



TAPA Y CONTRATAPA – Iglesia San Cristobal de **PALPA**
Geolitos de **LLIPATA**
Museo de **PALPA**

Fotos: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE PALPA



PROYECTO INDECI PNUD PER/02/051 00014426
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE PALPA



CIUDAD DE PALPA

INFORME FINAL
JULIO 2011

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES
PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426**

**GENERAL DE DIVISIÓN (R)
ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA**
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**CORONEL ING. E.P. "R"
EDGAR ORTEGA TORRES**
SUB JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

ING. CÉSAR CHONATE VERGARA
DIRECTOR REGIONAL INDECI - ICA

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES
INDECI**

ARQ. JENNY PARRA SMALL
COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ING. ALFREDO PEREZ GALLEN
ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ING. CARMEN VENTURA BARRERA
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

MARIA ELENA GALVEZ CHANCAN
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE PALPA**

JORGE LUIS PACHECO MARTINEZ
Alcalde Provincial

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
INDECI
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR

Dra. Arq. Rosario Bendezú Herencia
Coordinadora - Planificadora Urbana

Ing. EFRAÍN NOA YARASCA
Especialista en Hidrología

Ing. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ FUENTES
Especialista en Geotecnia

Ing. FRANCO CUYA CASTILLO
Especialista en Sistemas de Información
Geográfica

Bach. Arq. NÉSTOR SALCEDO ZUTA
Asistente de Planificación

CONTENIDO

- 1. MARCO DE REFERENCIA**
 - 1.1. ANTECEDENTES**
 - 1.2. MARCO CONCEPTUAL**
 - 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**
 - 1.4. AMBITO DEL ESTUDIO**
 - 1.5. ALCANCE TEMPORAL**
 - 1.6. METODOLOGIA**

- 2. CONTEXTO REGIONAL**
 - 2.1. CONDICIONES NATURALES**
 - 2.1.1. LOCALIZACIÓN
 - 2.1.2. DIVISIÓN POLÍTICA
 - 2.1.3. CLIMA
 - 2.1.4. GEOMORFOLOGIA REGIONAL
 - 2.1.5. GEOLOGIA ESTRUCTURAL
 - 2.1.6. GEOLOGIA REGIONAL
 - 2.1.7. SISMICIDAD
 - 2.1.8. HIDROGRAFIA
 - 2.1.9. RECURSOS NATURALES
 - 2.2. SISTEMA URBANO REGIONAL**
 - 2.3. INFRAESTRUCTURA VIAL**
 - 2.3.1. INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE
 - 2.3.2. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MARÍTIMO
 - 2.3.3. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AEREO
 - 2.4. SEGURIDAD FISICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL**
 - 2.4.1. PELIGROS NATURALES
 - 2.4.2. MEDIO AMBIENTE
 - 2.5. ESPACIOS GEOECONOMICOS**
 - 2.5.1. VOCACIONES
 - 2.5.2. MERCADOS
 - 2.6. PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE LA PROVINCIA DE PALPA**
 - 2.6.1. VISION DE DESARROLLO PROVINCIAL
 - 2.6.2. VISION DE DESARROLLO DE LA CIUDAD
 - 2.6.3. EJES Y OBJETIVOS DE DESARROLLO
 - 2.6.4. PROYECTOS PRIORITARIOS POR OBJETIVOS ESTRATEGICOS

- 3. CONTEXTO URBANO**
 - 3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA**
 - 3.2. REFERENCIA HISTÓRICA**
 - 3.3. GEOMORFOLOGÍA LOCAL**
 - 3.4. GEOLOGIA Y GEOTECNIA LOCAL**
 - 3.5. AGUAS SUBTERRANEAS**
 - 3.6. HIDROLOGIA**
 - 3.6.1. RÍO PALPA
 - 3.6.2. RIO VISCAS
 - 3.6.3. CLIMATOLOGÍA
 - 3.6.4. HIDROMETRÍA
 - 3.6.5. FENOMENO DEL NIÑO
 - 3.7. CARACTERIZACIÓN URBANA**
 - A. CONCEPTUALIZACIÓN
 - B. FUNCIONES URBANAS
 - C. CONFIGURACION URBANA
 - D. SECTORIZACIÓN
 - 3.8. POBLACION**
 - 3.9. DENSIDAD POBLACIONAL**
 - 3.10. ACTIVIDADES ECONOMICAS**
 - 3.11. USOS DEL SUELO**
 - 3.11.1. USO RESIDENCIAL

- 3.11.2. USO COMERCIAL
- 3.11.3. USO INDUSTRIAL
- 3.11.4. OTROS USOS
- 3.12. EQUIPAMIENTO URBANO**
 - 3.12.1. EDUCACION
 - 3.12.2. SALUD
 - 3.12.3. RECREACION
- 3.13. MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN**
- 3.14. PATRIMONIO MONUMENTAL**
- 3.15. SERVICIOS BÁSICOS**
 - 3.15.1. AGUA POTABLE
 - 3.15.2. ALCANTARILLADO
 - 3.15.3. ENERGIA ELECTRICA
 - 3.15.4. RESIDUOS SÓLIDOS
- 3.16. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN**
 - 3.16.1. VIAS DE ACCESO
 - 3.16.2. SISTEMA VIAL URBANO
 - 3.16.3. TRANSPORTE
- 3.17. DIAGNOSTICO AMBIENTAL**
- 3.18. TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO**
- 3.19. ANALISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE**

- 4. EVALUACION DE PELIGROS**
 - 4.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**
 - 4.1.1. PELIGROS GEOLÓGICOS DE CARÁCTER ENDÓGENO
 - 4.1.2. PELIGRO GEOLÓGICO DE CARÁCTER EXÓGENO
 - 4.1.3. GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS
 - 4.1.4. PELIGROS GEOLOGICO-GEOTECNICOS
 - 4.1.5. MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA
 - 4.1.6. MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 - 4.2. FENOMENOS DE ORIGEN CLIMATICO**
 - 4.2.1. INUNDACIONES
 - 4.2.2. FLUJOS DE LODOS
 - 4.2.3. SEQUÍAS
 - 4.2.4. PELIGROS DE ORIGEN CLIMATICO
 - 4.3. FENOMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLOGICOS**
 - 4.3.1. SUSTANCIAS QUÍMICAS
 - 4.3.2. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA
 - 4.3.3. DEPOSITOS ANTROPOGENICOS
 - 4.3.4. INCENDIOS Y EXPLOSIONES
 - 4.3.5. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL E HIDROCARBUROS
 - 4.3.6. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLOGICOS
 - 4.3.7. MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLOGICOS
 - 4.4. MAPA DE PELIGROS NATURALES**

- 5. EVALUACION DE VULNERABILIDAD**
 - 5.1. ASENTAMIENTOS HUMANOS**
 - 5.1.1. DENSIDADES URBANAS
 - 5.1.2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN
 - 5.1.3. ESTRATOS SOCIALES
 - 5.2. LINEAS Y SERVICIOS VITALES**
 - 5.2.1. LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE
 - 5.2.2. LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES
 - 5.2.3. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN
 - 5.2.4. SERVICIOS DE EMERGENCIA
 - 5.3. ACTIVIDAD ECONOMICA**
 - 5.4. LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA**
 - 5.5. PATRIMONIO HISTÓRICO**
 - 5.6. MAPA DE VULNERABILIDAD**

- 6. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

- 6.1. **ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**
- 6.2. **ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO**
- 6.3. **ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS TECNOLÓGICOS**
- 6.4. **MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS**

7. PROPUESTA GENERAL

7.1. OBJETIVOS

7.2. IMAGEN OBJETIVO

7.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

7.4. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRE

7.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

7.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

7.4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A. Medidas de Mitigación a Nivel de Política Institucional

