#### a) Sísmicidad

Los sismos que se dan en la costa Norte del Perú generalmente son originados por la interacción de la Placa de Nazca con la Placa Sudamericana, por lo que se les denomina de origen tectónico, siendo estos los de mayor importancia debido a que liberan mayor energía que otros sismos. Si su origen se da a una profundidad no mayor a 70 Km. se les conoce como sismos superficiales, éstos son más violentos; también se producen sismos que estarían relacionados a fallas existentes.

Dentro de la zonificación sísmica del Perú la ciudad de Tumbes se encuentra ubicada en la zona III, presentando las siguientes características:

- Sismos de magnitud 7 en la escala de Richter.
  - Terremotos profundos con hipocentro debajo del continente.
  - Terremotos superficiales, locales relacionados con la fractura del plano oriental de la Cordillera de los Andes Occidentales.
  - Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión del Huancabamba.
- **Antecedentes Sismológicos.-** La ciudad de Tumbes ha sido sacudida por movimientos sísmicos del tipo superficial, ocasionando daños debido al potencial sísmico que presenta. Los movimientos sísmicos se presentan en intervalos no periódicos, habiéndose registrado sismos de intensidad tan alta como X en la escala de Mercalli Modificada.

De los sismos ocurridos en el área de estudio se tiene conocimiento de los siguientes:

- 28 de Setiembre de 1906
- 20 de Julio de 1907 (Grado V en la escala Mercalli Modificada).
- 24 de julio de 1912.
- 14 de Febrero de 1923 (Grado X en la escala Mercalli Modificada, es considerado como el sismo de Mayor Intensidad Sísmica).
- 12 de Diciembre de 1953. (Grado VII - VIII en la escala Mercalli Modificada).
- 08 de agosto de 1957. (Grado V - VI en la escala Mercalli Modificada).
- 20 de Diciembre de 1960.
- 09 de Diciembre de 1970. (Grado VIII en la escala Mercalli Modificada).

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el *Cuadro N° 19*, lo que nos indica que cada 40.8 años, probablemente, se produzca un sismo de  $m_b=7.0$  y cada 73.9 años se produzca un sismo de  $m_b=7.5$ , es decir, dentro del horizonte del presente estudio podría producirse un sismo de magnitud 7.0, entre hoy y el año 2010.

- **Peligros Causados por Geodinámica Interna.**- Los principales efectos geodinámicos, manifestaciones o impactos de la actividad sísmica sobre el asentamiento urbano son: deslizamientos, asentamiento y amplificación de ondas, licuación y densificación de suelos:

- **Deslizamiento**

Son las manifestaciones más importantes de los fenómenos de remoción de masas. se caracterizan por la formación de una superficie de ruptura recta o curva a partir de la cual se desplaza toda la porción de terreno separada del conjunto. Los deslizamientos pueden involucrar en su desarrollo materiales rocosos y/o suelos.

Las áreas más propensas a este fenómeno se encuentran ubicadas al borde de las quebradas, en los AA.HH. Mafalda Lama, Las Flores, San Nicolás, entre otros.

La acción pluvial erosiona el talud y las escorrentías producen cárcavas que tallan el talud, dejando pilares y cangrejeras que por acción dinámica se desploman, debilitando el talud y exponiendo la cimentación de las edificaciones que se ubican en el borde del talud, a la probable falla de la estructura. (Ver Lámina N° 09)

- **Asentamiento y Amplificación de Ondas Sísmicas**

Los suelos de estado suelto a muy suelto, parcial o totalmente saturados por la napa freática muy elevada, suelos arenosos y fangosos pueden generar durante un evento sísmico la pérdida de resistencia del suelo de cimentación o producir un nivel importante de densificación del suelo, manifestándose asentamientos totales y amplificación de las ondas sísmicas, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.

Para el caso de la cimentación, estas condiciones del suelo se podrán considerar inestables. Esta manifestación de asentamiento de suelo y amplificación de ondas se presenta en mayor grado en el sector del A.H. San José

- **Licuación de Suelos**

El fenómeno de licuación se da en suelos de granulometría uniforme (SP), sueltos, total o parcialmente saturados. Durante un movimiento sísmico el suelo pierde su capacidad de resistencia y fluye hasta encontrar una configuración compatible con los esfuerzos sísmicos.

**Cuadro N° 19**

**PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN SISMO EN LA CIUDAD DE TUMBES**

MAGNITUD (Mb)	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (AÑOS)			PERIODO MEDIO DE RETORNO (AÑOS)
	20	30	40	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

**FUENTE** : Estudio de Suelos - Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería de Minas -  
Mayo 2000.

El fenómeno de Licuación es un estado temporal de resistencia al corte, muy pequeña o nula, propia de suelos no cohesivos saturados sometidos a acciones vibratorias. Los desplazamientos asociados pueden ser uno o más de los siguientes: flujos laterales sobre suelos firmes con ángulos menores de unos 5 grados (desparramamiento lateral), subsidencia, o efectos de flotación. Los desplazamientos laterales pueden alcanzar metros, aún en pendientes con inclinaciones tan pequeñas como 0.5 a 1 grado.

La existencia de napa freática elevada constituye un elemento condicionante para la probabilidad de ocurrencia de licuación; a menor distancia de la superficie incide el mayor grado de licuación de suelo, durante un evento sísmico.

Las áreas de mayor posibilidad de ocurrencia de licuación de suelos se encuentran el sector que se encuentra al norte de la ciudad, comprendido entre la carretera Panamericana y el Canal la Tuna, comprometiendo a los AA.HH. Los Jardines, Los Lagos, Alan García, Mi Perú, Oswaldo Cabrera y Ricardo Flores.

- **Densificación de Suelos**

El fenómeno de densificación del suelo se da principalmente en arenas sueltas sobre todo cuando están muy secas, consiste en un reacomodo de las partículas del suelo debido a la acción dinámica; se podría entender también como la reducción del volumen causado por vibraciones que compactan los suelos no cohesivos, secos o parcialmente saturados; en suelos de cohesión este fenómeno se da en presencia del agua que sirve como lubricante entre las partículas.

En el *Cuadro N° 20* se puede observar los diversos tipos de desplazamientos permanentes del terreno debido a sismos.

Se ha elaborado el Mapa de Geodinámica Interna de la ciudad de Paita dividiendo en cuatro zonas según su probable comportamiento ante una dinámica sísmica: (*Ver Lámina N° 10*)

- **Zona I.-** Comprende la parte alta de la Ciudad Antigua, Ciudad Intermedia y Ciudad Nueva, presenta suelos arcillosos y arenosos compactos en casi toda la zona, su capacidad portante es mayor que la zona baja.

Estos suelos presentan la poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas, algunos problemas de asentamiento por la presencia de perfiles de suelos irregulares y problemas de densificación en suelos sueltos.

- **Zona II.-** Comprende toda la zona de la parte baja de la Quebrada El Nieto y la zona de expansión hacia la salida a San Juan.

Cuadro N° 20

TIPOS DE DESPLAZAMIENTOS PERMANENTES DEL TERRENO DEBIDO A SISMOS

DESIGNACION	DESCRIPCION
FALLAMIENTO	Desplazamiento de partes adyacentes de la corteza terrestre, concentrados en zonas de fallas relativamente angostas. Los principales tipos son transcurrentes, normales e inversas.
LICUEFACCION	Estado temporal de resistencia al corte, muy pequeña o nula, propia de suelos no cohesivos saturados sometidos a acciones vibratorias. Los desplazamientos asociados pueden ser uno o más de los siguientes: flujos laterales sobre suelos firmes con ángulos menores de unos 5 grados (desparramamiento lateral), subsidencia, o efectos de flotación. Los desplazamientos laterales pueden alcanzar metros, aún en pendientes con inclinaciones tan pequeñas como 0.5 a 1 grado.
DESLIZAMIENTOS	Movimiento en masa de terrenos en pendiente debido a fuerza inerciales inducidas por el sismo. Pueden ser desde caídas de rocas y deslizamientos de masas superficiales de terreno, hasta traslación y rotación de grandes volúmenes de suelo y roca, por fallamiento a profundidad.
DENSIFICACION:	Reducción de volumen causado por vibraciones que compactan los suelos no cohesivos, secos o parcialmente saturados.
LEVANTAMIENTO TECTONICO O SUBSIDENCIA	Cambios de dimensiones o topográficos, a nivel regional, asociados a la actividad tectónica. Generalmente resulta distribuido en grandes extensiones.

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

FUENTE : Mitigación de Desastres Naturales en Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario - OPS.

Son zonas relativamente planas con presencia de material medianamente compactado, presentan asentamiento y amplificación de ondas sísmicas, sus suelos están compuestos por limos arcillas y arenas medianamente compactadas.

- **Zona III.-** Se ubica en el límite de la parte alta y baja de la Ciudad Intermedia y en las laderas de la Quebrada Pedregal. Presenta erosión por las lluvias, originando la posibilidad de derrumbes en caso de un sismo severo.
- **Zona IV.-** Comprende toda la zona baja de la Ciudad Antigua y de la Ciudad Intermedia, presenta condiciones favorables para amplificación de ondas sísmicas, asentamientos, posible densificación y licuación.

Se producen amplificación de Ondas Sísmicas por que los suelos de toda esta zona están compuestos por arenas, arcillas y limos de consistencia blanda a nula y en muchos casos los suelos son sueltos. La capacidad portante del terreno es baja y la napa freática es casi superficial.

En el cauce del río Tumbes, en las Quebradas Pedregal, Luey, Nieto y en el sector de El Tablazo se encuentran capas laminares de diferentes espesores, este tipo de depósitos ante la ocurrencia de oscilaciones sísmicas pueden sufrir densificación, por reacomodo de las partículas, lo que podría originar el asentamiento de las edificaciones.

## 2.2.0 GEODINAMICA EXTERNA

Es la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica. Dichas fuerzas naturales pueden causar desastres en ciudades como Tumbes que han crecido desmesuradamente sobre áreas peligrosas.

En la Geodinámica Externa de esta ciudad, la acción pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros, e indirectamente condiciona parte de la geodinámica interna. (Ver Lámina N° 11)

### 2.1.1 Impacto de la Acción Pluvial

En la ciudad de Tumbes la actividad pluvial, en condiciones normales, no causa mayor daño o trastorno, sin embargo, en eventos extraordinarios como el Fenómeno de El Niño, la periódica intensidad pluvial causa daños debido al volumen de precipitaciones, la velocidad de escorrentía, superficie de drenaje y caudal.

Se denomina Fenómeno “El Niño”, a la anomalía climática que se presenta a intervalos irregulares de la Costa Sudamericana del Pacífico, y que es precedido por la aparición de aguas marinas anormalmente más cálidas y valores negativos en el índice de Oscilación Sur.

Este fenómeno viene ocurriendo permanentemente en la zona en forma aleatoria con intensidades y características diferentes sin embargo, las características precedentes se evidenciaron desde el año anterior al evento, tanto en el fenómeno de 1983 como en 1998. La presencia misma del Fenómeno de El Niño se evidenció entre los meses de diciembre hasta junio en el año del evento, a través del incremento de la velocidad de los vientos, la elevación de la temperatura, variaciones en la salinidad del mar. Se observó una tendencia lenta a la normalización de las condiciones climáticas a partir del mes de Julio, cuando cesa la precipitación pluvial y los vientos, la presión atmosférica y las condiciones térmicas del mar vuelven a sus niveles normales.

El fenómeno de El Niño conjuntamente con una serie de fenómenos hidrometeorológicos, como las características físicas del cauce del río Tumbes y la geomorfología de la ciudad, son los causantes de los mayores daños de la ciudad de Tumbes.

De lo acontecido se deduce que la acción pluvial es un factor importante en la Geodinámica Externa, ya que erosionan o activan las características de determinados tipos de suelos que alteran la cimentación de las edificaciones.

La actividad pluvial se manifiesta de la siguiente manera:

#### **a) Activación de las Líneas de Talweg**

Se refiere al drenaje de las aguas pluviales sobre la superficie del terreno, surcando y acentuando las depresiones del terreno por erosión, debido a la velocidad y caudal del agua de lluvia. (Ver Lámina N° 07)

De acuerdo a su magnitud, pueden clasificarse en:

- **Quebradas.-** Se caracterizan por el desplazamiento de aguas pluviales en mayor volumen, sobre depresiones del relieve topográfico que determinan el cauce de la quebrada. Este escurrimiento puede causar 2 efectos:

#### **Erosión**

Debido al volumen del caudal en épocas del Fenómeno de El Niño, se erosionan pistas y se socavan las cementaciones de edificaciones próximas a las quebradas. La erosión de estas se debe a la composición de su suelo de naturaleza deleznable y a la presencia de sales, que hacen que la erosión sea más rápida, favoreciendo el ensanchamiento de los cauces de las quebradas.

La parte baja de la Ciudad Antigua es uno de los sectores más afectados, las calles transversales a la Carretera Panamericana actúan como pequeñas quebradas, depositando material acarreado en las calles sin pavimentar y erosionando las calles pavimentadas. Uno de los mayores afluentes es la Quebrada Tumpis.

### **Inundación**

El desbordamiento del cauce de las quebradas causa inundación, con un desplazamiento relativamente lento de las aguas; en el caso de inundaciones la parte alta de la ciudad actúa como cuenca colectora de las aguas. Las zonas planas como la Plaza de Armas, el mercado y un sector de Pampa Grande están expuestas a inundaciones y erosiones por escurrimiento de las aguas pluviales. (Ver Lámina N° 12)

- **Escorrentías.-** Se caracterizan por el escurrimiento del agua pluvial de menor caudal sobre una determinada superficie de terreno. Las escorrentías ocasionan Cárcavas en los taludes inestables que poseen materiales sueltos, que se desprenden en volúmenes de suelo o se desplazan por capas, hacia las partes bajas.

El desplazamiento del material superficial, a causa de las lluvias, crea pequeñas zonas de depósitos temporales de material deleznable, lo que se puede observar en la Quebrada Nieto.

La infiltración o elevación de la napa freática por drenaje pluvial extraordinario, trae como consecuencia fallas en las edificaciones.

### **b) Formación de Lagunas**

La formación de lagunas en zonas y/o áreas topográficamente deprimidas con escasas o nulas posibilidades de ser drenadas tiene los siguientes efectos:

- Inundación y/o destrucción de áreas de uso residencial asentadas en depresiones. Se forman lagunas en la parte baja contigua a la carretera Panamericana, AA.HH. Las Malvinas, Los Lagos, Los Jardines, Salamanca y en área topográficamente deprimidas como el Camal Municipal.

### **c) Erosión**

Las aguas pluviales y la escorrentía producida por estas, causan la erosión de los depósitos eólicos y/o aluviales formando cárcavas.

Esta erosión causa deslizamiento en los taludes inestables y el arenamiento de las partes bajas debido al desplazamiento de las aguas pluviales.

El río Tumbes es otro factor que causa erosión principalmente en las partes curvas por efecto de corrientes secundarias, evidenciándose este fenómeno en la zona adyacente a la ciudad, avanzando hacia la carretera Panamericana y al Malecón Benavides, otro sector que presenta erosión es el contiguo a las laderas de la Quebrada Pedregal.

- **Deslizamientos.**- Los deslizamientos son fenómenos de remoción de masa. Estos se presentan en los taludes inestables, cuyo suelo esta compuesto por arenas sueltas que no poseen aglutinantes, ni cementantes, por lo que se disgregan con facilidad, desplazándose como lodo o pequeños deslizamientos, favorecidos por la pendiente y la falta de cobertura natural del suelo.

Las áreas más propensas a este fenómeno se encuentran ubicadas al borde de las quebradas, en los AA.HH. Mafalda Lama, Las Flores, San Nicolás, entre otros. (Ver Lámina N° 09)

### 2.3.0 MAPA DE PELIGROS

De la superposición gráfica de las Láminas N°s 10 y 11, Geodinámica Interna y Geodinámica Externa respectivamente, (Ver Item 1.5.0 Metodología de Evaluación), obtenemos el **MAPA DE PELIGROS** que representa en síntesis la probable afectación que podría darse en el área urbana como consecuencia de la ocurrencia de algún peligro o amenaza.

La mayor o menor concurrencia o incidencia de peligros sobre sectores urbanos, determina el nivel de amenaza.

La calificación de un sector como “**Altamente Peligroso**” supone que la acción de las fuerzas naturales son tan poderosas que pueden causar la destrucción de las edificaciones y el 100% de pérdidas. En estos sectores no se permite el uso urbano; las áreas son destinadas para Zona de Protección Ecológica o fines Agrícolas.

Los sectores calificados como “**Peligrosos**” son aquellos en los que el grado de destrucción del fenómeno puede alcanzar el 100% en construcciones vulnerables, pero que sin embargo es factible de ser reducido con medidas adecuadas de mitigación. En estos sectores, en lo posible no deberían ubicarse edificaciones vulnerables como hospitales, escuelas, iglesias; las zonas residenciales deberán ser de densidad media a baja y las edificaciones deberán seguir pautas técnicas para reducir su grado de vulnerabilidad de acuerdo al tipo de amenaza.

Los sectores “**Peligro Medio**” son aquellos que se encuentran amenazados por fenómenos de intensidad mediana, que causan daños moderados. En estos sectores pueden edificar todo tipo de construcciones previo estudio de suelo, con densidades media a alta.

Los sectores calificados como “**Peligro Bajo**”, son los que no se encuentran amenazados por fenómenos intensos por lo que podrán ubicarse en éstos edificaciones importantes, así como zonas residenciales de alta densidad. (Ver Cuadro N° 21 y Lámina N° 13)

### **3.0.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**

#### **3.1.0 IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS**

Los sectores críticos son sectores del área urbana en los que es factible una mayor concurrencia de peligros o amenazas. La delimitación de estos sectores se ha efectuado sobre el Mapa de Peligros, distinguiéndolos por las características de su problemática. En la ciudad de Tumbes se han identificando once (11) sectores críticos. (Ver Lámina N° 14 y Cuadro N° 22)

##### **a) SECTOR A: A.H. Pueblo Nuevo**

Se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Tumbes, al sur-oeste de la ciudad, comprende al A.H. Pueblo Nuevo. Ocupa una superficie total de 15.31 Hás., de las cuales 9.30 Hás. son de uso residencial; alberga una población aproximada de 372 habitantes, que ocupan 56 viviendas\*, con una Densidad Bruta Residencial Promedio de 40 hab./Há. El material predominante en las viviendas es el adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.