B. Medidas de Mitigación a Nivel Ambiental

C. Medidas de Mitigación para el Sistema de Agua

D. Medidas de Mitigación para el Sistema de Desagüe

E. Medidas de Mitigación para el Sistema de Energía Eléctrica

F. Medidas de Mitigación para el Sistema de Comunicaciones

G. Medidas de Mitigación a Nivel del Proceso de Planificación

H. Medidas de Mitigación a Nivel Socio – Económico y Cultural

7.5 PLAN DE USOS DEL SUELO

7.5.1 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

7.5.2 PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO

7.5.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

A. Suelo Urbano

B. Suelo Urbanizable

C. Suelo no Urbanizable

7.5.4 LINEAMIENTOS PARA EL PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

A. Zonas Bajo Reglamentación Especial

B. Zonas Residenciales

C. Zonas Comerciales

D. Zonas Recreativas

E. Zona Industrial

F. Usos Especiales

G. Equipamiento Urbano

7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS

A. Pautas Técnicas para las Habilitaciones Urbanas Existentes

B. Pautas Técnicas para Nuevas Habilitaciones Urbanas

C. Pautas Técnicas para las Edificaciones

D. Pautas Técnicas para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental

7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL

7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

7.6.3 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS

7.7 ESTRATEGIA IMPLEMENTACIÓN

ANEXOS

**ANEXO I
ANEXO II
ANEXO III
ANEXO IV**

**MAPAS
ENSAYOS DEPL Y EMS
FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCION
GLOSARIO DE TÉRMINOS**

RELACION DE CUADROS

Cuadro N°

01	División Político Administrativa Regional
02	Ubicación de calicatas - Palpa
03	Parámetros y Ubicación de Sismos
04	Disponibilidad de Agua en los ríos de la Región Ica
05	Parámetros de la Sismicidad en la Costa de la Región
06	Usos del Agua de los ríos de la Región Ica
07	Superficie de tierras de acuerdo a su capacidad de uso mayor
08	Principales Cultivos – Región Ica
09	Principales Recursos Forestales
10	Producción principales minerales metálicos
11	Proyectos de Inversión Minera
12	Población pecuaria
13	Productos manufacturados
14	Recurso Flora
15	Explotación de Recursos
16	Sistema Urbano Regional
17	Longitud de la Red Vial
18	Situación de la Red Vial
19	Principales Puertos
20	Principales Aeropuertos y Aeródromos
21	Peligros Naturales y Ambientales
22	Efectos Económicos y Sociales Inmediatos de los Desastres Naturales/Antropicos por Tipo
23	Ubicación Geográfica de los Distritos de la Provincia
24	Columna Cronoestratigráfica
25	Distribución General de las Fuentes Hídricas Subterráneas por Distrito Político, Cuenca del río Grande
26	Aceleraciones máximas para diferentes períodos de retorno
27	Distribución de pozos según tipo y por distrito – Valle del río Grande
28	Distribución de Pozos utilizados según su uso y por distrito
29	Tipos de Pozos utilizados para uso agrícola y por distrito
30	Tipos de Pozos utilizados para uso doméstico y por distrito
31	Distribución de las Cochinas según su uso y por distrito
32	Comparación de los volúmenes de explotación
33	Volumen de Explotación Anual (m ³) mediante pozos
34	Volumen de Explotación Anual (m ³) mediante Cochinas
35	Volumen de Explotación Anual (m ³) de las aguas subterráneas por tipo de pozo y por distrito Valle del río Grande (Palpa)
36	Clasificación del Agua según la Conductividad Eléctrica
37	Clasificación del Agua según la Conductividad Eléctrica
38	Potabilidad de las Aguas en el Valle de Palpa
39	Parámetros Geomorfológicos de la Cuenca del río Palpa y Viscas
40	Comportamiento de las Temperaturas Cuenca Del Rio Ica - Resumen De Los Datos Meteorologicos
41	Comportamiento de la Humedad relativa media mensual – año promedio
42	Caudales Promedios mensuales del río Grande
43	Caudales Promedios mensuales del río Palpa
44	Caudales Promedios mensuales del río Viscas
45	Caudales Promedios mensuales del río Santa Cruz
46	Récord de ENSOs (1994)
47	Clasificación de ENSOs en los últimos 430 años
48	Relación de Niños Extraordinarios
49	Descargas Máximas generadas para el río Palpa
50	Descargas Máximas generadas para el río Viscas
51	Descargas Máximas para diferentes periodos de retorno

52	caudales Máximos para diferentes periodos de retorno – Río Viscas
53	Caudales Máximos de los ríos Palpa y Viscas, según el Método Regional
54	Departamento de Ica: Población Total y Tasas de Crecimientp por Provincias
55	Palpa: Población Total y Tasas de Crecimiento 1993-2007
56	Población Urbana y Rural
57	Densidad Poblacional
58	Población Económicamente Activa (PEA) por distrito y provincia
59	PEA por provincias y departamento
60	Características de Inflamabilidad del Petróleo
61	Características de Inflamabilidad del GLP
62	Fenómenos Tecnológicos: Nivel y Área de Peligro
63	Evaluación de Peligros de Contamianción Ambiental Palpa
64	Zonificación de peligros Tecnológicos Palpa
65	Indices de Desarrollo Humano
66	Escenario de Riesgo ante Sismo
67	Escenario de Riesgo Ante Fenómeno Climático
68	Escenario de Riesgo Ante Incendio
69	Proyeccion de la Población
70	Crecimiento Urbano 2010 – 2020
71	Estado de Consolidación y Posibilidad de Soporte Adicional.
72	Identificación de Proyectos de Intervención
73	Priorización de Proyectos de Intervención

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Esquema Metodológico General.
Gráfico N° 02	Intensidades de los Sismos
Gráfico N° 03	Fuentes sismológicas Superficiales
Gráfico N° 04	Fuentes sismológicas Intermedias y Profundas
Gráfico N° 05	Correlación entre magnitud Mb y Ms
Gráfico N° 06	Intervalos de los Fenómenos El Niño Extraordinarios
Gráfico N° 07	Caudales Máximos y Periodos de Retorno
Gráfico N° 08	Ajuste de Probabilidad a la Descarga Máxima del río Palpa
Gráfico N° 09	Caudales Máximos y periodos de retorno
Gráfico N° 10	Ajuste de probabilidad a la descarga máxima del río Viscas
Gráfico N° 11	Tasa de Crecimiento Poblacional
Gráfico N° 12	Provincia Palpa: PEA ocupada por distritos
Gráfico N° 13	Zonificación de Riesgos
Gráfico N° 14	Estructura de la Propuesta.

RELACIÓN DE MAPAS

- 1 Mapa Ámbito de Estudio
- 2 Mapa Imagen Satelital
- 3 Mapa Político Departamental
- 4 Mapa Político Provincial
- 5 Mapa Político Distrital
- 6 Mapa Hidrografía Regional
- 7 Mapa Cuenca Grande
- 8 Mapa Sistema Vial Regional
- 9 Mapa Sistema Urbano Regional
- 10 Mapa Ecológico Regional
- 11 Mapa Geológico Regional
- 12 Mapa Geomorfológico Regional
- 13 Mapa Modelo Sismotectónico
- 14 Mapa Fuentes de Subducción Superficial y Continental
- 15 Mapa Fuente de Subducción intermedia y superficial
- 16 Mapa Geológico Local
- 17 Mapa Geomorfológico Local
- 18 Mapa Ubicación de Calicatas
- 19 Mapa Clasificación de Suelos
- 20 Mapa Capacidad Portante
- 21 Mapas Usos del Suelo
- 22 Mapa Materiales Constructivos
- 23 Mapa Estado de Conservación
- 24 Mapa Altura de Edificación
- 25 Mapa Equipamiento Urbano
- 26 Mapa Servicio de Agua
- 27 Mapa Servicio de Desague
- 28 Mapa Servicio de Energía Eléctrica
- 29 Mapa Sectorización Urbana
- 30 Mapa Peligros Tecnológicos Contaminación Electromagnética
- 31 Mapa Peligros Tecnológicos Contaminación de Suelos
- 32 Mapa Peligros Tecnológicos Epidemias epizootias y Plagas
- 33 Mapa Peligros Tecnológicos Sustancias Químicas Peligrosas
- 34 Mapa Peligros Tecnológicos por Incendios Forestales y urbanos
- 35 Mapa Peligros Tecnológicos
- 36 Mapa Síntesis de Peligros Tecnológicos
- 37 Mapa Peligros Geológicos
- 38 Mapa Peligros Climáticos
- 39 Mapa Peligros Geotécnicos
- 40 Mapa Síntesis Peligros Naturales
- 41 Mapa Vulnerabilidad urbana
- 42 Mapa Riesgos Naturales
- 43 Mapa Sectores Críticos
- 44 Mapa Plan de Usos del Suelo ante desastres
- 45 Mapa Proyectos de Intervención