En este sector el impacto de la acción sísmica provocaría amplificación de ondas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante, estos suelos están compuestos por arenas, arcillas y limos de consistencia blanda, en muchos casos son suelos sueltos; además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial en zonas topográficamente deprimidas.

##### **b) SECTOR B: A.H. San José**

Se encuentra ubicado al norte de la ciudad Antigua, comprende los AA.HH. San José, Ricardo Flores, Mi Perú, Oswaldo Cabrera, Alan García, Los Lagos y Los Jardines, albergan una población aproximada de 7,056 hab. que ocupan 1,071 viviendas\*, sobre un área de 57.64 Hás., de las cuales 50.04 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio del sector es de 141 hab./Há.

Al igual que el sector anterior el impacto de la acción sísmica provocaría problemas de amplificación de ondas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante, estos suelos están compuestos por arenas, arcillas y limos de consistencia blanda, en muchos casos son suelos sueltos.

---

\* Estimado considerando un promedio de 6.59 hab./vivienda – Plan Director de Tumbes 1,999

**Cuadro N° 21**

**MAPA DE PELIGRO: CALIFICACION DE LOS SECTORES**

CALIFICACION DEL SECTOR	EFECTOS DE LOS FENOMENOS	USO DE SUELO Y RESTRINCIONES
<b>ALTAMENTE PELIGROSO</b>	Las fuerzas naturales son tan poderosas, que pueden destruir todas las edificaciones, causando el 100% de perdidas.	No se permite el Uso Urbano, las áreas son destinadas para zonas de protección ecológica o para fines agrícolas.
<b>PELIGROSO</b>	El grado de destrucción del fenómeno es grande pudiendo causar el 100% de perdidas en construcciones vulnerables, sin embargo es posible reducir sus efectos con medidas adecuadas de mitigación.	No se permite la construcción de edificaciones vulnerables tales como hospitales, escuelas, iglesias, etc. Se permite el uso residencial de densidad media o baja. Se debe construir teniendo en cuenta el tipo de suelo y las pautas técnicas de edificación.
<b>PELIGRO MEDIO</b>	Se presentan fenómenos de intensidad media, que causan daños moderados.	Se permite el uso residencial de densidad media a alta, se puede edificar todo tipo de construcciones, previo estudio de suelo.
<b>PELIGRO BAJO</b>	Los sectores no se encuentran amenazados por fenómenos intensos.	Se permite el uso residencial de densidad Alta, ideal para ubicar construcciones importantes tales como:hospitales, escuelas, etc.

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

Cuadro Nº 22

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SECTORES CRITICOS  
CIUDAD DE TUMBES AÑO 2000**

SECTORES CRITICOS		CARACTERÍSTICAS DEL ASENTAMIENTO										MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS VIVIENDAS
		SUPERFICIE (Hás)	POBLACIÓN (Hab.)	Nº DE VIVIENDAS *	DENSIDAD BRUTA	USOS DEL SUELO (Hás.)						
						RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	EQUIPAMIENTO	OTROS USOS	LIBRE	
A.H. PUEBLO NUEVO	A	15.31	372	56	40	9.30	0.27	-----	0.17	-----	5.57	Adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. SAN JOSE	B	57.64	7,056	1,071	141	50.04	-----	-----	6.56	1.04	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. LOS TUMPIS	C	35.36	4,189	636	141	29.71	-----	-----	0.82	4.83	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. EL MILAGRO	D	13.97	1,898	288	141	13.46	-----	-----	0.22	0.29	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. EL EDEN	E	10.11	1,151	175	141	8.16	-----	-----	-----	-----	1.95	Adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. LAS FLORES	F	42.47	4,489	681	141	31.84	-----	-----	4.13	-----	6.50	Adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
PLANTA DE TRATAMIENTO	G	12.27	1,588	241	141	11.26	-----	-----	-----	1.01	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
ZONA MILITAR	H	22.93	574	87	40	14.36	-----	-----	0.07	8.50	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. LAS MALVINAS	I	39.45	1,543	234	40	38.59	-----	-----	0.86	-----	-----	Adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. MAFALDA LAMA	J	18.1	756	115	71	10.65	0.09	-----	1.36	-----	6.00	Adobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.
A.H. LOS CEDROS	K	28.54	1,867	283	71	26.29	-----	-----	2.25	-----	-----	Edificaciones de Material Nobley edificaciones de dobe, caña y torta de barro, maderas de la región y calaminas.

\* Estimado en función a la Densidad Bruta y al Componente Familiar de 6.59 hab./viv. (Plan Director de la Ciudad de Tumbes - INADUR 1999)

ELABORACION : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

FUENTE : INEI - Trabajo de Campo - Mayo 2000

Este sector además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial en zonas topográficamente deprimidas, el sector presenta un sistema de drenaje pluvial deficiente y sin mantenimiento, por lo que en épocas de lluvias extraordinarias las vías asfaltadas son erosionadas por la presencia de escorrentías de aguas pluviales.

#### **c) SECTOR C: A.H. Los Tumpis**

Se extiende sobre el eje de la Av. Los Tumpis en el sector de la Ciudad Antigua, comprende parte de los AA.HH. San Nicolás y El Tablazo, alberga una población aproximada de 4,189 hab. que ocupan 6.36 viviendas\*, sobre un área de 35.36 Hás., de las cuales 29.71 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio del sector es de 141 hab./Há. En el sector las viviendas son construidas con material noble: albañilería de ladrillo, vigas, columnas de concreto armado y con materiales de la región como adobe, caña y torta de barro, maderas y calaminas.

Los principales problemas que afectan a este sector son los relacionados a las inundaciones en áreas topográficamente deprimidas y la probabilidad de derrumbes y deslizamientos en caso de sismos en zonas erosionables por efecto de la acción pluvial.

Ante la ocurrencia de un sismo este sector a diferencia de los anteriores presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a que presenta suelos arcillosos y arenosos compactos.

#### **d) SECTOR D: A.H. El Milagro**

Se ubica al Sur-este de la Ciudad Antigua, comprende parte del A.H. El Milagro; alberga una población aproximada de 1,898 habitantes, que ocupan 288 viviendas\*, sobre un área de 13.97 Hás., de las cuales 13.46 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 141 hab./Há.

Este sector al igual que el anterior presenta un suelo con una mejor capacidad portante, con muy poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas debido a la presencia de suelos arcillosos y arenosos compactos.

Además, presenta áreas erosionables por la presencia de escorrentías de aguas pluviales que erosionan las calles por efecto del incremento del volumen de las quebradas, así mismo problemas asociados al drenaje pluvial, como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas.

#### **e) SECTOR E: A.H. El Edén**

Se encuentra ubicado en el sector de Ciudad Antigua, al Este del área urbana; comprende al A.H. El Edén; alberga una población aproximada de 1,151 habitantes, que ocupan 175 viviendas\*, sobre un área de 10.11 Hás., de las

---

\* Estimado considerando un promedio de 6.59 hab./vivienda – Plan Director de Tumbes 1,999

cuales 8.16 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es 141 hab./Há.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la Quebrada Nieto, lo que origina las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

Ante la ocurrencia de un sismo este sector a diferencia de los anteriores presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a que presenta una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos); en zonas erosionables en caso de sismos se presenta la probabilidad de derrumbes y deslizamientos.

#### **f) SECTOR F: A.H. Las Flores**

Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Antigua, al Sur del área urbana, comprende a los AA.HH. Pampa Grande, Santa Catalina y parte del A.H. Las Flores; alberga una población aproximada de 4,489 habitantes, que ocupan 681 viviendas, sobre un área de 42.27 Hás., de las cuales 31.84 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 141 hab./Há.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde del río Tumbes como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

El impacto de la acción sísmica en este sector es menor, ya que presenta una mayor resistencia del suelo (suelos compactos) con poca posibilidad de asentamiento y amplificación de ondas sísmicas.

#### **g) SECTOR G: Planta de Tratamiento**

Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Antigua, al Este del área urbana, comprende los AA.HH. Vista del Valle, 24 de Junio y la Zona Militar comprendida entre el Instituto Superior Tecnológico y la Quebrada Salamanca; alberga una población aproximada de 1,588 habitantes, que ocupan 241 viviendas\*, sobre un área de 12.27 Hás. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 141 hab./Há.

Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde del río Tumbes provocando inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

---

\* Estimado considerando un promedio de 6.59 hab./vivienda – Plan Director de Tumbes 1,999

Ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo, además presenta zonas erosionables con probabilidad de derrumbes en caso de sismos.

#### **h) SECTOR H: Zona Militar**

Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Intermedia, al Este del área urbana, comprende los AA.HH. Vista del Valle, 24 de Junio y la Zona Militar comprendida entre el Instituto Superior Tecnológico y la Quebrada Salamanca; alberga una población aproximada de 574 habitantes, que ocupan 87 viviendas\*, sobre un área de 22.93 Hás., de las cuales 14.36 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 40 hab./Há.

En este sector el impacto de la acción sísmica provocaría amplificación de ondas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante, estos suelos están compuestos por arenas, arcillas y limos de consistencia blanda, en muchos casos son suelos sueltos con probabilidad de derrumbes en caso de sismos severos, además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial afectando zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias.

#### **i) SECTOR I: A.H. Las Malvinas**

Se encuentra ubicado en la Ciudad Intermedia, continua a la Quebrada Pedregal al Este del área urbana, comprende parte del A.H. Las Malvinas; alberga una población aproximada de 1,543 habitantes, que ocupan 234 viviendas\*, sobre un área de 39.45 Hás., de las cuales 38.59 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 40 hab./Há.

Ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos), además presenta probabilidad de densificación en el cauce de la Quebrada Pedregal y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables.

Al igual que los anteriores sectores los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias.

#### **j) SECTOR J: A.H. Mafalda Lama**

Se encuentra ubicado al Este de la Ciudad Nueva, continua a la Quebrada Pedregal, comprende parte de los AA.HH. Alipio Rosales Camacho, Mafalda Lama, El Bosque y parte de la Urb. Andrés Araujo; alberga una población aproximada de 756 habitantes, que ocupan 115 viviendas\*, sobre un área de

---

\* Estimado considerando un promedio de 6.59 hab./vivienda – Plan Director de Tumbes 1,999

18.1 Hás., de las cuales 10.65 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 71 hab./Há.

Al igual que el sector anterior ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos), además presenta probabilidad de densificación en el cauce de la Quebrada Pedregal y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables.

Otros problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la Quebrada Pedregal inundándose zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias.

#### **k) SECTOR K: A.H. Los Cedros**

Se encuentra ubicado en la Ciudad Nueva, al este del área urbana, comprende parte de los AA.HH. Miguel Grau, Pedro Ruiz Gallo, 24 de Julio, Los Cedros y parte de la Urb. Lishner Tudela; alberga una población aproximada de 1,867 habitantes, que ocupan 283 viviendas\*, sobre un área de 28.54 Hás., de las cuales 26.29 Hás. corresponden al área residencial. La Densidad Bruta Residencial Promedio es de 71 hab./Há.

Al igual que el sector anterior ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos), además presenta probabilidad de densificación en el cauce de la Quebrada Luey y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables.

Otros problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la Quebrada Luey inundándose zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias.

Los sectores críticos en la ciudad de Tumbes ocupan el 36.4% del área urbana (296.15 Hás); en estos se encuentran aproximadamente comprometidos el 22.0% del total de la población (19,483 habitantes) y el 22.1% del total de viviendas (3,868 viviendas). (Ver Cuadro N° 23 y Gráfico N° 10)

Tomando como referencia el total de población, viviendas y superficie de la ciudad, se tiene que el Sector F: A.H. Las Flores, es el que presenta mayor población y viviendas amenazadas por peligros con un 5.1% (4,489 habitantes) y 3.9% (681 viviendas aprox.), seguido del sector C: A.H. Los Tumpis con un 4.7% de población y 3.6% de viviendas afectadas (4,189 habitantes y 636 viviendas).

### **3.2.0 DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD EN LOS SECTORES CRITICOS**

El nivel de impacto de los peligros en los sectores críticos refleja la sensibilidad o vulnerabilidad del sector ante la posibilidad de ocurrencia de un desastre natural.

Cuadro N° 23

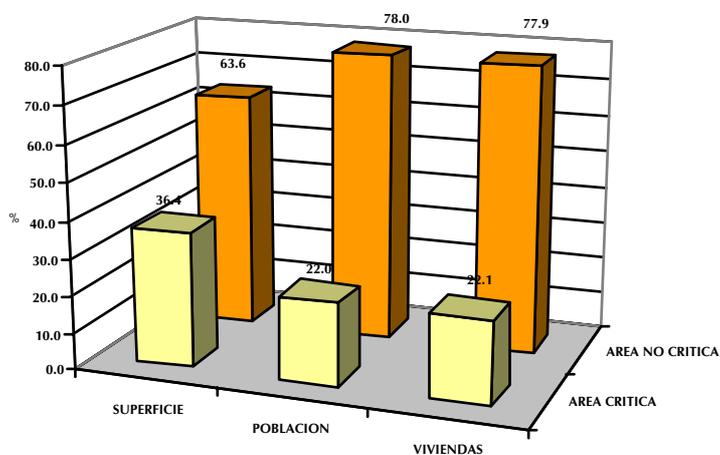
**SUPERFICIE, POBLACIÓN Y VIVIENDAS EN SECTORES CRITICOS  
EN LA CIUDAD DE TUMBES - AÑO 2000**

SECTORES URBANOS AMENAZADOS		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
		SUPERFICIE		POBLACIÓN		VIVIENDAS	
		Hás	%	Hab.	%	N°	%
A.H. PUEBLO NUEVO	A	15.31	1.9	372	0.4	56	0.3
A.H. SAN JOSE	B	57.64	7.1	1,056	1.2	1,071	6.1
A.H. LOS TUMPIS	C	35.36	4.3	4,189	4.7	636	3.6
A.H. EL MILAGRO	D	13.97	1.7	1,898	2.1	288	1.6
A.H. EL EDEN	E	10.11	1.2	1,151	1.3	175	1.0
A.H. LAS FLORES	F	42.47	5.2	4,489	5.1	681	3.9
PLANTA DE TRATAMIENTO	G	12.27	1.5	1,588	1.8	241	1.4
ZONA MILITAR	H	22.93	2.8	574	0.6	87	0.5
A.H. LAS MALVINAS	I	39.45	4.8	1,543	1.7	234	1.3
A.H. MAFALDA LAMA	J	18.1	2.2	756	0.9	115	0.7
A.H. LOS CEDROS	K	28.54	3.5	1,867	2.1	283	1.6
<b>TOTAL AREAS CRITICAS</b>		<b>296.15</b>	<b>36.4</b>	<b>19,483</b>	<b>22.0</b>	<b>3,868</b>	<b>22.1</b>
<b>TOTAL CIUDAD</b>		<b>813.94</b>	<b>100.0</b>	<b>88,360</b>	<b>100.0</b>	<b>17,480</b>	<b>100.0</b>

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

Gráfico N° 10

**SUPERFICIE, POBLACION Y VIVIENDAS EN AREAS CRITICAS  
(PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE LA CIUDAD)**



Para evaluar la vulnerabilidad de un sector, es necesario determinar el nivel de impacto de los peligros sobre los siguientes elementos:

- Características físicas de los AA.HH. ó Urbanizaciones que integran el sector: Extensión, Población, Número de Viviendas, Densidad Bruta, Usos de Suelo y Características de las Viviendas.
- Instalaciones críticas existentes en el sector: Plantas de Agua y Desagüe, Centrales de Energía, Telecomunicaciones, Hospitales, Estaciones de Bomberos, Comisarias, Defensa Civil.
- Instalaciones de producción económica existentes en el sector: Centros Industriales, Empresas Públicas y Privadas y Centros de Procesamiento y Producción.
- Lugares de concentración pública existentes en el sector: Colegios, Iglesias, Auditorios, Teatros, Mercados Públicos, Centros Comerciales, etc.
- Patrimonio Cultural existente en el sector: Zonas Histórico Monumentales, Zonas Arqueológicas, Monumentos Históricos, etc.

En este caso, el grado de vulnerabilidad de los sectores críticos se ha determinado estableciendo para cada elemento una ponderación en un rango de 0 a 5 en relación directa al mayor daño o pérdidas estimadas en cada caso, la ponderación final esta expresada en una escala de 0 a 1. (Ver Cuadro N° 24)

### 3.3.0 ESTIMACION DEL NIVEL DE RIESGO DE LOS SECTORES CRITICOS

El riesgo es un indicador que permite apreciar la intensidad de los daños que podría ocasionar la eventual ocurrencia de un desastre natural. Su valor se obtiene mediante la evaluación conjunta de la intensidad de peligros naturales que amenazan un sector determinado y del grado de vulnerabilidad ó nivel de impacto de los peligros, determinado en función al análisis de cada uno de los factores anteriormente enunciados.

Para el caso de la ciudad de Tumbes se ha considerado, además, para la estimación del nivel de riesgo Factores de Atenuación determinado para cada sector crítico, en consideración a la existencia de obras, estudios, proyectos, acciones, etc. que tienen por objeto reducir el nivel de impacto de los peligros en cada uno de estos sectores; un sector reduce su nivel de riesgo en la medida en que cuente con mayor infraestructura, estudios proyectos, etc.