I. MARCO DE REFERENCIA



I. MARCO DE REFERENCIA

1.1 ANTECEDENTES

En el mes de octubre del año 1998, como consecuencia de los efectos del Fenómeno El Niño - FEN 1997-1998, se inició el Programa de Ciudades Sostenibles a través del Proyecto Comité Ejecutivo de Reconstrucción de El Niño – CEREN y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. A partir del 1 de marzo del 2001 el CEREN fue transferido al INDECI y con apoyo del PNUD se continuaron los estudios en la zona afectada por el citado FEN; otorgándosele un ámbito nacional a partir del 23 de junio del 2001.

Considerando la importancia de los centros urbanos del país, que albergan alrededor del 75% de la población total, y en vista que es necesario realizar estudios que orienten el crecimiento y desarrollo de las ciudades sobre las zonas que presentan las mejores condiciones de seguridad física, y establezcan los proyectos y medidas de mitigación necesarios para la reducción de sus niveles de riesgo, el Programa Ciudades Sostenibles con más de 12 años de experiencia en la Gestión del Riesgo de Desastres ha ejecutado Estudios en más de 159 ciudades, beneficiando a una población que supera los siete millones de habitantes del Perú. Asimismo el Programa ha recibido importantes reconocimientos a los logros obtenidos mediante los premios, Buenas Prácticas Gubernamentales 2006 y 2007

El **Programa Ciudades Sostenibles** es una iniciativa que promueve el **INDECI** con el apoyo del **PNUD**, con la finalidad de contribuir al desarrollo sostenible de las ciudades y centros poblados del país incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación Municipal y Regional, identificando las zonas más seguras para su crecimiento y densificación, así como los proyectos y medidas de mitigación necesarios para reducir los niveles de riesgo ante desastres, a través del desarrollo de Estudios referidos a Mapas de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Propuestas de Medidas de Mitigación para peligros de origen natural o tecnológico.

La provincia de **Palpa** está ubicada en la costa central del Perú y situada hacia el punto sur este del departamento de Ica. Esta provincia tiene la influencia inmediata de la cultura Nasca, la más importante del departamento, en su momento en el horizonte histórico. Los estudiosos mencionan que los antiguos pobladores habitaron las estribaciones andinas que se encuentran a lo largo del valle y opinan que posiblemente vivían allí para protegerse del invasor, ubicando sus viviendas en lugares estratégicos, como la ciudad de Santa Rosa y Pinchango en Río Grande. Las zonas de Carapo y Chichictara, son vestigios que dan a conocer las diferentes culturas que se desarrollaron y posteriormente se fueron incorporando al Gran Imperio Inca.

Palpa presenta en general un relieve accidentado conformado por los valles de Santa Cruz, Tibillo, Río Grande, Palpa y Vizcas quebradas rodeadas de cerros de considerable altura que en dirección de este a oeste van descendiendo sus elevaciones a medida que se acercan a la costa.

Se observan acumulaciones fluviales que forman terrazas elevadas que se acercan a la costa. Cuenta con clima cálido y seco la temperatura promedio anual es de 23.4° C. En la perspectiva de desarrollo local la ciudad de Palpa ejerce gran influencia sobre los distritos cercanos a la urbe provincial, no así con el distrito de Tibillo que por su ubicación en las estribaciones andinas de la quebrada de Santa Cruz y las vías de comunicación ostenta mayor conexión económica con la capital departamental que es Ica.

Existe sin embargo un importante intercambio comercial y de servicios entre la provincia y la capital del departamento, con la cual se comunica principalmente a través del eje de la carretera Panamericana Sur.

Sin embargo Palpa está ubicada en una de las regiones sísmicas más activas de la costa del Perú, la zona tiene un factor de amenaza permanente originada por la interacción y subducción de la placa tectónica de Nasca -oceánica- con respecto a la placa continental o sudamericana. Este choque de placas es y será fuente constante de acumulación de esfuerzos y tensiones que se liberan a través de los movimientos sísmicos.

Los registros históricos de los últimos siglos revelan que esta zona ha sido afectada por terremotos en forma recurrente. Antes del sismo del 15 de agosto del 2,007, se produjeron terremotos en 1913, 1922, 1942, 1960 y 1996. Se recuerda como catastrófico el terremoto de 1942, ocurrido el 24 de agosto, cuando la ciudad de Palpa soportó un sismo de magnitud 8,2 Mw (IX grados en la escala de Mercalli Modificada), que dejó parcialmente destruida la ciudad y en escombros a los pueblos de Acari y Jaqui.

Con la finalidad de contribuir a reducir los factores de vulnerabilidad en la ciudad de Palpa y mitigar los efectos de posibles eventos adversos en el futuro, así como para promover la adopción de medidas de mitigación de seguridad y protección de la población, de sus propiedades e inversiones, y de la riqueza ecológica de la zona, INDECI en el marco del Proyecto INDECI – PNUD PER / 02 / 051 Ciudades Sostenibles y el Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), han elaborado el presente estudio, denominado **Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Palpa**, como aporte para el cumplimiento de la responsabilidad de la sociedad, de construir y legar un hábitat sano, seguro y confortable, para el desarrollo de una vida digna, de acuerdo a los derechos que le asisten a todos los seres humanos.

Para el efecto, ha tomado como base, el estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo y Propuesta de Medidas de Mitigación de los Efectos Producidos por los Desastres Naturales de la ciudad de Palpa, terminado de elaborar el año 2,000 por el Programa Ciudades Sostenibles, según convenio entre CEREN y la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

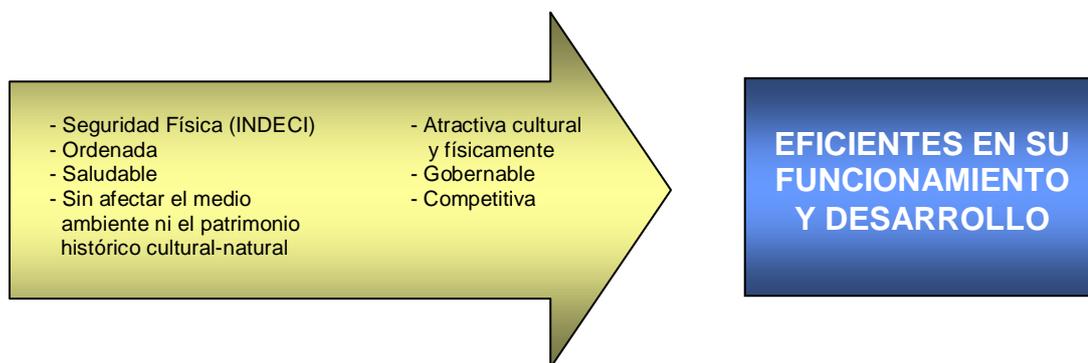
En consecuencia, debe interpretarse que el presente estudio constituye, de alguna manera, una acción de consolidación y complementación del estudio mencionado en el párrafo anterior, incorporando los resultados de otros muy valiosos estudios elaborados por los gobiernos regional, provincial y distritales, otras entidades públicas y privadas, profesionales independientes y los obtenidos de primera fuente por el Equipo Técnico responsable del presente trabajo.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

El Programa Ciudades Sostenibles tiene por finalidad contribuir a lograr Ciudades Sostenibles, es decir ciudades seguras, saludables, atractivas, ordenadas con respecto al medio ambiente y a su heredad histórica y cultural, gobernables competitivas, eficientes en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable, propiciando el incremento de la productividad que se pueda legar a las futuras generaciones ciudades y centros poblados que no sean afectados severamente por fenómenos naturales intensos así como los tecnológicos.