De esta manera se ha considerado un factor de atenuación de 1 (uno) para los sectores que no cuentan con ninguna infraestructura o estudios importantes para reducir el impacto de los peligros. En los sectores que existen estos elementos se han determinado factores de atenuación menores a uno dependiendo del grado de mitigación que pueda alcanzarse. (Ver Cuadro N° 25)

La calificación final de riesgo para los sectores críticos es: (Ver Láminas N°s del 15 al 25)

Cuadro N° 24

**NIVELES DE IMPACTO DE LOS PELIGROS EN LOS SECTORES CRITICOS  
CIUDAD DE TUMBES - AÑO 2000**

SECTORES URBANOS AMENAZADOS		FACTORES DE VULNERABILIDAD					GRADO DE VULNERABILIDAD	
		AA.HH. (A)	INSTALACIONES CRITICAS (B)	INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA (C)	LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA (D)	PATRIMONIO CULTURAL (E)	PONDERACION A+ B+ C+ D + E	
							(1)	(2)
A.H. PUEBLO	A	1	1	---	---	---	2	0.11
A.H. SAN JOSE	B	2	4	---	1	---	7	0.39
A.H. LOS TUMPIS	C	5	3	1	1	---	10	0.56
A.H. EL MILAGRO	D	2	2	---	---	---	4	0.22
A.H. EL EDEN	E	2	---	---	1	---	3	0.17
A.H. LAS FLORES	F	5	1	---	1	---	7	0.39
PLANTA DE TRATAMIENTO	G	2	3	---	---	---	5	0.28
ZONA MILITAR	H	1	3	---	---	---	4	0.22
A.H. LAS MALVINAS	I	2	---	---	1	---	3	0.17
A.H. MAFALDA LAMA	J	1	---	2	---	---	3	0.17
A.H. LOS CEDROS	K	2	2	---	1	---	5	0.28

**ELABORACIÓN:** Equipo Técnico INADUR. Junio 2000

(1) Nivel de Impacto Total

(2) Nivel de Impacto Expresado en Escala de 0 a 1

Alta Vulnerabilidad > 0.28

0.18 ≥ Media Vulnerabilidad ≤ 0.28

0.11 ≥ Baja Vulnerabilidad ≤ 0.17

Cuadro N° 25

**NIVELES DE RIESGO EN SECTORES CRITICOS  
CIUDAD DE TUMBES - AÑO 2000**

SECTORES CRITICOS		GRADO DE IMPACTO (A)	GRADO DE PELIGRO (B)	FACTOR DE ATENUACION (C)	RIESGO	
					PONDERACION A x B x C	NIVEL (1)
A.H. SAN JOSE	B	0.39	6.0	0.90	2.10	ALTO
A.H. LAS FLORES	F	0.39	4.0	1.00	1.56	ALTO
A.H. LAS MALVINAS	I	0.17	6.0	0.90	0.90	ALTO
ZONA MILITAR	H	0.22	4.0	0.90	0.80	ALTO
A.H. PUEBLO NUEVO	A	0.11	7.0	1.00	0.78	ALTO
A.H. LOS CEDROS	K	0.28	3.0	0.90	0.75	MODERADO
A.H. MAFALDA LAMA	J	0.17	4.0	0.90	0.60	MODERADO
A.H. LOS TUMPIS	C	0.56	2.0	0.50	0.56	MODERADO
PLANTA DE TRATAMIENTO	G	0.28	4.0	0.50	0.56	MODERADO
A.H. EL MILAGRO	D	0.22	2.0	0.80	0.36	POTENCIAL
A.H. EL EDEN	E	0.17	2.0	0.80	0.27	POTENCIAL

ELABORACIÓN  
(1) Niveles de Riesgo

: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

### **SECTOR A: A.H. Pueblo Nuevo**

Factores de Vulnerabilidad	: Colegio Nacional Primario.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 7
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.11
Factor de Atenuación	: 1.00
Nivel de Riesgo	: ALTO

### **SECTOR B: A.H. San José**

Factores de Vulnerabilidad	: Centros Educativo Nacional El Triunfo, Inmaculada Concepción, San José y otros CE., Ministerio de Agricultura y área recreativa del A.H. Los Jardines.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 6
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.39
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: ALTO

### **SECTOR C: A.H. Los Tumpis**

Factores de Vulnerabilidad	: Camal Municipal, Cementerio El Carmen y el CE. del A.H. El Tablazo y el área recreativa del A.H. San Nicolás.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 2
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.56
Factor de Atenuación	: 0.50
Nivel de Riesgo	: MODERADO

### **SECTOR D: A.H. El Milagro**

Factores de Vulnerabilidad	: CE. del A.H. El Milagro y Reservorio de agua.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 2
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.22
Factor de Atenuación	: 0.8
Nivel de Riesgo	: POTENCIAL

### **SECTOR E: A.H. El Edén**

Factores de Vulnerabilidad	: Área recreativa del A.H. El Edén.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 2.0
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.17
Factor de Atenuación	: 0.8
Nivel de Riesgo	: POTENCIAL

### **SECTOR F: A.H. Las Flores**

Factores de Vulnerabilidad	: Colegio Nacional Tupac Amaru. Y áreas recreativas de los A.H. comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 4
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.39
Factor de Atenuación	: 1.0
Nivel de Riesgo	: ALTO

### **SECTOR G: Planta de Tratamiento**

Factores de Vulnerabilidad	: Cuartel Montoneros y Planta de Tratamiento de Agua.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 4
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.28
Factor de Atenuación	: 0.5
Nivel de Riesgo	: MODERADO

### **SECTOR H: Zona Militar**

Factores de Vulnerabilidad	: Tanques de Agua.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 4
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.22
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: ALTO

### **SECTOR I: Las Malvinas**

Factores de Vulnerabilidad	: Áreas recreativas de los A.H. comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 6
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.17
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: ALTO

### **SECTOR J: A.H. Mafalda Lama**

Factores de Vulnerabilidad	: Mercado Andrés Araujo Moran.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 4
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.17
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: MODERADO

### SECTOR K: A.H. Los Cedros

Factores de Vulnerabilidad	: Centros Educativos y áreas recreativas de los A.H. Comprometidos.
Nivel de Impacto de los Peligros	: 3
Grado de Vulnerabilidad del Asentamiento	: 0.28
Factor de Atenuación	: 0.9
Nivel de Riesgo	: MODERADO

Efectuada la evaluación de riesgo sobre los sectores críticos se observa que aproximadamente el 36.4% del área urbana y el 22% de la población y de las viviendas se encuentran comprendidos en sectores de riesgo.

En situación de Alto Riesgo se halla aproximadamente un total de 8,034 hab. (9.1% del total de la población de la ciudad) y 2,130 viviendas que corresponden al 12.2% total de viviendas de la ciudad; éstos se encuentran asentados en un área aproximada de 177.80 Hás. que representan el 21.8% del total del área urbana.

La población en situación de Riesgo Moderado se ha estimado en 2,177 hab. correspondiendo al 9.5% de la población total, que ocupan un total de 1,275 viviendas (73% del total de viviendas), asentadas sobre una superficie de 11.6 Hás.

En situación de Riesgo Potencial se halla un mínimo volumen de población estimado en 3,049 hab. (3.5% del total de la población) que ocupan 463 viviendas (2.6% del total de la ciudad) y se encuentran asentados en un área aproximada de 24.08 Hás. (3.0 % del total de la ciudad.). (Ver Lámina N° 26 Cuadro N° 26 y Gráfico N° 11)

Cuadro N° 26

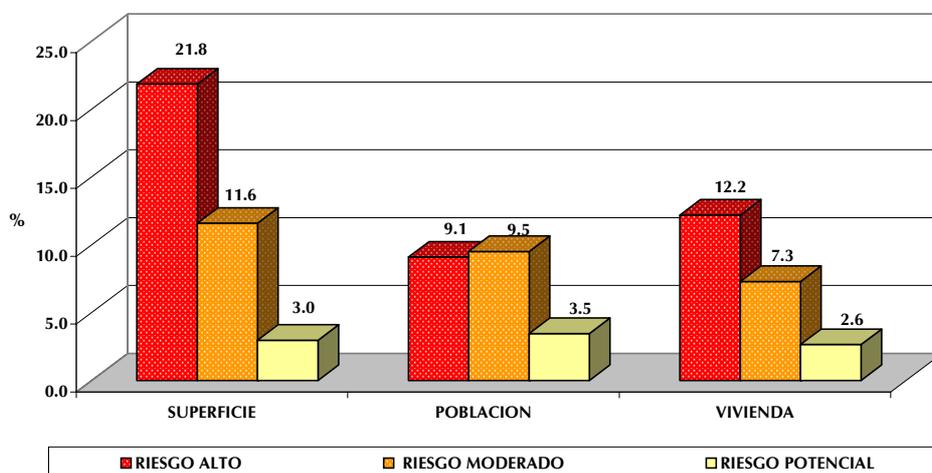
**SUPERFICIE, POBLACIÓN Y VIVIENDAS - NIVEL DE RIESGO DE LOS SECTORES CRÍTICOS  
CIUDAD DE TUMBES - AÑO 2000**

SECTORES URBANOS AMENAZADOS		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						NIVEL DE RIESGO
		SUPERFICIE		POBLACIÓN		VIVIENDAS		
		Hás.	%	Hab.	%	Nº	%	
A.H. SAN JOSE	B	57.64	7.1	1,056	1.2	1,071	6.1	ALTO
A.H. LAS FLORES	F	42.47	5.2	4,489	5.1	681	3.9	
A.H. LAS MALVINAS	I	39.45	4.8	1,543	1.7	234	1.3	
ZONA MILITAR	H	22.93	2.8	574	0.6	87	0.5	
A.H. PUEBLO NUEVO	A	15.31	1.9	372	0.4	56	0.3	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>177.80</b>	<b>21.8</b>	<b>8,034</b>	<b>9.1</b>	<b>2,130</b>	<b>12.2</b>	<b>ALTO</b>
A.H. LOS CEDROS	K	28.54	3.5	1,867	2.1	283	1.6	MODERADO
A.H. MAFALDA LAMA	J	18.1	2.2	756	0.9	115	0.7	
A.H. LOS TUMPIS	C	35.36	4.3	4,189	4.7	636	3.6	
PLANTA DE TRATAMIENTO	G	12.27	1.5	1,588	1.8	241	1.4	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>94.27</b>	<b>11.6</b>	<b>2,177</b>	<b>9.5</b>	<b>1,275</b>	<b>7.3</b>	<b>MODERADO</b>
A.H. EL MILAGRO	D	13.97	1.7	1,898	2.1	288	1.6	POTENCIAL
A.H. EL EDEN	E	10.11	1.2	1,151	1.3	175	1.0	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>24.08</b>	<b>3.0</b>	<b>3,049</b>	<b>3.5</b>	<b>463</b>	<b>2.6</b>	<b>POTENCIAL</b>
<b>TOTAL AREAS CRÍTICAS</b>		<b>296.15</b>	<b>36.4</b>	<b>19,483</b>	<b>22.0</b>	<b>3,868</b>	<b>22.1</b>	
<b>TOTAL CIUDAD</b>		<b>813.94</b>	<b>100.0</b>	<b>88,360</b>	<b>100.0</b>	<b>17,480</b>	<b>100.0</b>	

ELABORACION: Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

Gráfico N° 11

**SUPERFICIE, POBLACION Y VIVIENDAS - NIVEL DE RIESGO DE LOS SECTORES CRÍTICOS  
(PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE LA CIUDAD)**



### **III. PROPUESTA**

## **1.0.0 PERSPECTIVAS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE TUMBES**

### **1.1.0 IMAGEN – OBJETIVO**

El ordenamiento espacial urbano está estrechamente ligado al desarrollo económico y social de la ciudad, reflejándose en la estructura urbana los cambios de su evolución histórica. El desarrollo futuro de un asentamiento estará por lo tanto condicionado por el marco regional y micro regional así como por los cambios y transformaciones que se puedan dar en las estructuras productiva, demográfica, política y administrativa en el contexto urbano.

El Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable de Largo Plazo al año 2010 para la Ciudad de Tumbes, propuesto en el Plan Director de 1999 se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de las ventajas comparativas existentes, el fortalecimiento de los roles y funciones asignados a la ciudad, y el uso adecuado de los recursos naturales, el medio ambiente y el paisaje.

En esta perspectiva la Ciudad de Tumbes deberá consolidarse como un centro político - administrativo, comercial, financiero, de servicios, cultural y de desarrollo regional; así como en un centro líder en el proceso de integración fronteriza con el Ecuador, para lo cual deberán implementarse las Estrategias de Desarrollo correspondientes.

La conformación y expansión urbana de la Ciudad de Tumbes está condicionada por la localización adyacente del río Tumbes y la presencia de diversas quebradas; la existencia de grandes áreas destinadas a instalaciones militares y la proyección de una Vía de Evitamiento que canalizará en el futuro los flujos de transporte interprovincial y de carga de la Carretera Panamericana Norte.

En consideración a estas condicionantes el Plan Director propone una conformación urbana policéntrica organizada a partir de cinco (5) Unidades Territoriales estructuradas mediante un Sistema Jerarquizado de Ejes de Desarrollo:

#### **a) Tumbes Norte**

Esta UTPU está conformada por la denominada ciudad intermedia y por el área militar del sector el tablazo; tiene un área aproximada de 395 Hás. se estructurará en función del Eje Principal de Desarrollo configurado por la Av. Tumbes (tramo entre la Av. Tumpis y la Quebrada Luey); donde se concentran y se concentrarán actividades institucionales, de equipamiento urbano, y de servicios de nivel provincial.

#### **b) Tumbes Sur**

Esta UTPU está conformada por los terrenos eriazos al sur este del área militar de El Tablazo. Está delimitada por el río Tumbes, la futura Vía de Evitamiento, la Quebrada Pedregal, el área militar de El Tablazo y Pampa Grande; tiene un área aproximada de 467 Hás. Se estructurará en función del Eje Secundario de Desarrollo configurado por la futura Av. Las Torres; donde se localizarán actividades comerciales, de servicios y de equipamiento de nivel sectorial.

### **c) Tumbes Este**

Esta UTPU está conformada por la denominada Ciudad Nueva (Nuevo Tumbes o Puyango) y por las áreas comprendidas entre las Quebradas Pedregal y Luey; tiene un área aproximada de 427 Hás.

Se estructurará en función del Eje Secundario de Desarrollo configurado por la Av. Fernando Belaúnde Terry; donde se consolidará un área de actividades comerciales, servicios y de equipamiento urbano de nivel sectorial.

### **d) Tumbes Oeste**

Esta UTPU está conformada por la denominada Ciudad Antigua, desde el río Tumbes hasta la Av. Tumpis y el área militar de El Tablazo, incluyendo Pampa Grande y el área de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Tumbes; tiene un área aproximada de 439 Hás.

Se estructurará en función del Eje Principal de Desarrollo configurado por la Av. Tumbes (tramo entre Malecón Benavides y Av. Tumpis), incluyendo la Plaza de Armas de Tumbes; donde se concentran actividades político-administrativas, comerciales, de servicios y de equipamiento de nivel provincial.

### **e) Tumbes Frontera**

Esta UTPU está conformada por el Aeropuerto Pedro Canga Rodríguez y las áreas agrícolas comprendidas entre dicho aeropuerto y las márgenes de la Quebrada Algarroillo; tiene un área aproximada de 402 Hás.

Se estructurará en función del Eje de Desarrollo e Integración Regional-Nacional configurado por la futura Vía de Evitamiento y la Carretera Panamericana Norte, y por el Aeropuerto Nacional Pedro Canga Rodríguez; donde se desarrollan y se consolidarán actividades vinculadas al transporte aeroportuario de nivel regional, y de comercio y servicios vinculados a aquél.

## **2.0.0 PROPUESTA GENERAL DE USOS DEL SUELO**

### **2.1.0 FINALIDAD**

La Propuesta General de Usos del Suelo tiene por finalidad convalidar la ocupación del suelo sobre sectores urbanos cuyas condiciones de vulnerabilidad y riesgo no interfieran con el desenvolvimiento de las actividades urbanas, descartándose en este sentido la ocupación urbana de sectores altamente peligrosos que deberán ser regulados como Zonas de Tratamiento Especial (ZTE), en el caso de que estén ocupados y acondicionados como Zonas de Protección Ecológica (ZPE), en el caso de que no lo estén.

## 2.2.0 OBJETIVO

El objetivo principal de la propuesta es identificar en la ciudad de Tumbes los suelos aptos para ocupación urbana con la finalidad de desarrollar un modelo de desarrollo físico - espacial que permita, en el marco de las pautas de desarrollo establecidas, preservar en el futuro la estabilidad de los usos del suelo y el desenvolvimiento de las actividades urbanas en armonía con las condiciones del medio físico - geográfico.

## 2.3.0 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

La clasificación del suelo por condiciones de uso son: Suelo Urbano, Urbanizable y No Urbanizable: (*Ver Lámina N° 27*)

### 2.3.1 Suelo Urbano

Constituyen Suelo Urbano las áreas actualmente ocupadas por otros usos, actividades o instalaciones urbanas. Las áreas actualmente ocupadas pueden estar dotadas de obras de habilitación conforme al Reglamento Nacional de Construcciones – RNC, en virtud de las cuales existen o son factibles las edificaciones, usos o actividades urbanas.

Se incluye igualmente dentro de esta clasificación a las islas rústicas, que son tierras sin ocupación ni habilitación urbana, con una extensión no mayor de 2 Hás. y que se encuentran rodeadas en todos sus frentes por tierras habilitada, u ocupadas como urbanas, pudiendo en casos perentorios ser sometidas a acciones de habilitación urbana conforme al RNC.

Los predios rústicos cuyos 2/3 de superficie se encuentren construidos, se consideran urbanos. Sin embargo, la declaración de su consolidación urbana, legal y física, depende de acciones concurrentes para su adecuación legal y urbanística a las normas vigentes.

Considerando las evaluaciones de peligro, vulnerabilidad y riesgo en la ciudad de Tumbes; para fines del presente estudio el suelo urbano se subdivide en:

#### a) Suelo Urbano Apto

Son las áreas actualmente ocupadas y que constituyen zonas seguras frente a desastres naturales. En la ciudad de Tumbes, el Suelo Urbano presenta las condiciones físicas más favorables: terrenos sin depresiones topográficas, napa freática relativamente baja y suelos de alta capacidad portante, caracterizados por la presencia de arcillas arenosas y arenas limosas compactas. En estas zonas la probabilidad de amplificación de ondas sísmicas es baja y los registros de inundaciones son escasos.

En la ciudad de Tumbes, los suelos urbanos con esta clasificación se encuentran predominantemente en el área comprendida entre la carretera Panamericana Norte (Av. Tumbes) y El Tablazo en la Ciudad Antigua; y a lo largo de la Av. Belaúnde Terry en la Ciudad Nueva. Sólo alrededor del estadio y de Molinorte en la Ciudad Intermedia se presentan las características de esta clasificación.

## **b) Suelo Urbano con Restricciones**

Son las áreas actualmente ocupadas y que presentan niveles de **Riesgo Alto**, y que por la naturaleza de su ocupación deben ser sujetos a un tratamiento especial que implique restricciones de densificación, consolidación, usos y sistemas constructivos adecuados.

En la ciudad de Tumbes el Suelo Urbano con Restricciones presenta condiciones físicas limitadas por la presencia de suelos compuestos por arenas, arcillas poco compactas y en algunos casos napa freática alta. Son terrenos con características topográficas que propician la formación de terrazas de inundación por acción fluvial y pluvial.

Los suelos urbanos con restricciones en la ciudad de Tumbes se encuentran predominantemente en la Ciudad Antigua y en la Ciudad Intermedia en las siguientes zonas:

### **1. SU – R : Zona 1**

Nombre : San José  
Superficie : 95.44 Hás.  
Densidad Existente : (141 hab./Há.)

### **2. SU – R : Zona 2**

Nombre : San Nicolás – El Tablazo  
Superficie : 35.36 Hás.  
Densidad Existente : (141 hab./Há.)

### **3. SU – R : Zona 3**

Nombre : El Milagro  
Superficie : 13.97 Hás.  
Densidad Existente : (141 hab./Há.)

### **4. SU – R : Zona 4**

Nombre : El Edén  
Superficie : 10.11 Hás.  
Densidad Existente : (141 hab./Há.)

**5. SU – R : Zona 5**

Nombre : Pampa Grande  
Superficie : 42.47 Hás.  
Densidad Existente : (41 hab./Há.)

**6. SU – R : Zona 6**

Nombre : Planta de Tratamiento  
Superficie : 12.27 Hás.  
Densidad Existente : (141 hab./Há.)

**7. SU – R : Zona 7**

Nombre : Zona Militar  
Superficie : 22.93 Hás.  
Densidad Existente : (40 hab./Há.)

**8. SU – R : Zona 8**

Nombre : Salamanca - 7 de Junio  
Superficie : 30.22 Hás.  
Densidad Existente : (40 hab./Há.)

**9. SU – R : Zona 9**

Nombre : Las Malvinas  
Superficie : 20.89 Hás.  
Densidad Existente : (41 hab./Há.)

**10. SU – R : Zona 10**

Nombre : M. Lama – R. Camacho  
Superficie : 20.83 Hás.  
Densidad Existente : (71 hab./Há.)

**11. SU – R : Zona 11**

Nombre : Los Cedros  
Superficie : 28.54 Hás.  
Densidad Existente : (71 hab./Há.)

**c) Suelo Urbano No Apto (SU – NA)**

Son las áreas ocupadas actualmente que constituyen zonas de **Riesgo Muy Alto** y que por sus características de ocupación, vulnerabilidad y alto riesgo, deberán ser preservadas de cualquier uso urbano, debiendo en este sentido aplicarse Programas de Reasentamiento para la población comprometida, destinándose el uso del suelo exclusivamente para fines de protección ecológica.

Estas zonas presentan por lo general suelos de material fluvial constituidos por arcillas arenosas y arenas arcillosas poco compactas y gravas, con problemas de erosión.

Las zonas comprendidas en la calificación de Suelos Urbanos No Aptos son:

**1. SU – NA : Zona 1**

Nombre : Pueblo Nuevo  
Superficie : 15.15 Hás.  
Densidad existente : (40 hab./Há.)

**2. SU – NA : Zona 2**

Nombre : Las Malvinas – M. Lama  
Superficie : 20.89 Hás.  
Densidad existente : (40 hab./Há.)

**3. SU – NA : Zona 3**

Nombre : Bordes de Quebradas  
Superficie : No cuantificada  
Densidad existente : (40 a 141 hab./Há.)

**2.3.2 Suelo Urbanizable (SUE)**

Se califican como Suelo Urbanizable las tierras no ocupadas por uso urbano y que constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio y que pueden ser programadas para expansión de corto, mediano o largo plazo.

Estas áreas comprenden tierras eriazas, cualquiera sea el régimen de tenencia y uso actual, pudiendo estar incluidas las tierras sin uso y denuncios mineros no metálicos

El Suelo Urbanizable se clasifica en:

**a) Suelo Urbanizable Apto (SUE – A)**

El Suelo Urbanizable Apto presenta las condiciones físicas más favorables para futuros usos urbanos. Esta clasificación asume de manera similar las características físicas que se presentan en el Suelo Urbano Apto: topografía ondulada de suaves pendientes, sin depresiones topográficas considerables, napa freática baja y suelos de alta capacidad portante, compuestos por arcillas arenosas y arenas limosas compactas. En estas zonas la probabilidad de amplificación de ondas sísmicas y de inundaciones es baja.

El Suelo Urbanizable Apto se presenta predominantemente en los terrenos colindantes a la carretera que conduce a la localidad de Pampas de Hospital, al sur – oeste de la ciudad; en El Tablazo y al final de la Av. Belaúnde Terry, al sur de la Ciudad Nueva.

En zonas de Suelo Urbanizable Apto se podrán aplicar indistintamente los índices normativos de densidad baja y media.

#### **b) Suelo Urbanizable con Restricciones (SUE – R)**

Es el suelo no ocupado y programado para fines de Expansión y Reserva Urbana que presenta condiciones físicas limitadas por la presencia de suelos blandos y topografía propicia para la formación de terrazas de inundación por acción pluvial y fluvial. En algunos casos estos suelos presentan nivel freático.

Los Suelos Urbanos con Restricciones se encuentran en los terrenos no ocupados por uso urbano (fuera del casco urbano) y se localizan contiguos a la Ciudad Antigua, Intermedia y Nueva.

Las zonas comprendidas en Suelo Urbanizable son:

##### **1. SUE – R : Zona 1**

Nombre : Colindante a Las Flores  
Extensión : 5.39 Hás.

##### **2. SUE – R : Zona 2**

Nombre : Frente al Depósito Cristal  
Extensión : 22.88 Hás.

##### **3. SUE – R : Zona 3**

Nombre : Borde de la Panamericana Norte  
Extensión : 72.04 Hás.

#### **2.3.3 Suelo No Urbanizable (SNUE)**

Constituyen Suelo No Urbanizable las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación por usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un tratamiento especial y de protección, en razón de la seguridad física del asentamiento, su valor agrológico, de las posibilidades de explotación de sus recursos naturales, de sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, flora o del equilibrio ecológico.

El Suelo No Urbanizable puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos y quebradas, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente, en general.

Corresponde a Suelo No Urbanizable la siguiente clasificación:

**a) Suelo No Urbanizable No Apto (SNUE – NA)**

En la ciudad de Tumbes las zonas comprendidas en esta clasificación se encuentran inmediatas al casco urbano no presentan aptitud para fines habitacionales y son las siguientes:

**1. SNUE – NA: Zona 1**

Nombre : Franja Ribereña Puente Tumbes – C. Coloma.  
Localización : Oeste de la Ciudad Antigua

**2. SNUE –NA : Zona 2**

Nombre : Franja Ribereña Pampa Grande  
Localización : Oeste de la Ciudad Antigua

**3. SNUE – NA: Zona 3**

Nombre : Terreno Propiedad del Ejercito Peruano  
Localización : El Tablazo.

**b) Suelo No Urbanizable de Protección Ecológica (ZNUE – PE)**

El Suelo No Urbanizable de Protección Ecológica se localiza en las áreas inmediatas al cauce del río Tumbes y fondos de quebradas, debiendo estar destinados los usos a la protección de los mismos.

**c) Suelo no Urbanizable con Vocación Agrícola (ZNUE – VA)**

Está conformado por todas las tierras con vocación y en uso agrícola. Estas tierras se ubican al norte del canal aliviadero La Tuna Carranza y en los terrenos inmediatos al trazo del Proyecto de la vía de evitamiento de la carretera Panamericana Norte.

**2.4.0 PLAN DE USOS DEL SUELO 1999 – 2010**

Luego de analizar las Condiciones del Suelo por Condiciones Generales de Uso en la Ciudad de Tumbes, se propone el siguiente Plan de Usos del Suelo 1999 – 2000: (Ver Lámina N° 28)

### 2.4.1 Suelo Urbano

Considerando el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo evaluados, se considera recomendable regular el uso del suelo de acuerdo a los siguientes parámetros normativos, para cada caso:

#### a) Suelo Urbano Apto

Uso Residencial : Residencial de Densidad Baja (160 hab./Há.)  
Residencial de Densidad Media (250 hab./Há.);  
Residencial de Densidad Alta (360 hab./ Há.)

Usos Permitidos : Se aplicarán las normas establecidas en el RNC, Reglamento de Zonificación y otras normas Complementarias.

#### b) Suelo Urbano con Restricciones

En estas zonas se deberá mantener el rango de la densidad urbana y nivel de consolidación existente, y deberá exigirse el cumplimiento de las normas de habilitación y construcción.

No se permitirán en estas zonas ampliaciones ni construcción nuevas edificaciones correspondientes a instalaciones críticas de servicios, de producción económica, ni lugares de concentración pública.

En estas zonas los usos urbanos deberán sujetarse a las siguientes especificaciones:

Uso Residencial : Residencial de Densidad Baja (160 hab./Há.)  
Uso Comercial : Nivel de Comercio Local  
Uso Recreacional : Recreación Local  
Uso Industrial : Ningún nivel.  
Otros Usos : Servicios Públicos elementales.  
Usos de Equipamiento : De nivel básico

En estas zonas, el diseño de las instalaciones de servicios deberá contemplar la vulnerabilidad de los sistemas y adecuarse a las limitaciones físicas del terreno.

#### c) Suelo Urbano No Apto

Las zonas identificadas en el tipo de Suelo Urbano No Apto deberán ser sujetas de programas de reasentamiento de la población, debiendo habilitarse posteriormente como zonas de Protección Ecológica.

## 2.4.2 Suelo Urbanizable

Considerando el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, se propone la aplicación de las siguientes especificaciones para el uso del suelo en cada uno de los tipos de Suelo Urbanizable:

### a. Suelo Urbanizable Apto

Uso Residencial : Residencial de Densidad Baja (160 hab./ Há.)  
Residencial de Densidad Media (250 hab./Há.);  
Residencial de Densidad Alta (360 hab./ Há.)

Usos Permitidos : Se aplicarán las normas establecidas en el RNC, Reglamento de Zonificación y otras normas Complementarias.

### b. Suelo Urbanizable con Restricciones

En las zonas comprendidas en la calificación de Suelo Urbanizable con Restricciones se exigirá la aplicación del Uso Residencial de Densidad Baja y la aplicación estricta de las Pautas Técnicas de Edificación y Construcción.

No se permitirá la construcción de edificaciones correspondientes a instalaciones críticas de servicios, de producción económica, ni lugares de concentración pública.

En estas zonas los usos urbanos deberán sujetarse a las siguientes especificaciones:

Uso Residencial : Residencial de Densidad Baja (160 hab./Há.)  
Uso Comercial : Nivel de Comercio Local  
Uso Recreacional : Recreación Local  
Uso Industrial : Ningún nivel.  
Otros Usos : Servicios Públicos elementales.  
Usos de Equipamiento : De nivel básico

En la zona comprendida entre la Panamericana Norte y el curso sinuoso de la Quebrada Luey que forma parte de la SUE – R Zona 3; en donde se tiene destinado el uso del suelo para el futuro camal municipal mercado mayorista y campo ferial<sup>4/</sup> se podrá hacer excepción de las especificaciones antes señaladas de acuerdo a la evaluación resultante del estudio de suelos específicos para la zona.

En estas zonas, el diseño de las nuevas instalaciones de servicios deberá contemplar la vulnerabilidad de los sistemas y adecuarse a las limitaciones físicas del terreno.

---

<sup>4/</sup> Plan Director de la Ciudad de Tumbes – INADUR 1999

### 2.4.3 Suelo No Urbanizable

Considerando el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo; se considera necesario regular y restringir el uso urbano bajo las siguientes especificaciones técnicas:

#### a. Suelo no Urbanizable No Apto

En estas zonas, las franjas ribereñas estarán sujetas a un Tratamiento Especial con fines de Recreación Pasiva, considerando dentro del proceso de habilitación el uso de material desmontable en las instalaciones para abaratar los costos. El terreno propiedad del Ejército Peruano, ubicado en las proximidades de la ciudad Antigua e Intermedia, será destinado a fines de protección y defensa de la seguridad nacional.

#### b. Suelo No Urbanizable de Protección Ecológica

En estas zonas (lecho del río Tumbes y quebradas) deberán aplicarse las siguientes normas:

##### Márgenes de Seguridad en Quebradas:

Deberá delimitarse las márgenes de seguridad en las quebradas sobre una franja que constituirá 50 mts. a partir del eje del fondo de la quebrada (como mínimo) y extensible a más de acuerdo a los estudios hidráulicos y de mecánica de suelos.

##### Margen de seguridad del Río Tumbes:

Deberá sujetarse a los estudios hidráulicos y de mecánica de suelos.

#### c. Suelo No Urbanizable con Vocación Agrícola

Las áreas de Vocación Agrícola inmediatas a la ciudad de Tumbes deberán preservarse para el fomento del equilibrio ambiental y adecuarse al régimen del servicio de riego aquellas que se encuentren incorporadas en el Proyecto Especial Puyango - Tumbes.

### 2.5.0 PAUTAS TECNICAS

Dadas las condiciones físico-geográficas del área urbana de la ciudad de Tumbes y los terrenos identificados para fines de expansión urbana, se considera necesario establecer pautas técnicas específicas para estas condiciones, las mismas que deberán aplicarse complementariamente a las establecidas en el R.N.C. para cada caso.

### 2.5.1 De Edificación

Contiene recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Tumbes, con la finalidad de que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y la incidencia de períodos extraordinarios de lluvias, y sus consecuencias.

Las pautas establecidas están basadas principalmente en las recientes evaluaciones de campo realizados por los profesionales de la Universidad Nacional de Piura – Facultad de Geología y Minas y por los Estudios realizados por el INADUR<sup>5/</sup>.

- **Generales**

- a) Será obligatorio efectuar Estudio de Mecánica de Suelo a la:
  - Edificaciones de 3 o más pisos.
  - Edificaciones que requieran el uso de pilotes, pilares o platear de fundación.
  - Cualquier edificación, adyacente al margen de seguridad de los taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.
- b) El informe del Estudio de Mecánica de Suelos deberá ser firmado por el profesional responsable y comprenderá:
  - Memoria Descriptiva.
  - Planos y Perfiles del Suelo
  - Resultados de los ensayos “ in situ” y de laboratorio
- c) En todo estudio de suelo deberá considerarse los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación. Especial atención deberá darse a la posibilidad de licuefacción o densificación para el caso de suelos granulares.
- d) Se debe dar entrenamiento a los mandos bajos y medios para la mejor calidad de las construcciones, sobre todo en zonas deprimidas, en donde es frecuente la auto-construcción de viviendas orientándolos sobre las técnicas más adecuadas para la edificación de sus viviendas.
- e) Promover la organización de los pobladores de los asentamientos humanos, con la finalidad de difundir técnicas constructivas no convencionales con sistemas pre-fabricados como la quincha modular.
- f) El sistema de drenaje deberá contemplar tuberías o canales revestidos, para una mejor evacuación de las aguas de infiltración o regadío y no se vulnere el macizo rocoso en la zona de acantilados.

---

<sup>5/</sup> Estudios Piloto de Vulnerabilidad de las Ciudades de Talara y Sullana. INADUR 1999.

- g) El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son variables y que están en función al tipo de suelos, su ubicación, llegándose a clasificar por su agresividad en baja, moderada a alta lo que deberá usarse cemento portland tipo I, SM y V para el diseño del concreto.
  - h) En el caso de realizar obras de relleno o terraplenado se debe compactar el material de relleno cada 0.30 m. con la humedad óptima y densidad máxima del próctor del material a compactar.
  - i) En zonas de baja capacidad portante y suelos no compactados se deberá usar tuberías flexibles para los sistemas de agua potable y de alcantarillado; en suelos con mayor capacidad portante se debe usar tuberías rígidas.
- **Cimentación**
    - a) Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminada de raíz todo tipo de vegetación, así como materiales de desmonte que pudieran encontrarse en el área en donde se va a construir.
    - b) No debe cimentarse sobre turba, suelos orgánicos, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con material controlados o de ingeniería
    - c) 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.
    - d) En el caso de construcciones para viviendas se podrá cimentar por medio de zapatas debidamente armadas y conectadas mediante vigas de cimentación. Las vigas de conexión tiene por finalidad evitar los asentamientos diferenciales o reducirlos al mínimo.
    - e) Cuando la napa freática sea superficial y se encuentre antes de la cimentación se debe colocar material granular en un espesor de 0.30 – 0.40 m. cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm. y luego un soldado de 0.10 – 0.15 m.
    - f) Debido a que los suelos arcillosos están propensos a los procesos de hinchamiento y contracción de suelos es necesario colocar un soldado o mortero de concreto de 0.10 m. – 0.15 m. de espesor en el fondo de la cimentación.
    - g) Las edificaciones menores de material noble (viviendas unifamiliares o bifamiliares) de cimentación corrida, deben considerar sobrecimientos de concreto armado, 4 fierros de 3/8" mínimo y

corrido, especialmente donde los suelos contienen arenas y pueden producirse asentamientos diferenciales, densificación, amplificación de ondas sísmicas o licuación de arenas.

- h) Debido al riesgo sísmico el cálculo estructural de la cimentación debe considerar los efectos de las cargas horizontales que permitan la mayor disipación de energía sísmica y el aumento en el amortiguamiento interno de las edificaciones.
- i) Debido a las altas temperaturas que se alcanzan en el verano, especialmente durante el fenómeno ENSO, se recomienda que al colocar, el concreto no sobrepase la temperatura de 32 grados; y si el concreto es masivo no deberá exceder de 16°.

En este último caso es recomendable agregar el agua de mezcla enfriada con hielo en escamas o triturado, cuidando de que se encuentre en forma líquida al momento de agregarlo a la mezcla. Complementariamente se recomienda extremar el cuidado en el curado del concreto.