El PCS da énfasis a la “seguridad física de las ciudades” debido a que los efectos producidos por fenómenos naturales y tecnológicos intensos pueden causar pérdidas de gran magnitud en la ciudad, lo que originaría un brusco descenso en el nivel de vida de sus habitantes e imposibilitaría el desarrollo sostenible de éstas si es que no se toman las medidas de mitigación adecuadas.

El PCS se enmarca en los compromisos de las cumbres mundiales relacionadas con la Gestión de Desastres y Desarrollo, como la III Cumbre de la Tierra sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro 1992, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo 2002 y la II Conferencia Mundial de Reducción de Desastres de Kobe 2005, así como en la 32 Política de Estado del Acuerdo Nacional sobre Gestión del Riesgo de Desastres.



La estrategia del PCS se basa en la participación activa de todos los actores interesados en un desarrollo urbano seguro: la población organizada, los Gobiernos Locales, Gobiernos Regionales, los Sectores, las universidades, gremios profesionales e instituciones vinculadas con el desarrollo local. En la formulación de los estudios se incorporan a las universidades y profesionales locales, con la finalidad de que los conocimientos y la experiencia se transfieran a la zona y se refuerce el control municipal durante la implementación del Programa.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio son:

- Determinar las áreas de la ciudad de Palpa y sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ellas, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha.
- Identificar las áreas más aptas para la expansión y densificación de la ciudad de Palpa y sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la gestión del riesgo de desastres.
- Identificar sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas de la ciudad de Palpa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
- Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física de la ciudad de Palpa.
- Identificar acciones y medidas de mitigación ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad de Palpa, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Provincial de Palpa, el Gobierno Regional de Ica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de las referidas ciudades deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes.
- Incorporar criterios de seguridad física de la ciudad de Palpa en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.

1.4 ÁMBITO DEL ESTUDIO

El **ámbito territorial** del presente estudio comprende el área urbana actual de la ciudad de **Palpa**, así como su entorno geográfico inmediato, incluyendo necesariamente las posibles áreas de expansión urbana consideradas hasta al largo plazo.

Para el efecto, se analiza previamente el contexto regional en el que se desarrolla la ciudad y que constituye de alguna manera el marco condicionante de las posibilidades, potencialidades y también dificultades que tiene la unidad urbana objetivo.

La diversidad de los problemas del desarrollo y la variedad de interrelaciones entre los temas a tratar, hacen recomendable orientar los trabajos en forma de aproximaciones sucesivas. Las aproximaciones espaciales se refieren, entonces, a:

- El ámbito regional, en el que se detallan aspectos destacables de la micro región.
- El ámbito micro-regional o provincial, como contexto urbano.
- El ámbito urbano, que incluye las posibles áreas de expansión.
- Áreas seleccionadas de la ciudad.

1.5 ALCANCE TEMPORAL

Para efectos del presente estudio el alcance temporal de las referencias estará definido por los siguientes horizontes de planeamiento:

- ◆ Corto Plazo : 2010 - 2012
- ◆ Mediano Plazo : 2012 - 2015
- ◆ Largo Plazo : 2015 - 2021
- ◆ Post-largo Plazo : 2021 - más

1.6 METODOLOGIA

El proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio, corresponde a la metodología general del Programa Ciudades Sostenibles, y se basa en las siguientes etapas:

❖ PRIMERA ETAPA: ORGANIZACIÓN Y PREPARACION DEL ESTUDIO

Consiste en la recopilación y revisión de información existente sobre la ciudad en estudio, y de su contexto regional; preparación de los instrumentos operativos para el trabajo de campo y el desarrollo del estudio, reconocimiento y levantamiento de información preliminar.

❖ SEGUNDA ETAPA: FORMULACION DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Tiene cuatro componentes principales:

- a) **EVALUACIÓN DE PELIGROS (P).**- Identifica los peligros de origen natural y tecnológico que podrían tener impacto sobre la ciudad y su entorno inmediato, comprendiendo dentro de este concepto a todos *“aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”*¹, así como los peligros tecnológicos, es decir aquellos originados por actividades humanas. Se obtiene los correspondientes Mapas síntesis del Peligros.
- b) **EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD (V).**- Permitirá determinar el grado de afectación y pérdida, que podría resultar de la ocurrencia de un evento adverso o de algún peligro natural en la ciudad. Se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad,

¹ Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado. Dep. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente – Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales – Secretaría General-OEA.

en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad, según sea el tipo de fenómeno evaluado. Esta evaluación se realiza en el área ocupada de la ciudad, analizándose diferentes tipos de variables para determinar las áreas más vulnerables.

- ❖ **Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales, estado de la construcción, etc.
- ❖ **Servicios y Líneas Vitales:** Instalaciones más importantes de los sistemas de agua potable, desagüe, energía eléctrica, sistema vial, transportes y comunicaciones; y servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos y comisarias.
- ❖ **Lugares de Concentración Pública:** Evaluación de colegios, iglesias, coliseos, mercados públicos, estadios, universidades, museos, y demás instalaciones donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado. Se analiza el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural y situación de emergencia
- ❖ **Patrimonio Cultural:** Evaluación de los bienes inmuebles, sitios arqueológicos y edificación de interés arquitectónico que constituyen el legado patrimonial de la ciudad.
- ❖ **Infraestructura de Soporte:** Evaluación de la infraestructura de soporte, que permite el desarrollo de actividades económicas.

- c) **ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R).**- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural. De esta manera se tiene que:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$$

La identificación de Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

- d) **SINTESIS DE LA SITUACION ACTUAL.**- Se desarrolla en base a las condiciones peligro, vulnerabilidad y riesgo, vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