- j) El Estudio de Suelos elaborado por la Universidad Nacional de Piura, ha estimado algunos valores referenciales para la capacidad de Carga Estructural y Capacidad Admisible del terreno en 03 zonas de la ciudad, teniendo en cuenta diferentes profundidades, anchos de zapatas y cimientos corridos. (Ver Cuadros N° 27 y 28)

- **Constructivas**

- a) En los sectores urbanos de poblaciones de menores ingresos asentados sobre sectores con suelos compuestos por arenas sueltas en sus capas superficiales, se propone como alternativa la construcción de viviendas de material liviano, resistente a la acción sísmica y del agua, que al mismo tiempo sea barato y de ser posible que permita la auto-construcción.

Se sugiere el sistema constructivo de quincha modular, que responde adecuadamente para las condiciones del terreno y puede ser utilizado para construcciones de hasta 2 pisos; en este caso las viviendas deberán ser tratadas para impermeabilizarlas y hacerlas resistentes al fuego.

- b) Los muros de quincha deben construirse sobre una base de sobrecimiento de concreto ciclópeo 1:8 de ancho del bastidor de quincha por una altura de 30 cm. por encima de la losa anterior, para protección de la humedad y el drenaje pluvial.
- c) Las viviendas en zonas inundables deberán construirse sobre plataformas por encima de los 0.30 m. del nivel de vereda o terreno de frente del lote, con una ligera pendiente hacia la fachada,

Cuadro N° 27

## CAPACIDAD DE CARGA (Qc)

ZONAS	TIPO DE SUELOS	PROF. CIMENTACION D f (m)	ANCHO DE ZAPATA B (m)	ANCHO DE CIMENTO B (m)	ZAPATA AISLADA Qc (Kg./cm <sup>2</sup> )	CIMIENTO CORRIDO Qc (Kg./cm <sup>2</sup> )
CASCO URBANO	Arenas Limosas y Arenas Arcillosas por compactas, saturadas	1.50	1.50	0.60	2.25	2.15
		1.50	1.80	0.75	2.29	2.18
	Arenas Arcillosas poco compactas	1.25	1.20	0.45	3.46	3.22
		1.25	1.50	0.60	3.58	3.29
ZONA DE EXPANSION	Arenas Limosas medianamente compactas	1.20	1.00	0.30	3.45	3.16
		1.20	1.35	0.45	3.61	3.25
	Arenas Arcillosas compactas	1.20	1.00	0.30	4.05	3.77
		1.20	1.35	0.45	4.20	3.85
	Arcilla Arenosas medianamente compactas	1.20	1.00	0.30	3.62	3.39
		1.20	1.35	0.45	3.75	3.46
PUYANGO	Areno Arcilloso	1.00	1.00	0.35	3.05	2.83
		1.00	1.20	0.50	3.12	2.90

ELABORACION : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

FUENTE : Estudio de Suelos - Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería de Minas - Mayo 2000.

Cuadro N° 28

## PRESION DE DISEÑO O CAPACIDAD ADMISIBLE (Pt)

ZONAS	TIPO DE SUELOS	PROF. CIMENTACION D f (m)	ANCHO DE ZAPATA B (m)	ANCHO DE CIMIENTO B (m)	ZAPATA AISLADA Pf (Kg./cm <sup>2</sup> )	CIMIENTO CORRIDO Pf (Kg./cm <sup>2</sup> )
CASCO URBANO	Arenas Limosas y Arenas Arcillosas por compactas, saturadas	1.50	1.50	0.60	0.75	0.72
		1.50	1.80	0.75	0.76	0.73
	Arenas Arcillosas poco compactas	1.25	1.20	0.45	1.15	1.07
		1.25	1.50	0.60	1.19	1.10
ZONA DE EXPANSION	Arenas Limosas medianamente compactas	1.20	1.00	0.30	1.15	1.05
		1.20	1.35	0.45	1.20	1.08
	Arenas Arcillosas compactas	1.20	1.00	0.30	1.35	1.26
		1.20	1.35	0.45	1.40	1.28
	Arcilla Arenosas medianamente compactas	1.20	1.00	0.30	1.21	1.13
		1.20	1.35	0.45	1.25	1.15
PUYANGO	Areno Arcilloso	1.00	1.00	0.35	1.02	0.94
		1.00	1.20	0.50	1.04	0.97

ELABORACION : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

FUENTE : Estudio de Suelos - Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería de Minas - Mayo 2000.

considerando dentro del planteamiento arquitectónico el drenaje de los patios o jardines interiores.

- d) El nivel del interior de las viviendas debe ser 0.30 m. por encima del punto mas alto de la vereda. Así como el nivel de esta debe ser 0.20 m. por encima del pavimento de la pista; en forma complementaria los sardineles deben tener una altura de 0.40 m. sobre el nivel de la pista.

Los jardines exteriores limitados por sardineles deberán poseer un nivel mayor o igual que la contención, para impedir el empozamiento y la infiltración de las aguas en la cimentación.

- e) Los sobrecimientos en los cuales se apoyan los muros de albañilería, deben tener preferentemente una altura mínima de 0.45 m. sobre el nivel del terreno y como mínimo 0.10 m. sobre el nivel del piso terminado interior, en especial los muros perimétricos del lote, para protegerlos contra la humedad del terreno y el drenaje pluvial.
- f) Los techos de las edificaciones deberán estar preparados para el drenaje de lluvias torrenciales, pudiendo ser inclinados o planos, con tuberías de drenaje que conduzcan mediante canaletas laterales las aguas pluviales hacia áreas libres.
- g) No deberá admitirse el uso de adobe como elemento de albañilería en los sectores críticos afectados por problemas de drenaje e inundación.
- h) Para todo tipo de construcción en la ribera se realizarán acciones de defensa contra la erosión o arenamiento.

### 2.5.2 De Habilitación Urbana

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán observar las siguientes pautas técnicas con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de las áreas de expansión urbana.

- a) Las habilitaciones urbanas y las obras de ingeniería en general deben ubicarse preferentemente en terrenos de buena capacidad portante, y suelos de grano grueso, con la menor humedad posible. Si se construyera sobre suelos de grano fino se deberá considerar las limitaciones físicas proponiendo soluciones acordes en ingeniería de costo razonable en la cimentación.
- b) No se permitirán habilitaciones urbanas y obras de ingeniería en:
  - Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), con estratos de arena eólica, áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.
  - Areas expuestas a inundaciones, avalanchas deslizamientos.

- Areas de deposiciones detríticas de las quebradas, cañones o ríos que drenan extensas cuencas.
  - En áreas de depresión topográfica que están expuestas a inundación por empozamiento.
  - Borde de los taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.
- c) Las áreas de Alto Riesgo no aptas para usos urbanos deberán ser habilitadas como Zonas de Protección Ecológica (ZPE), pudiendo habilitarse para uso recreativo con instalaciones que no requieran alta inversión para su habilitación.
- d) En los procesos de habilitación deberá mantenerse libre el cauce de las quebradas, tanto de la ocupación urbana, como de la vegetación que crece en el lecho del cauce, para dar mayor eficiencia al drenaje de las aguas pluviales.
- e) Los sistemas colectores de drenaje pluvial deben ser recubiertos y a cielo abierto por tramos, con el objeto de evitar la infiltración de las aguas y limpiar el cauce; ya que el drenaje pluvial causa erosión de las vías no pavimentadas y arrastra sedimentos que colmatan las redes de drenaje.
- f) Los elementos críticos como plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, reservorios, pozos, etc. de un sistema de servicios básicos deben ubicarse en zonas de peligro medio o bajo con la finalidad de que estén protegidos del impacto de algún peligro.

### 3.0.0 PROCESO DE EXPANSION URBANA

Los procesos de expansión urbana en la ciudad de Tumbes deben orientarse hacia los Suelos Urbanizables identificados en la Propuesta General de Usos del Suelo, que ofrecen menor peligro, de manera de garantizar la estabilidad física de la población a albergar, la factibilidad en la extensión de los servicios y la seguridad de la infraestructura y equipamiento urbano. (Ver Lámina N° 29)

La disponibilidad de terrenos con mejores características edafológicas se encuentra al sur y sur-este del casco urbano, en la zona de El Tablazo, en donde se viene desarrollando un proceso lento de ocupación (sector de Ciudadela Noé).

Este proceso de Expansión Urbana deberá desarrollarse sobre la base de una estrategia de ocupación gradual y por etapas de los suelos urbanizables identificados, a través de la orientación de las inversiones urbanas en equipamiento e infraestructura de servicios básicos hacia estos sectores con la finalidad de promover su ocupación real y efectiva, de acuerdo a las etapas programadas.

Para fines de saneamiento legal del área del casco urbano actual, protección del área de expansión urbana y preservación del área de reserva urbana deberán absolverse las condicionantes jurisdiccionales de cesión de terrenos que cuentan actualmente con amparo legal, haciendo prevalecer el derecho de los bienes públicos patrimoniales para fines de desarrollo urbano.

### 3.1.0 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

La hipótesis de crecimiento demográfico para un asentamiento se formula sobre la base del análisis histórico de la tendencia de crecimiento y sobre los factores exógenos que pueden incidir sobre movimientos migratorios que modifiquen las tendencias demográficas naturales.

Sobre la base de este análisis, en el estudio del Plan Director de Tumbes se ha estimado una población de 88,360 habitantes para el año de 1999, tomado como año base 1993, y una tasa de crecimiento anual de 3.3%, sobre la base de la cual se ha estimado el crecimiento demográfico para el corto, mediano y largo plazos<sup>6/</sup>.

La Hipótesis de Crecimiento Demográfico asumida por el Plan Director de Tumbes ha determinado las siguientes estimaciones de población:

- Año 2001 : 94,220 hab.
- Año 2005 : 107,790 hab.
- Año 2010 : 123,320 hab.

### 3.2.0 REQUERIMIENTO DE AREAS DE EXPANSION POR CRECIMIENTO POBLACIONAL

Sobre la base de las proyecciones del crecimiento poblacional el Plan Director de Tumbes determinó el siguiente requerimiento de área de expansión. (Ver Cuadro N° 29)

En este contexto, se desprende que:

- Al año 2001 se requerirán 54 Hás. de expansión urbana para resolver la demanda de la población.
- Al año 2005 se necesitará habilitar un total de 164 Hás. de expansión (que incluyen las 54 has. al año 2001).
- Al año 2010 se requerirá habilitar un total de 281 Hás. para expansión urbana (que incluyen las 164 Has. acumuladas al año 2005).

---

<sup>6/</sup> Método de la Tendencia de las Proporciones de Pickard –Celade (Centro Latinoamericano de Desarrollo) Técnicas de Proyección de Poblaciones de Areas Menores

**Cuadro N° 29**

**TUMBES: REQUERIMIENTOS DE AREAS DE EXPANSION URBANA  
AÑOS 2000 - 2012**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACION hab.</b>	<b>INCREMENTO hab.</b>	<b>DENSIDAD NORMATIVA hab./Há</b>	<b>SUPERFICIE Hás.</b>
1999	88,360	5,860	108	54
2001	94,220			
2005	107,790	13,570	118	164
2010	123,320	15,530	124	281

**ELABORACION** : Equipo Técnico INADUR. Junio 2000.

### 3.3.0 REQUERIMIENTO DE AREAS DE EXPANSION POR REASENTAMIENTO

Adicionalmente al requerimiento estimado por crecimiento poblacional, se deberá considerar la demanda de áreas para el reasentamiento de la población localizada en sectores de alto riesgo en donde las intervenciones propuestas no podrán mitigar el impacto de los peligros sobre la población, que por su ubicación y tipo de edificación resultan altamente vulnerables.

Bajo esta consideración, se ha determinado el reasentamiento de la población total ubicada en A.H. Las Malvinas (82 viviendas) y A.H. Pueblo Nuevo (56 viviendas). Adicionalmente deberá considerarse también el reasentamiento de la población ubicada en el curso de las quebradas Luey, Pedregal, Ficus, Salamanca, Nieto y La Chira, para lo cual se deberá realizar una evaluación

En consecuencia deberá preverse el reasentamiento de una población total de 910 habitantes, que generan una demanda adicional de áreas de expansión urbana de 8.42 Hás. (Ver Cuadro N° 30)

### 3.4.0 PROPUESTA DE EXPANSION URBANA

La propuesta de Expansión Urbana convalida la propuesta del Plan Director de Tumbes de 1999, al coincidir con el planteamiento de que las áreas localizadas al sur de la Ciudad Nueva y sur - este de la Ciudad Antigua reúnen las mejores condiciones para constituirse en áreas de expansión.

Así también se avala el requerimiento de áreas de expansión que establece el Plan Director, el mismo que propone que de las 690 Hás. identificadas como posibles áreas de expansión y de reserva urbana, de las cuales deberán programarse 281 Hás. para los procesos de expansión urbana del corto, mediano y largo plazo, y considerando el área restante como Área de Reserva Urbana para una ocupación posterior al año 2,010.

Sin embargo, en este estudio se considera que al requerimiento de áreas de expansión se le deberá incorporar la demanda generada por el reasentamiento de la población localizada en zonas de alto peligro de la ciudad; de lo que se deduce que el requerimiento total de áreas de expansión se deberá incrementar a 289.42 Hás; y que las restantes 400.58 deberán estar destinadas para fines de Reserva Urbana.

Adicionalmente, el presente estudio considera pertinente anexar a la demanda de áreas total, las áreas destinadas a la protección de las quebradas Pedregal y Luey cuyos cursos atraviesan la zona de El Tablazo afectando la disponibilidad efectiva de áreas de expansión y de reserva urbana.

Bajo esta consideración y tomando en cuenta la propuesta de Sectorización del Plan Director, se reduciría sustancialmente la disponibilidad de área del sub - sector E 2 en el área de expansión urbana y de los sub - sectores C2, C3 y E1 del área de reserva urbana; exigiendo la reprogramación del proceso de expansión urbana propuesta por el Plan Director.

Cuadro N° 30

REQUERIMIENTO DE AREAS DE EXPANSION POR REASENTAMIENTO

SECTOR	UBICACIÓN	ASENTAMIENTOS HUMANOS	NIVEL DE RIESGO	POBLACION A REASENTAR hab.		
				TOTAL	VIVIENDAS	SUPERFICIE Hás.*
<b>A</b>	Margen izquierda del río Tumbes.	Pueblo Nuevo	Alto	372	56	3.44
<b>B</b>	Ciudad Intermedia contigua a la Quebrada Pedregal.	Las Malvinas	Alto	538	82	4.98
<b>TOTAL</b>				<b>910</b>	<b>138</b>	<b>8.42</b>

ELABORACION : Equipo Tècnico INADUR. Junio 2000.

En el proceso de expansión urbana que se expone a continuación es preciso mencionar que se han obviado los posibles procesos de densificación de las áreas actualmente ocupadas, considerándose más conveniente orientar el crecimiento demográfico hacia los sectores urbanos determinados como Area de Expansión.

#### **3.4.1. Expansión Urbana a Corto Plazo – Año 2,001**

Para el año 2,001 se ha cuantificado como demanda total una población de 6,770 hab. estimado en base al crecimiento demográfico y a la demanda generada por la población a reasentar. Considerando la densidad normativa asumida por el Plan Director durante esta etapa (108 hab./ Há.) se tiene una demanda total de 62.68 Hás.

Este requerimiento será resuelto mediante la ocupación de los sub – sectores B2, D3 y F2 que evidencian una disponibilidad de 22.88 Hás., 12.55 Hás. y 34.21 Hás. respectivamente, ofertando en conjunto un total de 69.64 Hás.; teniéndose un superávit de 6.96 Hás.

En el proceso de ocupación del corto plazo, es preciso señalar que el sub – sector B2 presenta en términos físicos de distancia y accesibilidad, las mejores posibilidades para albergar a la población reasentada de Pueblo Nuevo y del sector del A.H Las Malvinas.

#### **3.4.2 Expansión Urbana a Mediano Plazo – Año 2,005**

Como se ha señalado anteriormente, el requerimiento de esta etapa será de 115 Hás., ha sido estimado en función al incremento poblacional y a la densidad normativa (118 háb./ Há.) asumida por el Plan Director para este período.

La expansión urbana de esta etapa será resuelta mediante la ocupación de los sub – sectores D4 y E2, que presentan una disponibilidad de 74.54 Hás, 21.76 Hás, respectivamente; y mediante la ocupación de 20 Hás del sub –sector E5; quedando de este 27.04 Hás.

En conjunto se presenta una disponibilidad de 116.3 Hás., para etapa de expansión, lo que significa habría un superávit de 1.3 Hás.

#### **3.4.3 Expansión Urbana a Largo Plazo – Año 2010**

En el largo plazo la demanda de áreas de expansión será de 125 Hás., estimadas en función al incremento poblacional durante este período y a la aplicación de una densidad normativa de 124 hab./ Hás., asumida por el Plan Director.

La expansión de este período será resuelta mediante la ocupación de las 27.04 Hás disponibles del sub –sector E5, 55.46 Hás del sub – sector C1 y 42.5 Hás del sub – sector C2; respondiendo exactamente con el requerimiento de áreas para este plazo.

#### 4.0.0 PLAN DE MITIGACION

##### 4.1.0 CONCEPTUALIZACION

La formulación de un Plan de Mitigación para la ciudad de Tumbes se basa en el siguiente principio: **“el impacto de los peligros naturales puede ser reducido”** mediante el uso de información y métodos para minimizar las consecuencias de los eventos peligrosos.

En efecto, en muchos casos, decisiones oportunas sobre ubicación o reasentamiento de población; la adopción de pautas técnicas para la edificación de viviendas según las características del suelo y sobre todo la ejecución de proyectos de mitigación en zonas de alto riesgo, puede salvar vidas y minimizar o hasta evitar daños.

La precipitación pluvial, sobre todo en períodos extraordinarios, y los efectos colaterales que éstas causan como inundaciones, deslizamientos, erosión de riberas, etc. son los peligros que mayor daño han causado a la ciudad de Tumbes. Sin embargo, estos daños podrían ser evitados en el futuro, tomando como antecedente la experiencia en otros países que mediante la integración de medidas de mitigación de peligros a la planificación para el desarrollo y proyectos de inversión han llegado a reducir en su totalidad el riesgo de estos eventos.

En esta consideración, **las medidas de mitigación deben ser percibidas como una inversión básica**, fundamental para sectores de alto riesgo, y deberán programarse previamente a la ejecución de cualquier otro proyecto.

En los países en desarrollo, es frecuente aún que el manejo de peligros naturales se realice de manera independiente a la planificación del desarrollo, sin embargo es indispensable integrar ambos procesos.

Los procesos de planificación urbana conciben como parte fundamental de su propuesta de desarrollo la formulación de políticas, estrategias y la identificación de ideas para proyectos o estudios, cuya ejecución permite alcanzar las metas previstas.

El Plan Director de Tumbes formulado recientemente por el INADUR, ha determinado una **Propuesta de Ordenamiento Ambiental y Seguridad Física ante Desastres** que tiene entre otros objetivos, identificar medidas preventivas y proyectos que permitan disminuir el riesgo sobre diversas áreas vulnerables en la ciudad.

Así mismo se ha establecido un **Programa de Inversiones para el Desarrollo Urbano Sustentable** que comprende un listado de proyectos y obras previstas para orientar el desarrollo urbano hacia los objetivos estratégicos que señala el Plan Director.

Este programa está compuesto de 5 programas específicos, siendo uno de éstos el Programa de Ordenamiento Ambiental y Prevención de Desastres, el cual está a su vez compuesto por tres (03) Sub – Programas:

- Ordenamiento Ambiental
- Prevención ante Desastres Físicos
- Gestión Ambiental

Complementariamente a estas acciones y proyectos determinadas en la propuesta del Plan Director de Tumbes, se ha considerado necesario precisar acciones e intervenciones de mitigación con la finalidad de mejorar las condiciones de hábitat en esta ciudad, en la perspectiva de un desarrollo sostenible.

#### **4.2.0 OBJETIVO**

Estructurar un Plan de Mitigación sobre la base de las acciones y/o intervenciones identificadas para contrarrestar el impacto de los peligros sobre los sectores críticos, enfrentar su vulnerabilidad y reducir el riesgo, que pueda servir a las autoridades como un instrumento de gestión para la priorización de inversiones.

#### **4.3.0 ALCANCE**

El Plan de Mitigación de Tumbes tiene como ámbito de aplicación el Area Urbana de la ciudad comprendida en el Plan de Uso de Suelo 1999-2010 que forma parte central de la propuesta de este estudio.

#### **4.4.0 INTERVENCIONES**

Para mitigar las condiciones de riesgo en la ciudad se han identificado dos tipos de acciones según su alcance y finalidad de su ejecución: Acciones Preventivas y Acciones Correctivas.

##### **4.4.1 Acciones Preventivas**

Son acciones complementarias a las intervenciones físicas propuestas orientadas a fomentar una “cultura de prevención” en todos los agentes locales. Mediante estas acciones se buscará mejorar la regulación técnica y control para un adecuado uso del suelo así como fomentar la toma de conciencia de la población para lograr su organización y activa participación en planes de emergencia y contingencia para la prevención de desastres.

Para la ciudad de Tumbes se han considerado las siguientes acciones preventivas:

- Campaña de Difusión del Mapa de Peligro, Plan de Usos del Suelo y Plan de Mitigación de Tumbes, a través de talleres participativos para autoridades, dirigentes vecinales y gremiales y pobladores de AA.HH.

- Gestión del Control Urbano para garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo y desarrollar una efectiva fiscalización sobre la ocupación de sectores de alto riesgo.

#### **4.4.2 Acciones Correctivas**

Están referidas a acciones y/o proyectos al interior de cada uno de los Sectores Críticos, que tienen por finalidad corregir los daños causados por el fenómeno El Niño y disminuir el riesgo en dichos sectores.

Para determinar las intervenciones necesarias se han elaborado fichas para cada uno de los sectores críticos de riesgo determinados, estableciendo en cada caso las intervenciones necesarias para el corto, mediano y largo plazo que permitirán lograr su adecuación progresiva para el uso urbano, en los casos que esto sea factible, o el tratamiento técnico más conveniente para su acondicionamiento. (Ver Anexo 1)

#### **4.5.0 PROYECTOS**

Con la finalidad de dimensionar y orientar las intervenciones propuestas se han elaborado fichas para cada una de las acciones previstas para el corto plazo. En función al alcance y ámbito de ejecución de la intervención, los proyectos se han diferenciado en:

##### **4.5.1 Proyectos Integrales**

Se han identificado (08) proyectos integrales, que corresponden aquellas acciones orientadas a mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de la ciudad en varios sectores, y cuya ejecución repercutirá en beneficio de toda el área urbana (Ver Anexo 2)

##### **4.5.2 Proyectos por Sector**

Corresponde a las intervenciones prioritarias a ejecutarse en cada sector crítico y cuya ejecución condicionará el desarrollo de cualquier tipo de proyecto en estas áreas. En total se han considerado (10) proyectos. (Ver Anexo 3)

#### **4.6.0 PROGRAMA PRIORIZADO DE MITIGACION DE CORTO PLAZO 2000 – 2001**

Este programa está concebido como un instrumento de gestión que servirá a las autoridades municipales para ejecutar las intervenciones identificadas en cada uno de los sectores críticos de riesgo, y que resultan prioritarios para garantizar la seguridad de la población y así mismo de las inversiones urbanas.

El listado de intervenciones propuesto tiene por objeto atenuar los peligros que vienen afectando la ciudad con el fin de dar seguridad a sus habitantes y lograr el “desarrollo sostenido”, en concordancia con los lineamientos de desarrollo urbano planteados.

La Municipalidad Provincial de Tumbes de acuerdo a sus facultades y ámbito jurisdiccional será el órgano responsable de la ejecución de las intervenciones o proyectos así como de la promoción, gestión y concertación de la participación de las inversiones públicas y privadas en su ejecución.

Con la finalidad de racionalizar recursos y de alcanzar las metas previstas al menor costo se hace necesario establecer una secuencia de ejecución para programar las inversiones de acuerdo a la disponibilidad económica y la urgencia de solución, a partir de la programación preliminar establecida en función al logro de las metas en el tiempo (Corto, Mediano y Largo Plazo), asumiendo en forma pragmática que la programación final de mediano y largo plazo estará en función de las metas alcanzadas en el corto plazo.

Por lo expuesto se considera pertinente elaborar un Programa Priorizado para el Corto Plazo con la finalidad de que sirva como instrumento de gestión para la toma de decisiones de las autoridades municipales. (Ver Cuadro N° 31)

La metodología utilizada para la priorización de los proyectos se ha basado en la evaluación cualitativa de variables, cada una jerarquizada en tres niveles; en la cual se considera como factor preponderante el nivel de riesgo determinado para cada sector.

Las variables utilizadas para la priorización de Proyectos son:

- a) **Nivel de Riesgo.**- Cuya jerarquización es proporcionada por el presente estudio, entendiéndose que los proyectos en Alto Riesgo merecen una mayor prioridad de atención.
- b) **Magnitud Poblacional.**- En él se analiza el volumen de población a beneficiar por la ejecución de la intervención, tomando como referencia a la población existente de 86,360 habitantes.

En esta variable se distinguen 3 niveles jerárquicos:

- > 60,000 hab.; Es el máximo volumen de población beneficiado, que comprende a toda la población o una gran mayoría.
- > 30,000 < 60,000 hab.; Es volumen de población intermedio, beneficiado, constituye una gran parte de la población es representativo para la ciudad.
- < 30,000 hab..- Es el menor volumen de población beneficiado, representa a un sector crítico o parte de este.

c) **Trascendencia.**- Esta variable mide la necesidad de solución impostergable peligros existentes, que aunados a su implicancia social compromete a un volumen de población.

- **Urgentes.**- Son las intervenciones cuya acción determinaría la atención inmediata de los peligros álgidos en la ciudad y que la población los identifica con facilidad.
- **Importantes.**- Son las intervenciones que reducen los peligros de moderada magnitud e implicancia sobre la población y/o en un término mediano.
- **Necesarios.**- Son las intervenciones cuya ejecución permitirá atender los problemas de menor magnitud e implicancia sobre la población y/o que están encaminados al logro de sus metas en largo plazo.

d) **Naturaleza**

- **Dinamizador.**- La ejecución de la intervención va a permitir iniciar otras intervenciones, ya sea secuencialmente o en forma complementaria.
- **Transitivo.**- Son las intervenciones cuya ejecución constituye el paso intermedio de implementación de intervenciones de aplicación secuencial.
- **Fortalecedor.**- Son las intervenciones que nos van a permitir consolidar definitivamente el objetivo.

Por lo expuesto, para la estructuración del Programa Priorizado de Intervenciones se han determinado los siguientes niveles:

- **Primera Prioridad.**- Son las intervenciones de inmediata ejecución de los sectores de Alto Riesgo que iniciarán la secuencia de intervenciones para el logro de los objetivos. Así también incluye las intervenciones programadas y presupuestadas o en ejecución, en otros casos incluye las que requieren de una mínima inversión.
- **Segunda Prioridad.**- Son las intervenciones que se dan en los sectores de Riesgo Moderado y Potencial, que comprometen a un menor volumen de población y que se encuentran ubicados en el proceso intermedio de la secuencia de intervenciones en el logro de un objetivo específico.
- **Tercera Prioridad.**- Son las intervenciones que se pueden dar en sectores moderados, pero implican el beneficio a una mínima población. Estas intervenciones sirven para consolidar objetivos. (Ver Cuadro N° 31)

#### 4.7.0 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION

La ejecución del Plan de Mitigación que se propone requiere elementalmente de la conjunción de esfuerzos de todos los agentes locales para plasmar su ejecución.

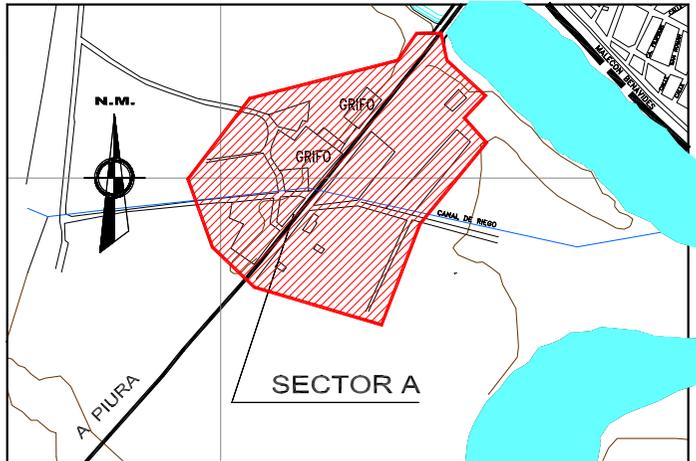
La Municipalidad Provincial de Tumbes, en virtud de las competencias asignadas por la Ley Orgánica de Municipalidades es responsable de la organización del territorio de sus circunscripciones. En tal sentido, le compete asumir la promoción de acciones colaterales que puedan viabilizar la implementación de la propuesta formulada.

Entre estas acciones podríamos sugerir las siguientes.

- a) Gestionar incentivos tributarios para las empresas privadas que brinden apoyo efectivo para la ejecución de los proyectos identificados en la ciudad de Tumbes.
- b) Suscripción de Convenios con instituciones técnicas para la difusión de técnicas constructivas apropiadas para mitigar la vulnerabilidad de las edificaciones.
- c) Concertar la participación de los inversionistas privados para su participación en la ejecución de proyectos de retorno de inversión; como los de orden, turístico, recreativo y demás servicios.
- d) Gestionar ante las instituciones nacionales de los sectores administrativos, para su participación compartida en la defensa e implementación de equipamientos críticos en casos de desastre; con el propósito de racionalizar esfuerzos.
- e) Orientar la inversión pública hacia la ejecución de obras de acuerdo a la prioridad secuencial que solucione los álgidos problemas existentes.
- f) Gestionar la participación vecinal como aporte de la mano de obra la ejecución de proyectos en beneficio propio.
- g) Concertar con los promotores de Nuevas Habilitaciones Urbanas la ejecución compartida de las obras de defensa y mitigación de la vulnerabilidad que afectan a la propiedad.
- h) Negociar el reasentamiento de la población en sectores críticos mediante propuesta de ocupación en áreas acondicionadas en las que se le facilite: el terreno, la construcción, dotación de servicios y equipamiento así como oportunidad de trabajo que le permita permanecer en el área.

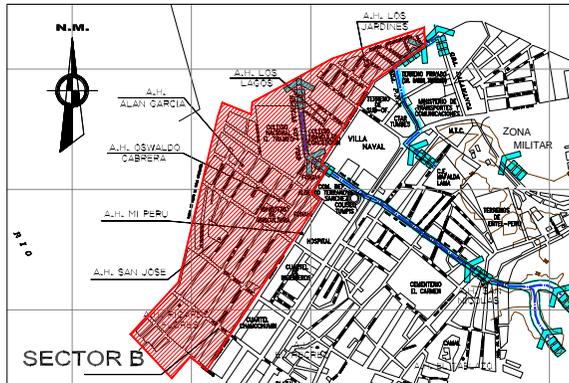
ANEXO 1  
FICHAS SECTORES

## SECTOR A: A. H. PUEBLO NUEVO



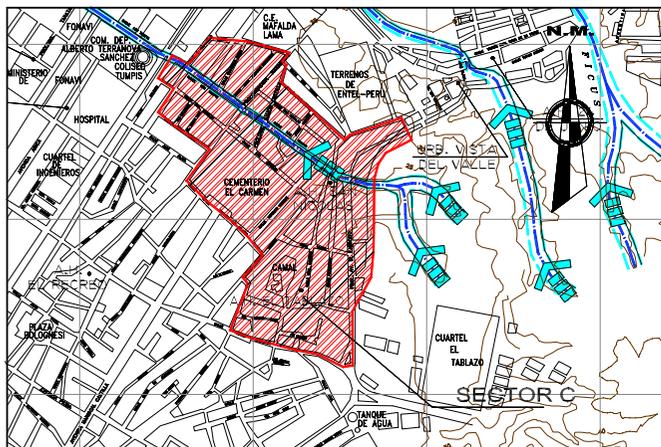
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Tumbes, al sur-oeste de la ciudad, comprende al A.H. Pueblo Nuevo.</p>	<p><b>CORTO PLAZO</b> 2001</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones prioritarias que reduzcan el nivel de riesgo de la población asentada en el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reasentamiento poblacional de las viviendas asentadas en el A.H. Pueblo Nuevo.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> En este sector el impacto de la acción sísmica provocaría amplificación de ondas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante, estos suelos son de consistencia blanda, en muchos casos son suelos sueltos; además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial afectando zonas topográficamente deprimidas.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO</b> 2005</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que garanticen la protección ecológica del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acondicionamiento como Zona de Protección Ecológica (ZPE) del área sujeta a reasentamiento.</li> <li>- Estudio Integral de encausamiento del río Tumbes y de descolmatación de su cauce.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 372 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO</b> 2010</p>	<p>Preservar las condiciones de seguridad y la protección ecológica establecida en los Usos del Suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras estructurales de Defensa Ribereña del Río Tumbes.</li> <li>- Evaluación de las acciones de intervención al corto y mediano plazo.</li> <li>- Control adecuado para el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo.</li> </ul>

## SECTOR B: A.H. SAN JOSÉ



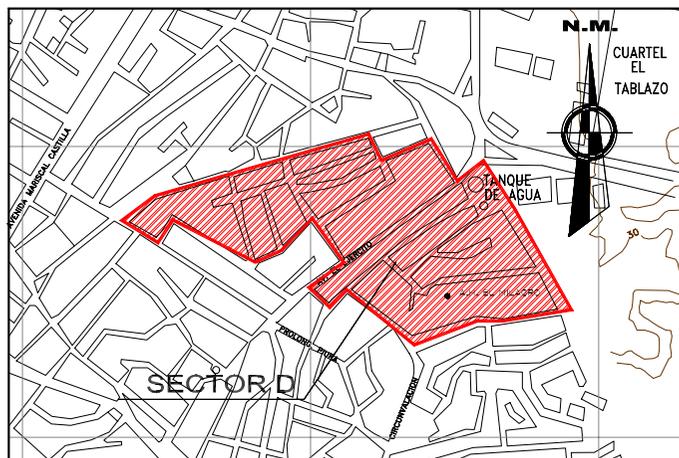
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado al norte de la ciudad Antigua, comprende los AA.HH. San José, Ricardo Flores, Mi Perú, Oswaldo Cabrera, Alan García, Los Lagos y Los Jardines.</p>	<p><b>CORTO PLAZO 2001</b></p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones prioritarias que reduzcan el nivel de riesgo del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Limpieza y mantenimiento de la infraestructura de drenaje existente.</li> <li>- Evaluación técnica de las viviendas afectadas por inundaciones.</li> <li>- Evaluación Técnica de la Infraestructura Educativa afectada por inundaciones.</li> <li>- Canalización cerrada del Dren/Aliviadero La Tuna Carranza.</li> <li>- Evaluación Técnica de las viviendas afectadas por el Fenómeno de El Niño 97-98.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Presenta amplificación de ondas sísmicas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante (suelos sueltos), además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial, afectando zonas topográficamente deprimidas; el sector presenta un sistema de drenaje pluvial deficiente y sin mantenimiento, por lo que en épocas de lluvias extraordinarias las vías asfaltadas son erosionadas por la presencia de escorrentías de aguas pluviales.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO 2005</b></p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de habitabilidad y consoliden la seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Estudios de Factibilidad para la relocalización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.</li> <li>- Ejecución de obras de mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura Educativa afectada por inundaciones.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Ejecución de obras de mejoramiento y rehabilitación de las viviendas afectadas por inundaciones.</li> <li>- Control Urbano para asegurar el adecuado Uso del Suelo.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 7,056 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO 2010</b></p>	<p>Preservar las condiciones físicas para alcanzar los objetivos del plan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> <li>- Obras de relocalización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.</li> </ul>