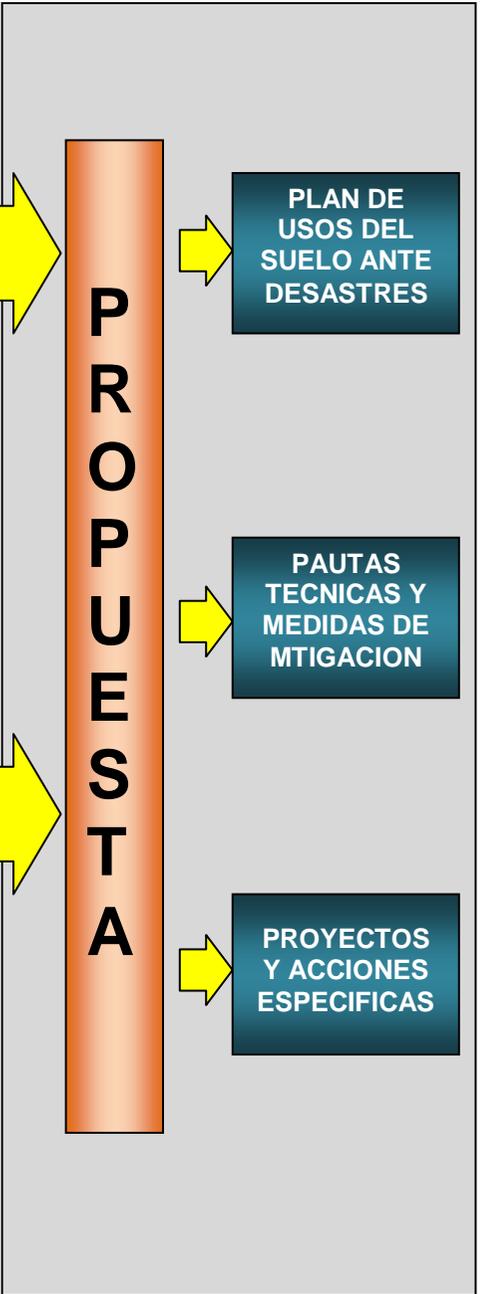
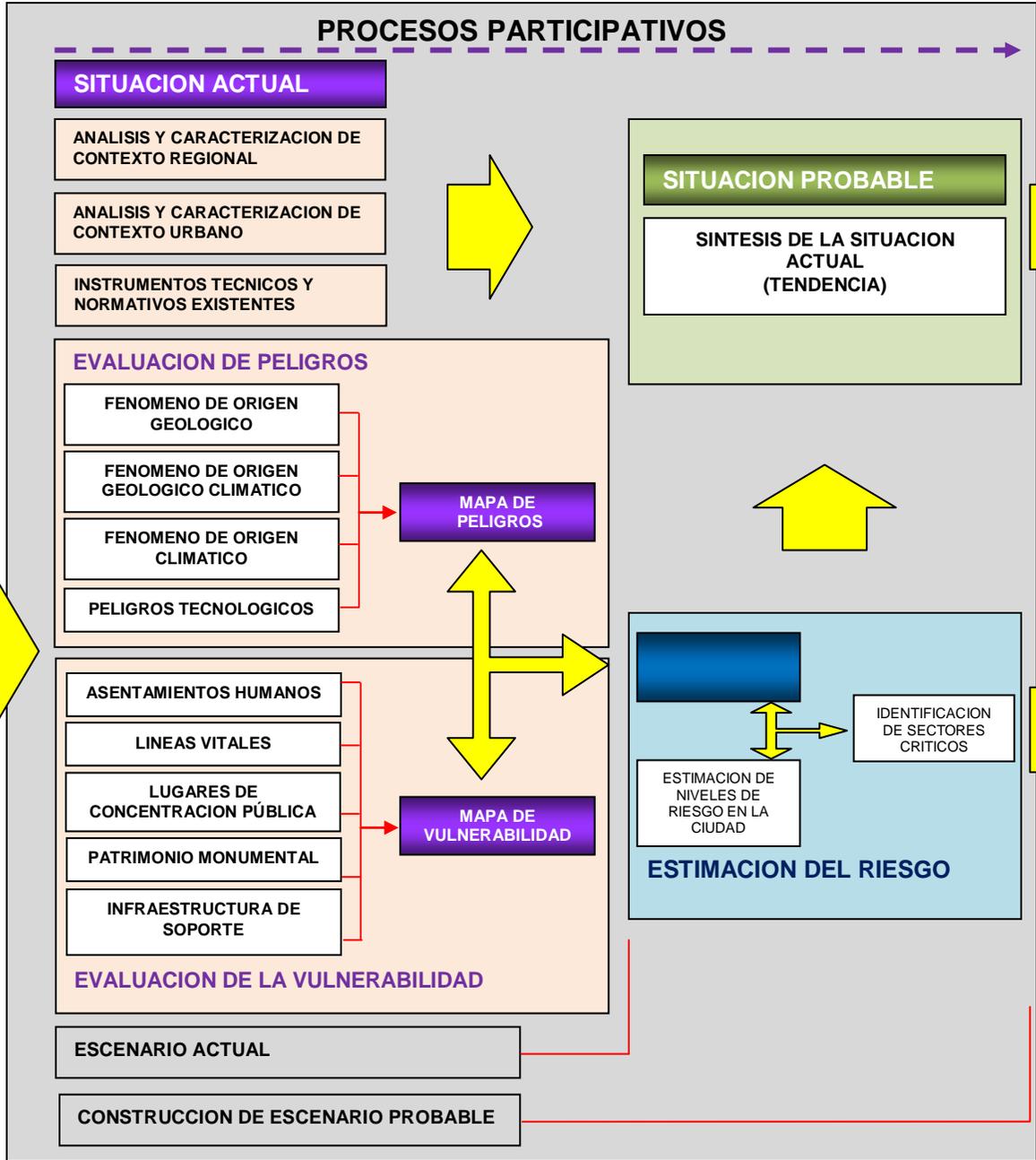
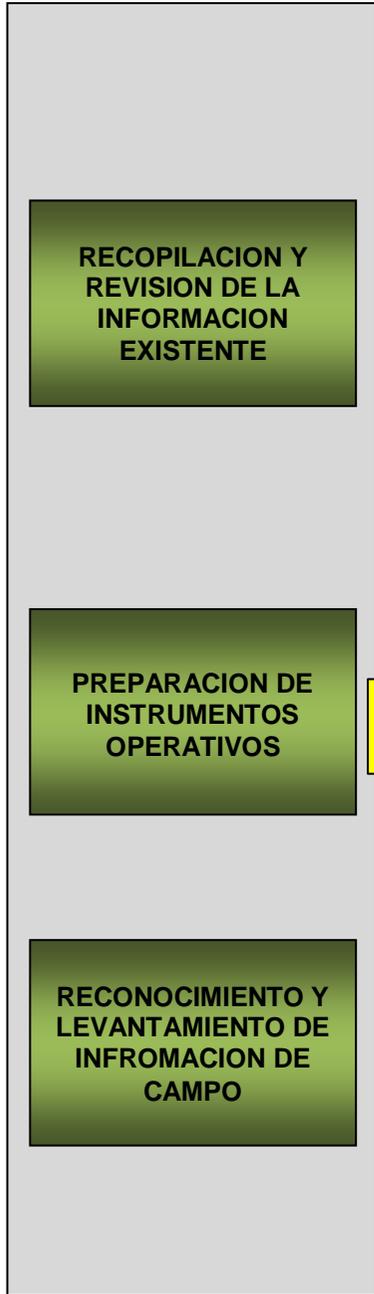
❖ **TERCERA ETAPA: FORMULACION DE LA PROPUESTA**