## SECTOR C: A.H. LOS TUMPIS



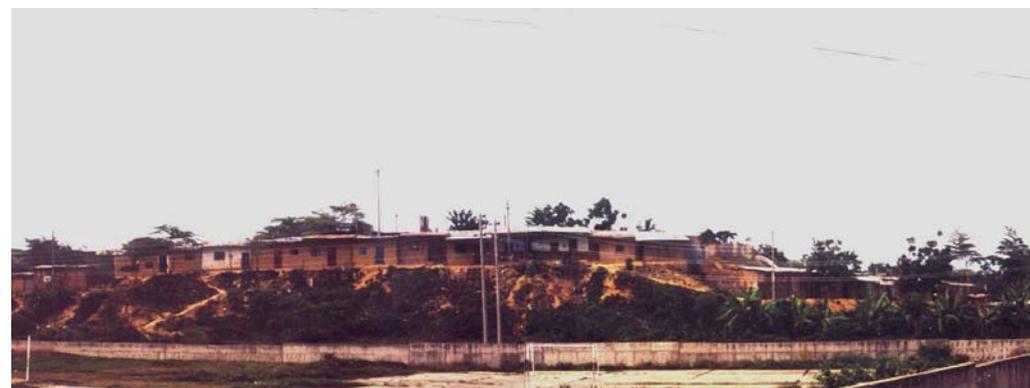
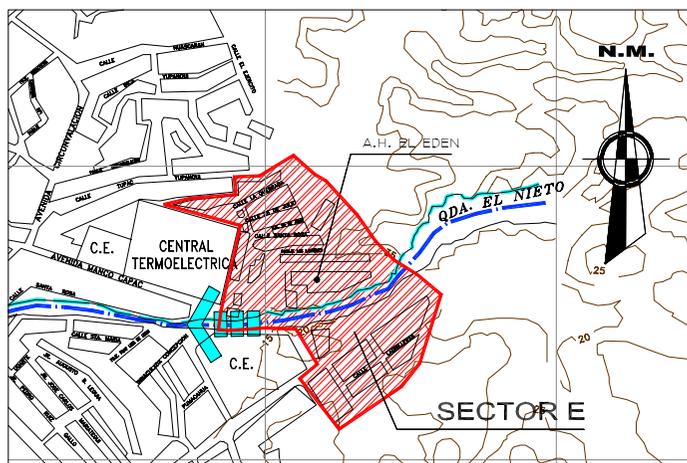
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se extiende sobre el eje de la Av. Los Tumpis en el sector de la Ciudad Antigua, comprende parte de los AA.HH. San Nicolás y El Tablazo.</p>	<p><b>CORTO PLAZO</b> 2001</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones prioritarias que reduzcan el nivel de riesgo del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Limpieza y mantenimiento de la infraestructura de drenaje existente.</li> <li>- Erradicación del Camal Municipal e implementación de área recreativa en la zona del Camal.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Presenta inundaciones en áreas topográficamente deprimidas y la probabilidad de derrumbes y deslizamientos en caso de sismos en zonas erosionables por efecto de la acción pluvial, ante la ocurrencia de un sismo presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a que presenta suelos arcillosos y arenosos compactos.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO</b> 2005</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de habitabilidad y consoliden la seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Ejecutar programas de dotación y mejoramiento de los Servicios Básicos.</li> <li>- Habilitación de obras de Alcantarillado en Vías Locales.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 4,189 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO</b> 2010</p>	<p>Preservar las condiciones físicas para alcanzar los objetivos del plan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones de intervención al corto y mediano plazo.</li> </ul>

## SECTOR D: A.H. EL MILAGRO



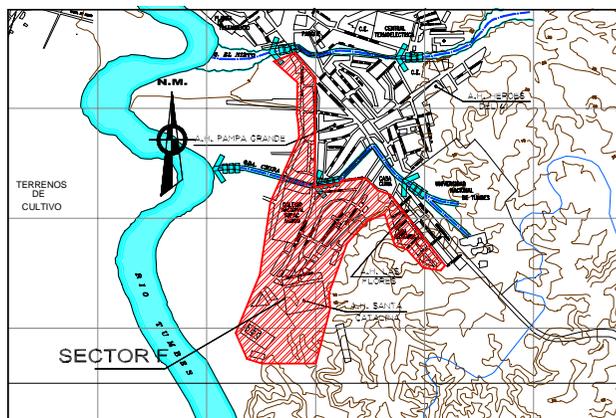
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se ubica al Sur-este de la Ciudad Antigua, comprende parte del A.H. El Milagro.</p>	<b>CORTO PLAZO 2001</b>	Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Evaluación Técnica de las viviendas afectadas por el Fenómeno de El Niño 97-98.</li> <li>- Reforzamiento de la Infraestructura de Almacenamiento de Agua Potable.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Presenta un suelo con una mejor capacidad portante, con muy poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas debido a la presencia de suelos arcillosos y arenosos compactos, sin embargo presenta áreas erosionables por la presencia de escorrentías de aguas pluviales que erosionan las calles por efecto del incremento del volumen de las quebradas, y problemas asociados al drenaje pluvial, como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas.</p>	<b>MEDIANO PLAZO 2005</b>	Implementación de Obras de Intervención para seguridad del Asentamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Ejecutar programas de dotación y mejoramiento de los Servicios Básicos.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Apertura vial para el mejoramiento de la evacuación pluvial.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 1,898 habitantes aprox.</p>	<b>LARGO PLAZO 2010</b>	Preservar las condiciones de seguridad y los usos de suelo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo.</li> </ul>

## SECTOR E: A.H. EL EDEN



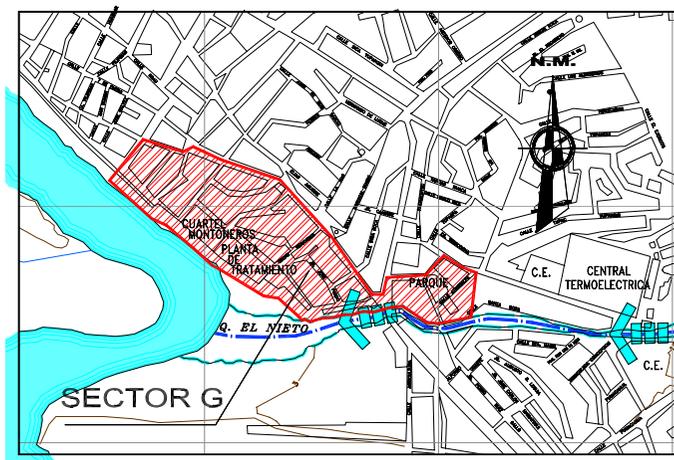
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en el sector de Ciudad Antigua, al Este del área urbana; comprende al A.H. El Eden.</p>	<b>CORTO PLAZO 2001</b>	Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Evaluación Técnica de las viviendas afectadas por el Fenómeno de El Niño 97-98.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la quebrada Nieto, lo que origina las inundaciones y formación de pequeñas lagunas afectando áreas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias. Ante la ocurrencia de un sismo presenta muy poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a que presenta una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos); en zonas erosionables en caso de sismos se presenta la probabilidad de derrumbes y deslizamientos.</p>	<b>MEDIANO PLAZO 2005</b>	Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Delimitación de un margen de Seguridad sobre el perímetro de la Central Termoeléctrica.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico y de mecánica de suelos de la Quebrada Nieto.</li> <li>- Delimitación de un margen de seguridad en la Quebrada Nieto y acondicionamiento como zona de protección ecológica.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 1,151 habitantes aprox.</p>	<b>LARGO PLAZO 2010</b>	Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR F: A.H. LAS FLORES



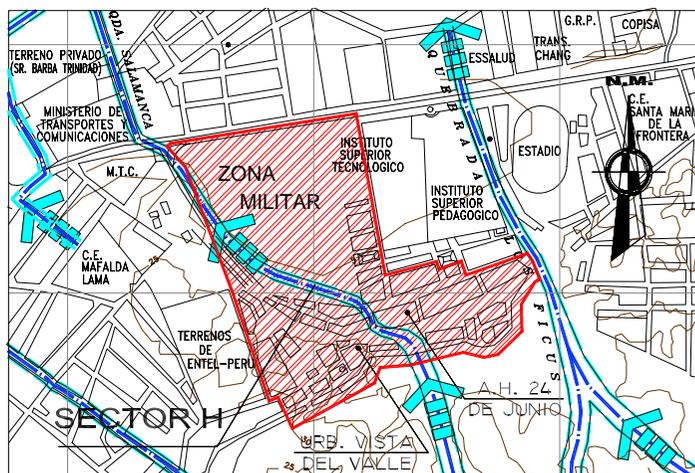
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Antigua, al Sur del área urbana, comprende a los AA.HH. Pampa Grande, Santa Catalina y parte del A.H. Las Flores.</p>	<p><b>CORTO PLAZO 2001</b></p>	<p>Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Estudio Definitivo de Evacuación de Aguas Servidas.</li> <li>- Evaluación Técnica de la Infraestructura Educativa y Recreativa; y obras de defensa y acondicionamiento de la misma como refugios temporales en caso de desastres.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Evaluación Técnica de las viviendas afectadas por el Fenómeno de El Niño 97-98.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde del río Tumbes como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias. El impacto de la acción sísmica es menor, ya que presenta una mayor resistencia del suelo (suelos compactos) con poca posibilidad de asentamiento y amplificación de ondas sísmicas.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO 2005</b></p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Realizar obras de defensa y acondicionamiento de la infraestructura recreativa, como refugio temporal en caso de desastres.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico mecánica de suelo en la Quebrada La Chira.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 4,489 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO 2010</b></p>	<p>Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR G: PLANTA DE TRATAMIENTO



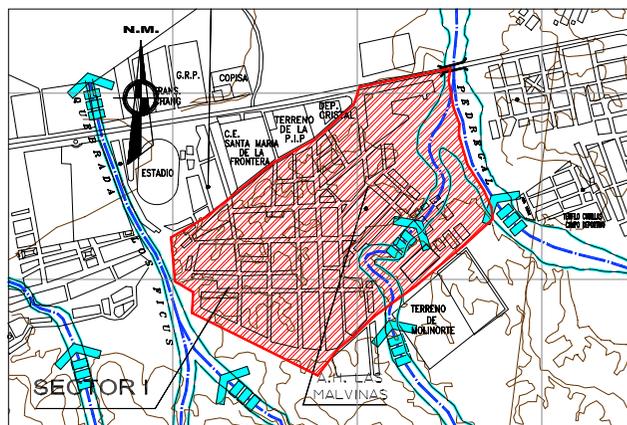
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Antigua, al Este del área urbana, comprende los AA.HH. Vista del Valle, 24 de Junio y la Zona Militar comprendida entre el Instituto Superior Tecnológico y la quebrada Salamanca.</p>	<b>CORTO PLAZO 2001</b>	Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Realizar obras de defensa de la infraestructura recreativa del sector.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Control sobre desalojo de Residuos Sólidos.</li> <li>- Estudio de protección del Malecón Benavides.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial y al desborde del río Tumbes provocando inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias. Ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca probabilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo, además presenta zonas erosionables con probabilidad de derrumbes en caso de sismos.</p>	<b>MEDIANO PLAZO 2005</b>	Implementación de Obras de Intervención para seguridad del Asentamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Ejecución de obras de encausamiento y protección en el Malecón Benavides.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 1,588 habitantes aprox.</p>	<b>LARGO PLAZO 2010</b>	Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR H: ZONA MILITAR



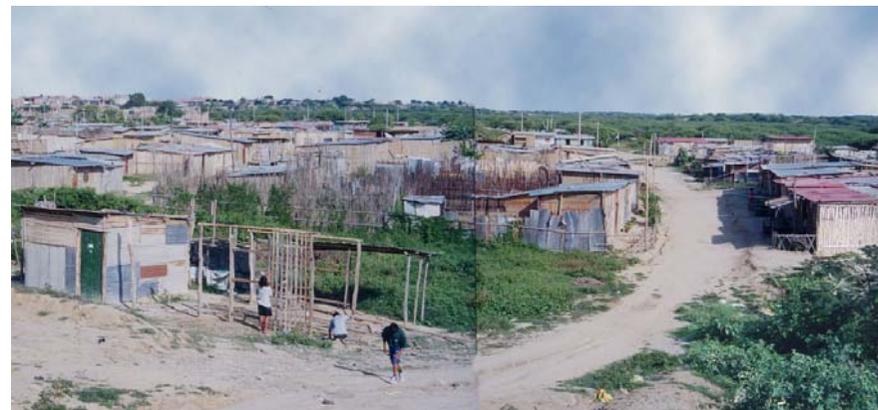
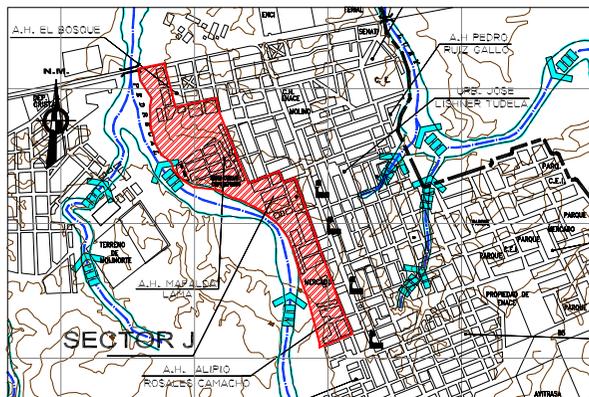
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en el sector de la Ciudad Intermedia, al Este del área urbana, comprende los AA.HH. Vista del Valle, 24 de Junio y la Zona Militar comprendida entre el Instituto Superior Tecnológico y la quebrada Salamanca.</p>	<b>CORTO PLAZO 2001</b>	Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> En este sector el impacto de la acción sísmica provocaría amplificación de ondas, asentamiento y posible densificación, los suelos presentan napa freática superficial y baja capacidad portante, son suelos sueltos con probabilidad de derrumbes en caso de sismos severos, además se encuentra expuesto a inundaciones por desborde del río Tumbes y por efectos de la acción pluvial afectando las zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias.</p>	<b>MEDIANO PLAZO 2005</b>	Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Canalización del Dren Proveniente de la Quebrada Salamanca.</li> <li>- Arborización del talud que bordea la Zona Militar.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico y mecánica de suelos de la Quebrada Salamanca.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 574 habitantes aprox.</p>	<b>LARGO PLAZO 2010</b>	Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR I: A.H. LAS MALVINAS



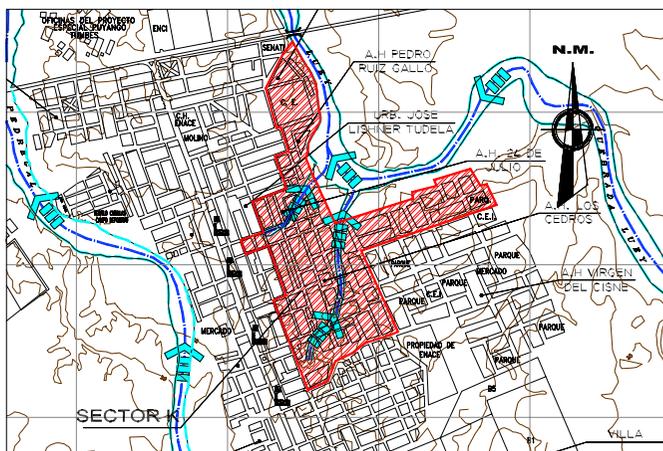
DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en la Ciudad Intermedia, continua a la quebrada Pedregal al Este del área urbana, comprende parte del A.H. Las Malvinas.</p>	<p><b>CORTO PLAZO 2001</b></p>	<p>Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Realizar obras de defensa y acondicionamiento de la infraestructura recreativa, como refugio temporal en caso de desastres.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Evaluación Técnica de las viviendas afectadas por el Fenómeno de El Niño 97-98.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Los principales problemas que afectan este sector son los asociados al drenaje pluvial como son las inundaciones y formación de pequeñas lagunas en zonas topográficamente deprimidas, en épocas de lluvias extraordinarias. Ante la ocurrencia de un sismo presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos), sin embargo presenta probabilidad de densificación en el cauce de la quebrada Pedregal y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO 2005</b></p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Ejecutar programas de dotación y mejoramiento de los Servicios Básicos.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico y mecánica de suelos en la Quebrada Pedregal.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 1,543 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO 2010</b></p>	<p>Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR J: A.H. MAFALDA LAMA



DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado al Este de la Ciudad Nueva, continua a la quebrada Pedregal, comprende parte de los AA.HH. Alipio Rosales Camacho, Mafalda Lama, El Bosque y parte de la Urb. Andrés Araujo.</p>	<p><b>CORTO PLAZO</b> 2001</p>	<p>Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Realizar obras de defensa y acondicionamiento de la infraestructura recreativa, como refugio temporal en caso de desastres.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> <li>- Reasentamiento poblacional de las viviendas asentadas en parte del A.H. Las Malvinas.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Ante la ocurrencia de un sismo este sector presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo (suelos arcillosos y arenosos compactos), además presenta probabilidad de densificación en el cause de la quebrada Pedregal y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables, otros problemas son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la quebrada Pedregal inundándose zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias.</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO</b> 2005</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Encausamiento de la Quebrada Pedregal-</li> <li>- Delimitación del margen de seguridad en la margen derecha de la Quebrada Pedregal.</li> <li>- Acondicionamiento como Zona de Protección Ecológica (ZPE) del área sujeta a reasentamiento.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico y mecánica de suelos en la Quebrada Pedregal.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 756 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO</b> 2010</p>	<p>Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

## SECTOR K: A.H. LOS CEDROS



DIAGNOSTICO	PROPUESTA		
	PERIODO	META	INTERVENCIONES
<p><b>UBICACIÓN:</b> Se encuentra ubicado en la Ciudad Nueva, al este del área urbana, comprende parte de los AA.HH. Miguel Grau, Pedro Ruiz Gallo, 24 de Julio, Los Cedros y parte de la Urb. Lishner Tudela.</p>	<p><b>CORTO PLAZO</b> 2001</p>	<p>Implementación de acciones prioritarias para el mejoramiento de las condiciones de seguridad del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio Integral de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Nivelación, relleno y compactación de vías con depresión topográfica erosionadas por el drenaje pluvial.</li> <li>- Campaña de Difusión sobre técnicas constructivas adecuadas para el reforzamiento de las viviendas.</li> </ul>
<p><b>PROBLEMÁTICA:</b> Este sector ante la ocurrencia de un sismo presenta muy poca posibilidad de amplificación de ondas sísmicas, debido a una mayor resistencia del suelo, además presenta probabilidad de densificación en el cause de la quebrada Luey y probabilidad de derrumbes en zonas erosionables; otros problemas son los asociados al drenaje pluvial y al desborde de la quebrada Luey inundándose zonas topográficamente deprimidas en épocas de lluvias extraordinarias</p>	<p><b>MEDIANO PLAZO</b> 2005</p>	<p>Implementación de acciones e intervenciones que mejoren las condiciones de seguridad el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Drenaje y Alcantarillado.</li> <li>- Encausamiento de la Quebrada Luey.</li> <li>- Delimitación de la margen izquierda de la Quebrada Luey.</li> <li>- Estudio del comportamiento hidráulico y mecánica de suelos en la Quebrada Luey.</li> </ul>
<p><b>POBLACION AFECTADA:</b> 1,867 habitantes aprox.</p>	<p><b>LARGO PLAZO</b> 2010</p>	<p>Garantizar las condiciones de seguridad y los Usos del Suelo establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la infraestructura de defensa y control adecuado para el cumplimiento del plan de Usos del suelo.</li> </ul>

ANEXO 2  
FICHAS PROYECTOS INTEGRALES

## PROYECTO INTEGRAL 01 : ESTUDIO INTEGRAL DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO



Se deben implementar sistemas diferenciados para la evacuación de aguas pluviales y servidas en la ciudad.



<b>1. LOCALIZACION</b>	Area Urbana de la Ciudad de Tumbes.
<b>2. OBJETIVO</b>	Dar solución integral al escurrimiento de las aguas pluviales y a la evacuación de aguas servidas para evitar daños en el área urbana a consecuencia de la colmatación de los drenes.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Elaborar el estudio integral y definitivo del sistema de drenaje hasta nivel de Expediente Técnico que contemple las obras de mejoramiento, y ampliación del sistema existente para asegurar el control de la evacuación de las aguas superficiales y subterráneas en el área urbana, evitando los desbordes e inundaciones en épocas de caudales extraordinarios.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población de la ciudad
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y Cooperación Técnica Internacional.

## PROYECTO INTEGRAL 02 : LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE DRENES



Se debe dar mantenimiento periódico al sistema de drenes para evitar inundaciones que afectarían al área urbana, a fin de garantizar el adecuado funcionamiento para la evacuación pluvial.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Canales de Drenaje Pluvial ubicados en el área urbana.
<b>2. OBJETIVO</b>	Garantizar la operación del sistema de drenes existentes para evitar las inundaciones e infiltraciones o ocasionados por el mal funcionamiento del mismo.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Limpieza periódica de los drenes, retirando la maleza y residuos que impiden la circulación de las aguas. Reparación de averías en el canal y control del agua mediante la instalación de esclusas y medidores, impermeabilizar el canal para contener la infiltración en el sub suelo.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

**PROYECTO INTEGRAL 03 : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO HIDRAULICO Y MECANICA DE SUELOS DE LAS QUEBRADAS QUE ATRAVIESAN LA CIUDAD DE TUMBES ESTUDIO INTEGRAL DE PROTECCION ECOLOGICA**



El estudio hidráulico y de mecánica de suelos de cada una de las quebradas permitirá dar sustento a la ejecución de obras de protección.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Ribera del Río Tumbes y Márgenes de las Quebradas.
<b>2. OBJETIVO</b>	Recuperación integral de la zona de costera, estableciendo la línea de ribera del río y márgenes de quebradas para atenuar los peligros de la acción fluvial y pluvial sobre el área urbana.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Realizar estudios definitivos a nivel de Expediente Técnico que determinen las obras de tratamiento y defensa que permitan controlar problemas de erosión, inundación y deslizamientos.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población de la ciudad.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes – CTAR.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

## PROYECTO INTEGRAL 04 : ESTUDIO INTEGRAL DE PROTECCION ECOLOGICA



El Estudio permitirá controlar y reducir los problemas de erosión, inundación, contaminación en la ciudad, contribuyendo al equilibrio ecológico.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Ribera del Río Tumbes y Márgenes de las Quebradas.
<b>2. OBJETIVO</b>	Recuperación integral de la zona de costera, estableciendo la línea de ribera del río y márgenes de quebradas para atenuar los peligros de la acción fluvial y pluvial sobre el área urbana.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Realizar estudios definitivos a nivel de Expediente Técnico que determinen las obras de tratamiento y defensa que permitan controlar problemas de erosión, inundación y deslizamientos.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población de la ciudad.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes – CTAR.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

## PROYECTO INTEGRAL 05 : DEFENSA Y ACONDICIONAMIENTO DE REFUGIOS



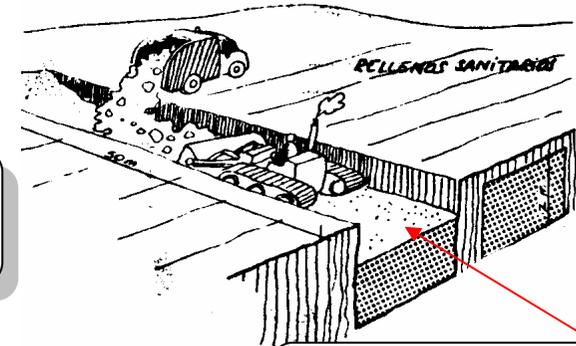
Las instalaciones como el local de la Universidad de Tumbes y la futura ciudad universitaria constituye centros potenciales para el acondicionamiento de refugios.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Todos los sectores críticos del área urbana.
<b>2. OBJETIVO</b>	Determinar el estado de las edificaciones públicas para prever su acondicionamiento y defensa ante la eventualidad de un peligro.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Las estructuras de los equipamientos urbanos y edificaciones públicas ubicadas en sectores críticos deberán ser evaluadas para determinar las obras de reforzamiento necesarias para que puedan servir como refugios temporales en casos de desastres.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población comprendida en sectores críticos.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

## PROYECTO INTEGRAL 06 : ESTUDIO INTEGRAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL



Se debe controlar el desalojo indiscriminado de desechos sólidos, para garantizar la salud ambiental en la población.



Se debe mejorar el servicio de recolección y la disposición de los residuos sólidos, para evitar la contaminación ambiental.

1. LOCALIZACION	Toda el Area Urbana.
2. OBJETIVO	Atenuar la contaminación del medio ambiente causado por los residuos urbanos (sólidos y desagüe).
3. DESCRIPCION	Estudio de Saneamiento Ambiental para el mejoramiento del servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos (ampliación de rutas, frecuencia del servicio y disposición final en relleno sanitario ubicado adecuadamente) y del alcantarillado, previo tratamiento (lagunas de oxidación).
4. BENEFICIARIOS	Toda la población del área urbana
5. ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidad Provincial de Tumbes.
6. AGENTES PARTICIPATIVOS	Municipalidad Provincial de Tumbes – CTAR-
7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	Tesoro Público.

## PROYECTO INTEGRAL 07 : RELLENO Y COMPACTACION DE VIAS



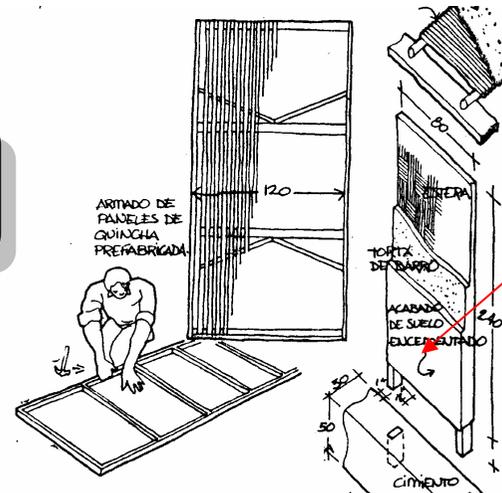
El relleno y compactación de calles erosionadas por el drenaje se efectuara adecuadamente con material de préstamo para disminuir los riesgos por acción pluvial.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Areas depremidas topográficamente y vais locales afectadas por escurrimiento y erosiones por acción pluvial.
<b>2. OBJETIVO</b>	Rehabilitar las vías para mejorar la integración urbana.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Se rellenarán y compactarán con material de préstamo las calles que no van a ser pavimentadas en el corto plazo y que se encuentren erosionadas por el drenaje. El material de relleno será de granulometría y agregados tipo afirmado que va a contener asfalto como material de cohesión. La longitud de vías a trabajar, se determinará previa evaluación técnica.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Población de los sectores críticos.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

**PROYECTO INTEGRAL 08 : CAMPAÑA DE DIFUSIÓN SOBRE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS ADECUADAS PARA EL REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS EN SECTORES CRÍTICOS**



Implementar sistemas constructivos resistentes a sismos e inundaciones, para disminuir el nivel de daños y vulnerabilidad de la infraestructura.



Se debe brindar Capacitación Técnica a los pobladores de los Asentamientos Humanos.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Toda el área urbana.
<b>2. OBJETIVO</b>	Mejorar la calidad y seguridad de las edificaciones mediante la dirección y capacitación técnica de los pobladores.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Orientación Técnica a los pobladores de los sectores críticos para que ejecuten obras de reforzamiento constructivo de sus viviendas como medida de prevención ante la eventualidad de un peligro y difusión de sistemas constructivos resistentes a sismos e inundaciones (quincha modular u otros).
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población comprendidas en sectores críticos.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI, SENCICO, CIP, CAP, ONGs.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y Cooperación Técnica Internacional.

ANEXO 3  
FICHAS PROYECTOS POR SECTOR

## PROYECTO A-01 : PROGRAMA DE REASENTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS VIVIENDAS ASENTADAS EN PUEBLO NUEVO



La población ubicada en zonas de alto riesgo, serán reubicadas en áreas seguras. Se debe implementar sistemas constructivos adecuadas para la construcción de viviendas.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Sector A: A.H. Pueblo Nuevo.
<b>2. OBJETIVO</b>	Trasladar la población asentada en zona de alto riesgo hacia áreas seguras para garantizar su estabilidad física y preservar las Zonas de Protección Ecológica en las áreas altamente vulnerables.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Reubicar a la población determinada en el Plan de Usos del Suelo del presente Estudio, previo empadronamiento y calificación, asignándoles un lote con servicios en el Area de Expansión Urbana. Se debe brindar promoción y gestión de apoyo financiero para la edificación de sus viviendas, así como difusión de sistemas constructivos adecuadas para la construcción de viviendas.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Total de beneficiarios 352 habitantes aprox.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y/o Organizaciones Internacionales.

## PROYECTO B-01 : CANALIZACION CERRADA DEL DREN / ALIVIADERO LA TUNA CARRANZA



Previamente a la canalización cerrada del dren/aliviadero La Tuna Carranza se deberá evaluar el diseño del canal para avalar la capacidad del transporte y posteriormente proceder al almacenamiento y protección del canal por proximidad al casco urbano.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Sector San José.
<b>2. OBJETIVO</b>	Mitigar los trastornos que se producen en la conducción actual y que resulta alterada por la sobrecarga pluvial, presencia de desechos sólidos, etc. Para lograr el adecuado funcionamiento de distribución del volumen fluvial.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Ejecución de obras de canalización y protección del Dren / Aliviadero.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Toda la población del sector San José y de la ciudad.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	CTAR, Municipalidad Provincial de Tumbes, Ministerio de Agricultura.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y/o Organismos Internacionales.

## PROYECTO B-02 : ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA RELOCALIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS



Es apremiante la relocalización de la Planta de Tratamiento y del efluente de aguas servidas cuyo vertiente se realiza sin tratamiento alguno al río Tumbes.

<b>1. LOCALIZACION</b>	San José.
<b>2. OBJETIVO</b>	Proponer la reubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y del emisor que evacua al río Tumbes.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Alternativas para la reubicación de la Planta de Tratamiento para el Casco Urbano.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Total de beneficiarios 352 habitantes aprox.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, EMFAPA - Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y/o Organizaciones Internacionales.

## PROYECTO C-01 : ERRADICACION DEL CAMAL MUNICIPAL E IMPLEMENTACION DE UN AREA RECREATIVA



Por su ubicación, condiciones del terreno y ausencia de control urbano, este equipamiento debe ser erradicado del área urbana en el plazo más inmediato. Vista del entorno del camal

1. LOCALIZACION	Sector Los Tumpis (A.H. El Tablazo).
2. OBJETIVO	Dar inicio a las acciones de eliminación de un importante foco de contaminación ambiental.
3. DESCRIPCION	Anular el beneficio de ganados mediante la erradicación del equipamiento existente e implementar en el área servicios para la recreación del sector.
4. BENEFICIARIOS	Población de sector y de la ciudad.
5. ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidad Provincial de Tumbes.
6. AGENTES PARTICIPATIVOS	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, Ministerio de Agricultura.
7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	Tesoro Público.

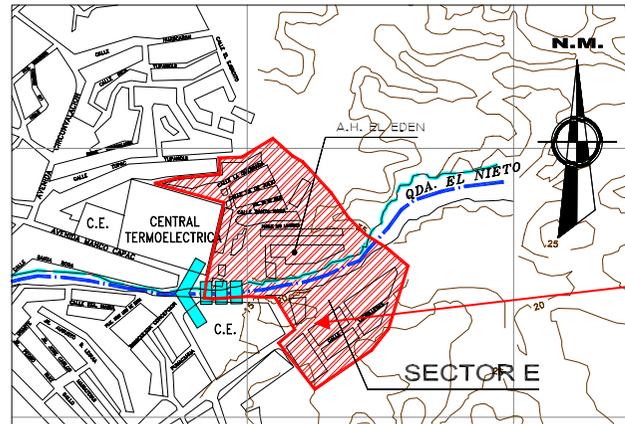
## PROYECTO D-01 : APERTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EVACUACION PLUVIAL



La ocupación informal que se evidencia en el manzaneo y trazo vial irregular restringen la evacuación natural por gravedad de las aguas pluviales.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Sector El Milagro.
<b>2. OBJETIVO</b>	Contribuir con el drenaje y evacuación pluvial en el sector, que resulta interrumpido por la trama urbana y trazado vial en el A.H. El Milagro.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Ejecución de obras de apertura y acondicionamiento vial.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	La población del sector.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público.

## PROYECTO E-01 : DELIMITACION DE UN MARGEN DE SEGURIDAD SOBRE EL PERIMETRO DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA



La ocupación urbana en el perímetro de la Central Termoeléctrica deberá restringirse respetando la margen de seguridad en todo el contorno de la instalación.

1. LOCALIZACION	Sector El Edén.
2. OBJETIVO	Proteger a la población de posibles daños generados por fallas operativas, accidentes, riesgo o contingencias en la instalación crítica; restringiendo la ocupación urbana en el perímetro de la central termoeléctrica.
3. DESCRIPCION	Diseñar el retiro pertinente para prohibir la ocupación urbana y ejercer las acciones de control y seguridad.
4. BENEFICIARIOS	Toda la población del sector.
5. ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidad Provincial de Tumbes y Empresa Administrador de Luz.
6. AGENTES PARTICIPATIVOS	Municipalidad Provincial de Tumbes y Empresa Administrador de Luz.
7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	Tesoro Público.

## PROYECTO G-01 : ENCAUSAMIENTO DEL RIO TUMBES EN EL SECTOR MALECON BENAVIDES



El proyecto de encausamiento debe ser concordante con la evacuación de las aguas pluviales principalmente.

1. LOCALIZACION	Sector Planta de Tratamiento.
2. OBJETIVO	Proteger el área del Malecón Benavides de problemas de erosión e inundación generados por el incremento del volumen y empuje del caudal.
3. DESCRIPCION	Construcción de obras de encusamiento, adecuación del sistema de drenaje y tratamiento recreativo en el área.
4. BENEFICIARIOS	Población de un sector del casco urbano y de toda la ciudad.
5. ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidad Provincial de Tumbes.
6. AGENTES PARTICIPATIVOS	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR.
7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	Tesoro Público.



## PROYECTO I-01 : PROGRAMA DE REASENTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS VIVIENDAS ASENTADAS EN A.H. LAS MALVINAS



La población ubicada en zonas de alto riesgo, serán reubicadas en áreas seguras. Se debe implementar sistemas constructivos adecuadas para la construcción de viviendas.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Sector Critico comprendido al borde la Quebrada Pedregal, A.H. Las Malvinas.
<b>2. OBJETIVO</b>	Trasladar la población afectada hacia áreas seguras y preservar las Zonas de Protección Ecológica en las áreas altamente vulnerables.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Reubicar a la población determinada en el Plan de Usos del Suelo del presente Estudio, previo empadronamiento y calificación, otorgándole un lote con servicios en el Area de Expansión Urbana.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Cuantificados en el reasentamiento del sector Las Malvinas.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y/o Organizaciones Internacionales.

## PROYECTO J-01 : PROGRAMA DE REASENTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS VIVIENDAS ASENTADAS EN MAFALDA LAMA



La población ubicada en zonas de alto riesgo, serán reubicadas en áreas seguras. Se debe implementar sistemas constructivos adecuadas para la construcción de viviendas.

<b>1. LOCALIZACION</b>	Sector J: A.H. Mafalda Lama.
<b>2. OBJETIVO</b>	Trasladar la población asentada en zona de alto riesgo hacia áreas seguras para garantizar su estabilidad física y preservar las Zonas de Protección Ecológica en las áreas altamente vulnerables.
<b>3. DESCRIPCION</b>	Reubicar a la población determinada en el Plan de Usos del Suelo del presente Estudio, previo empadronamiento y calificación, asignándoles un lote con servicios en el Area de Expansión Urbana. Se debe brindar promoción y gestión de apoyo financiero para la edificación de sus viviendas, así como difusión de sistemas constructivos adecuadas para la construcción de viviendas.
<b>4. BENEFICIARIOS</b>	Cuantificados en el reasentamiento del sector Mafalda Lama.
<b>5. ENTIDAD PROMOTORA</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes.
<b>6. AGENTES PARTICIPATIVOS</b>	Municipalidad Provincial de Tumbes, CTAR, INDECI.
<b>7. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	Tesoro Público y/o Organizaciones Internacionales.