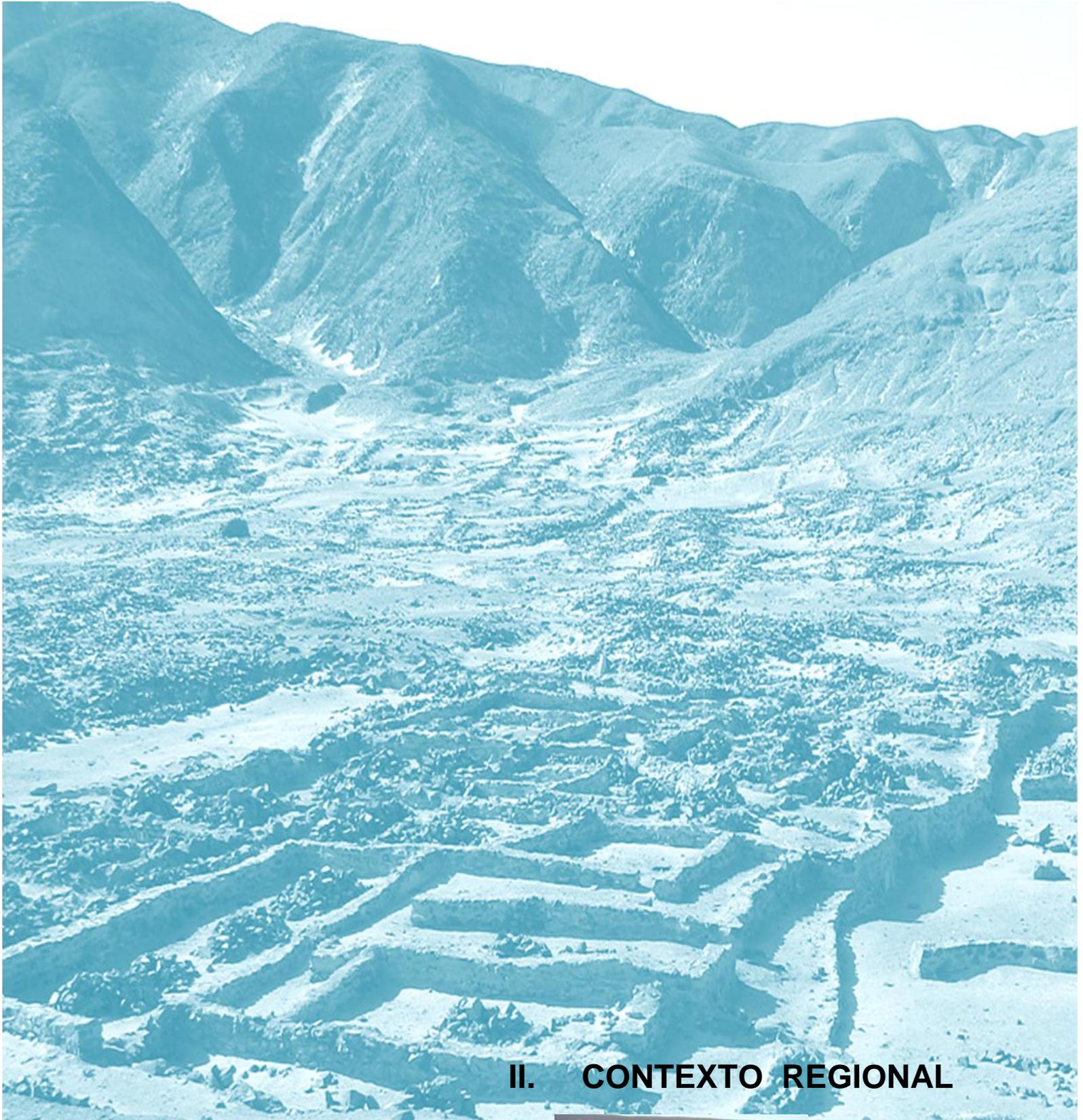
Sobre la concepción de la Imagen Objetivo de la ciudad desde el punto de vista de la seguridad física y en atención a las tendencias, escenarios de riesgos y posibilidades de crecimiento y desarrollo, se formula la Propuesta conformado por tres grandes componentes: El Plan de Usos del Suelo ante Desastres por condiciones naturales de uso, Pautas Técnicas de construcción y habilitación y la identificación de Proyectos de Mitigación de Desastres.

**ETAPA 1:
ORGANIZACIÓN Y
PREPARACION DEL ESTUDIO**

**ETAPA 2:
FORMULACION DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL Y TENDENCIAL**

**ETAPA 3:
FORMULACION DE LA PROPUESTA**





II. CONTEXTO REGIONAL



II. CONTEXTO REGIONAL

2.1 CONDICIONES NATURALES

2.1.1 LOCALIZACIÓN

La Región Ica se encuentra ubicada en la parte Central y Occidental del Perú; entre las coordenadas 12°57'42" y 15°25'13" de latitud sur y 76°23'48" y 74°38'41" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita con la Región Lima hacia el norte, con Arequipa por el sur, con Ayacucho y Huancavelica hacia el este y con el Mar de Grau hacia el oeste; con todas las regiones limítrofes, comparte accidentes geográficos, corredores naturales y vías de comunicación por los que se desplazan en ambos sentidos, y desarrollan sus actividades socio - económicas un número importante de personas.

Esta región es de notable configuración geográfica la única formada por planicies, también llamadas llanuras costeñas, puesto que la Cordillera de los Andes se levanta muy al interior. En Ica, los Andes prácticamente no existen en su territorio, sin embargo, sus planicies no son absolutas.

La Región Ica, político-administrativamente está dividida en 5 provincias, 43 distritos y 1,194 centros poblados. Aproximadamente el 45% de la población se ubica en la provincia de Ica.

Tiene una superficie de 21,327.83 km² constituyendo el 1,7% del territorio nacional y, en el cual reside alrededor de 2,6% de la población total. Esta superficie incluye 22.32 km² de la superficie que tienen en conjunto las 17 islas existentes frente a sus costas. El territorio abarca dos regiones naturales, la Costa y la Sierra, cuyas áreas representan el 89% y 11%, respectivamente. Ica empieza a figurar en la demarcación política del Perú a partir del decreto del 4 de agosto de 1821, en el que se le designa a la ciudad de Ica como capital de provincia. En aquellos años el país estaba dividido políticamente en provincias.

La altura de la región Ica oscila entre 2 m.s.n.m (distrito de Paracas – provincia de Pisco) y los 3,796 m.s.n.m (distrito de San Pedro de Huacarpansa – provincia de Chincha).

2.1.2 DIVISIÓN POLÍTICA

La región Ica está conformada por **05 provincias** y **43 distritos** (Ver Cuadro N° 01 y **Mapas N° 03 y 04**). Su capital, la ciudad de Ica, ubicada en el distrito y provincia del mismo nombre, está ubicada en la zona central del territorio departamental, a 306 km al sur de Lima.

CUADRO N° 01
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA REGIONAL
REGION ICA

PROV.	ICA	CHINCHA	PISCO	PALPA	NASCA
DIST.	ICA LA TINGUIÑA LOS AQUIJES OCUCAJE PACHACUTEC PARCONA PUEBLO NUEVO SALAS SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS SAN JUAN BAUTISTA SANTIAGO SUBTANJALLA TATE YAUCA DEL ROSARIO	CHINCHA ALTA ALTO LARÁN CHAVÍN CHINCHA BAJA EL CARMEN GROCIO PRADO PUEBLO NUEVO SAN JUAN DE YÁNC SAN PEDRO DE HUACARPANA SUNAMPE TAMBO DE MORA	PISCO HUÁNCAMO HUMAY INDEPENDENCIA PARACAS SAN ANDRÉS SAN CLEMENTE TUPAC AMARU INCA	PALPA LLIPATA RIO GRANDE SANTA CRUZ TIBILLO	NASCA CHANGUILLO EL INGENIO MARCONA VISTA ALEGRE
TOTAL: 43	14	11	08	05	05

Fuente: INEI ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

La provincia de Palpa tiene una superficie de 1,232.88 Km² y el distrito tiene una extensión de 147.44 Km² que constituye el 0.69% de la extensión total del departamento de Ica (21 327.83 Km²).

La provincia de **Palpa** se encuentra ubicada en la costa central del Perú y situada hacia el punto sur-este del Departamento de Ica, al que pertenece políticamente, ubicada entre las coordenadas 14° 31' 51" latitud Sur y 75° 10' 58" longitud Oeste del meridiano de Greenwich. La capital de la provincia es la ciudad de Palpa, se encuentra ubicada a 400Km. al sur de Lima, a 100Km. al sur de Ica y a 40 Km. al norte de Nasca.

La distancia en horas que hay desde Lima e Ica es de 4 y 1 hora 20 respectivamente. Palpa es la ciudad más pequeña en el grupo de ciudades importantes de la Región Ica. Asimismo, la ciudad y sus valles están dominados por cerros elevados en el norte, este y sur que lo circundan.

2.1.3 CLIMA

El clima en la costa del departamento de **Ica** es templado y desértico. La humedad atmosférica es alta en el litoral y disminuye hacia el interior. Las precipitaciones son escasas y normalmente inferiores a 15 mm anuales. Excepcionalmente se producen lluvias de gran intensidad pero de corta duración que tienen un origen extrazonal. En su sector andino, las lluvias son estacionales y de mayor intensidad.

Las temperaturas máximas absolutas alcanzan a 32,3°C en el mes de febrero y las mínimas absolutas 9,8°C en el mes de julio, en la ciudad de Ica. La insolación es alta en los desiertos de Pisco, Ica y Nasca. El viento Paracas, brisa marina de gran intensidad sopla en la zona de Pisco y Paracas contribuyendo a despejar los cielos de esta zona. El clima andino es templado cálido en la zona Yunga, templado seco en la Quechua y templado frío en la Suni.

La orientación general del viento en el valle del río Ica no presenta cambios a través del año, pero sí en el curso del día, lo que se atribuye a la amplitud de la llanura pre-andina y su ubicación entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La orientación local del viento puede sufrir cambios provocados por la morfología de la zona, la orientación de las calles u otros factores. La evaporación es mayor en los meses de verano que en los de invierno, pero sus valores no son muy elevados, por lo que no son muy perjudiciales para la vegetación.

2.1.4 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Físicamente, el territorio de la **región Ica** se ha configurado en relieves fisiográficos cuya evolución está controlada por los macizos rocosos y rasgos estructurales, donde por los movimientos epirogenéticos se ha emplazado la Cordillera de la Costa, y ha configurado el flanco disectado de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes y la planicie costanera y valle, los cuales son reconocidos en el territorio peruano como unidades geomorfoestructurales. **Mapa N° 12**

El territorio se encuentra localizado en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, que se caracteriza por el relieve irregular y accidentado, y en cuyos flancos o laderas las aguas superficiales, aprovechando las fracturas y las condiciones físicas de las rocas, han desarrollado las quebradas y valles.

Al oeste de la región se levanta un macizo denominado Cordillera de la Costa conformado por relieves algo regulares que sintetiza el resultado de las intensas deformaciones terrestres. Este relieve se destaca por la tonalidad clara que adquiere debido a la intensa cobertura de materiales de origen eólico.

La planicie y valle de la zona de interés comprende un relieve que se extiende desde la parte baja de la cordillera de la Costa y hace coalescencia con la parte del valle del río Ica, los que se disponen entre las geoformas antes mencionada. Se caracteriza por su relieve que alcanza altitudes bajas que en promedio llega a los 420 msnm, mantiene una forma

suave y regular con inclinaciones regionales al sur y sureste, donde se realiza la intensa actividad agrícola y se encuentra ubicada la principal ciudad motivo de este estudio.

La zona en estudio muestra formas diferentes debido a la parte abrupta del terreno aledaño, que comienza desde la orilla del mar y llega aproximadamente, en las montañas cercanas, a los 2,000 msnm.

En la región se presentan 5 Unidades Geomorfológicas que son las siguientes:

- 1) Terrazas Marinas
- 2) Cordillera de la Costa
- 3) Depresión Andina
- 4) Peneplanicie Pliocénica
- 5) Frente Andino y Valles Transversales

De estas unidades geomorfológicas, la primera terraza marina es la que comprende el área de estudio:

1) Terrazas Marinas

Existen varias terrazas marinas en la región costera. Estas terrazas son el resultado de la abrasión (un tipo de erosión) y el levantamiento de los Andes.

Desde lejos se nota un relieve escalonado en la Cordillera de la Costa. La erosión de los ríos del pasado han destruido tramos por lo que se observan sólo partes discontinuas.

Las superficies de abrasión han quedado como rasgos geomorfológicos conspicuos rápidamente visibles sobre la superficie del terreno.

Se estima que los levantamientos han sido rápidos y continuos de tal manera que las superficies emergidas no se modificarán por la acción del mar, notable en el hecho de que quedó un relieve escalonado sin mayor destrucción.

2) Cordillera de la Costa

La Cordillera de la Costa es una formación geológica de las costas del norte, centro y centrosur de Chile, y del extremo sur del Perú.

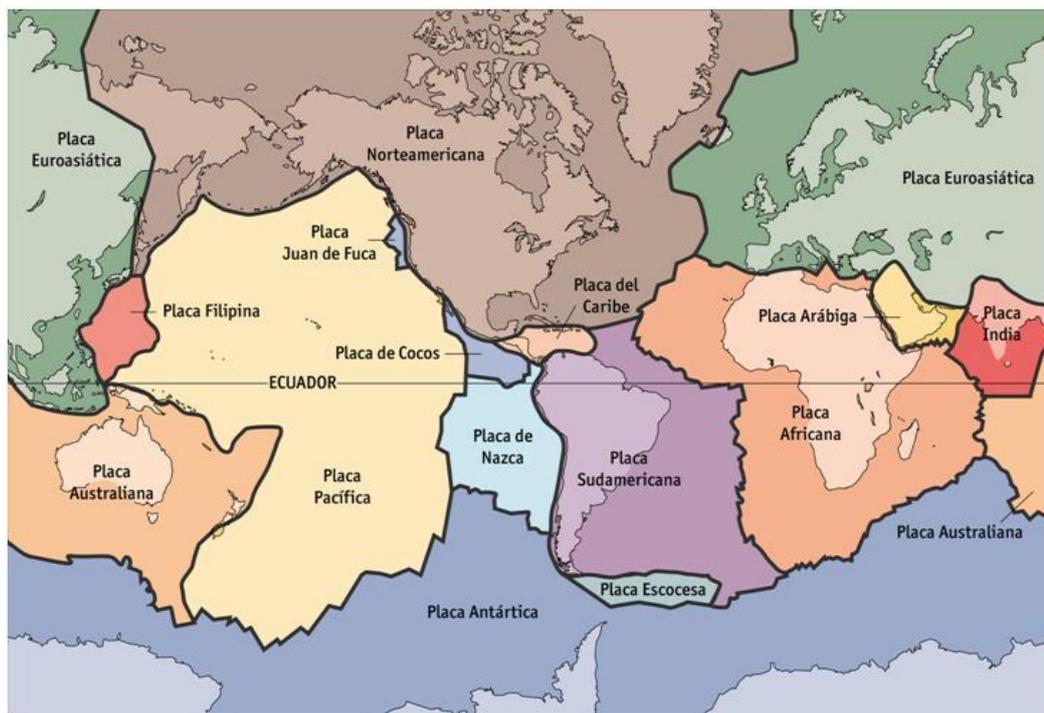
Se caracteriza por ser una de las cuatro estructuras de relieve principales de la geografía de Chile que se desarrollan en un sentido norte-sur.

Se inicia en el extremo sur del Perú en Paracas siendo el cerro Tunga su punto más alto (1.200 m. de altitud)

3) Depresión Andina

Se levanta sobre un territorio afectado por subducción de la placa oceánica de Nasca bajo la continental Sudamericana. La intensidad del choque entre ambas masas produjo, a partir de la Era Terciaria la cordillera de los Andes, un espectacular y prácticamente único sistema montañoso que estructura el país en tres regiones geográficas muy diferentes entre sí: costa, sierra o montaña y selva.

Entre Paracas y Mollendo los afloramientos son discontinuos, comprenden bloques fallados, levantados y hundidos, formando un complejo metamórfico cuyos relacionamientos son difíciles de precisar. Está constituido por gneis, migmatitas, esquistos, filitas, anfíbolitas y cuarcitas de color gris oscuro a verdoso y gris claro a rosado. Se reconoce su presencia en la unidad de granitos potásicos gneisoides con ciertas franjas milonitizadas, mejor expuestas entre Marcona y Puerto Lomas. También se le reconoce en la existencia de diques pegmatíticos compuestos por agregados de ortosa -biotita - cuarzo y/u ortosa-muscovita-cuarzo.



Principales placas tectónicas

4) Peneplanicie Pliocénica

Una penillanura designa una amplia llanura casi uniforme, con ligeras desnivelaciones producto de una prolongada erosión y de la coalescencia de cuencas hidrográficas. Es un conjunto de vaguadas e interfluvios de escaso desnivel respecto de los valles, con algunos relieves residuales a lo largo de la cuenca de los ríos. La penillanura sería, por tanto, el resultado de la última etapa del ciclo geográfico producida por las aguas hidrográficas.

5) Frente Andino y Valles Transversales

Al contrario de lo que comúnmente se afirma, la franja costera del Perú no es una gran llanura. Su relieve es complejo debido a la presencia cercana de los Andes y la acción erosiva del mar. La zona norte se caracteriza por presentar un aspecto llano y árido, excepto en las zonas en que los ríos la atraviesan formando valles. Los valles costeros de nuestro país, incluyendo la zona sur, son 62. En la zona sur de la Costa se observa una cadena costanera con cerros de poca elevación.

Valles transversales: Breves erosiones fluviales, perpendiculares al litoral. Con suave pendiente y declive. Concentran alta densidad poblacional. Muchos de estos valles tienen forma cónica. En el sur, los valles son más estrechos como: el de Palpa y Pajonal - Nasca.

2.1.5 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

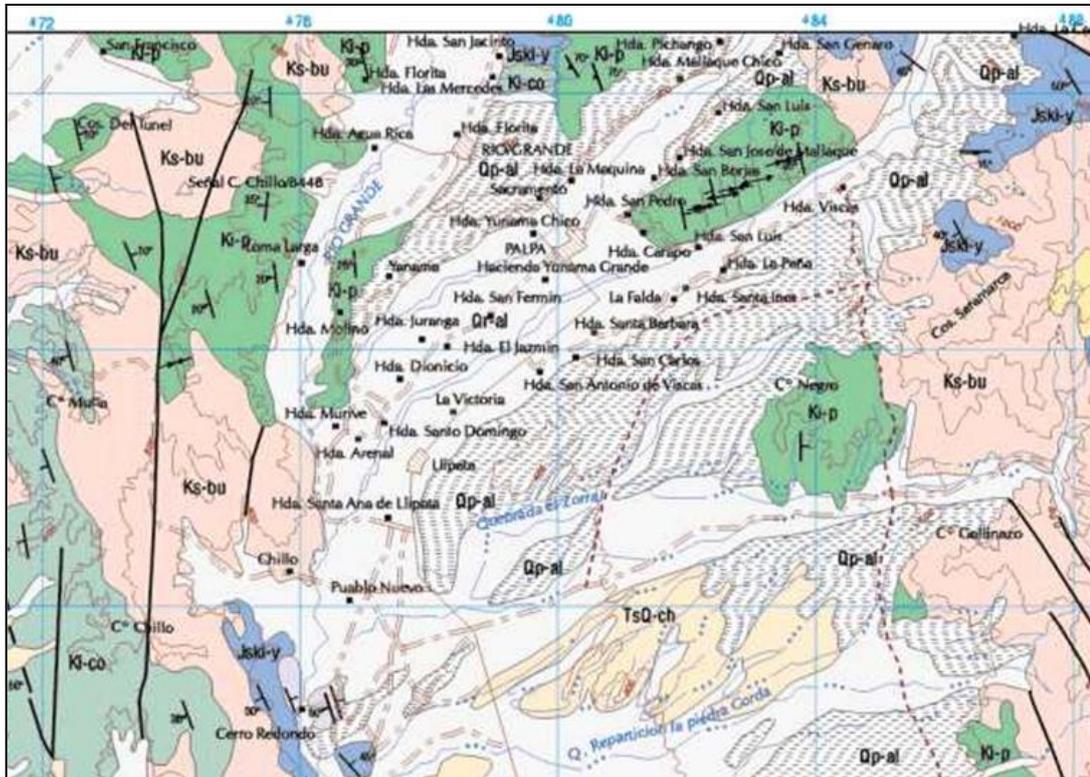
Las estructuras que han ocurrido en esta región están vinculadas al desarrollo tectónico de la orla continental del Perú.

Observando el mapa geológico de la región se observa en el terreno estudiado el trazo inferido de 2 fallas de rumbo aproximado N-45°W que son casi paralelas. Después de estos aspectos estructurales no ha otros que relieves

2.1.6 GEOLOGÍA REGIONAL

La cartografía geológica elaborada por el INGEMMET y publicada en los cuadrángulos Palpa 30-m, donde se distribuyen materiales pertenecientes a los sistemas del cuaternario, terciario, cretáceo y cámbrico, en donde las últimas formaciones son las formaciones changuillo, pisco, paracas y caballa, asimismo la formación portachuelo y copara son las más antiguas del cretáceo.

ROCA DE BASAMENTO - PALPA



LEYENDA						
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS		
				PLUTÓNICAS	SUBVOLCANICAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósitos eólicos y aluviales	Qr	al	
		PLEISTOCENO	Depósitos aluviales	Qp-al		
	TERCIARIO	SUPERIOR	Formación Changuillo	TeQ-ch		
		SUPERIOR	Formación Pisco	Te-pi	Te-na	
		INFERIOR	Formación Paracas y caballas	Ti-pacb		
MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR	Formación Portachuelo	Ki-p		
		INFERIOR	Formación Copara	Ki-co		
	JURASICO	SUPERIOR	Grupo Yura	Jskl-y		
		SUPERIOR	Formación Guaneros	Jg-g		
		MEDIO	Formación Montegrande	Jm-mg		
PALEOZOICA	CAMBRICO		Formación San Juan	PeC-sj		
	PRECAMBRICO		Complejo Basal de la Costa	Pe-cb		
					Ke-to-go-s	Ke-s-l Ke-bu

ROCAS SEDIMENTARIAS

Formación Pisco

El nombre de esta formación proviene de la Ciudad de Pisco donde fue estudiada por primera vez. Esta formación se le encuentra desde Camaná hasta Tambo de Mora.

Las rocas que conforman a esta formación son areniscas conglomerádicas gruesas de tono amarillento, están en bancos potentes con horizontes de conchuelas y cementados por soluciones calcáreas. En la parte superior continúan areniscas amarillas finas con capas ferruginosas cruzadas por venillas de yeso. También hay capas de diatomitas blandas, tufos y cenizas retrabajadas livianas. En la parte media de la formación hay intercalaciones bentoníticas y areniscas tufáceas grises, blanquecinas, con areniscas que tiene abundantes fósiles, también margas, porcelanitas.

El avance del mar en el Mioceno fue principalmente por el flanco oriental de la cordillera de la Costa. La evidencia morfo-tectónica está en la depresión Pre-andina. La sedimentación comenzó en ambientes playeros, variando gradualmente a aguas pocos profundas, con la sucesión de sedimentos marinos con cenizas y tufos redepositados debido al vulcanismo de la región cordillerana. La actividad volcánica debió ser más fuerte durante el Mioceno Superior por el aumento de materiales volcánicos en las partes altas y por lo tanto más jóvenes de la formación Pisco.

ROCAS INTRUSIVAS

En la región amplia del terreno de estudio afloran una variedad de rocas ígneas de profundidad desde batolíticas hasta de filones, con diferentes mecanismos de su emplazamientos, edades, relaciones geológicas y sus características petrográficas. Esas rocas están relacionadas a la estructura de los Andes.

Los complejos plutónicos batolíticos se han agrupado en el Batolito de la Costa. También 2 grandes masas de rocas hipabisales las llamadas Volcánico Intrusivo Bella Unión y Andesita Tunga se emplazaron en el Cretáceo Medio o Albores del Cenozoico. También ha habido apófisis tardías, puntones y enjambre de diques.

Intrusiones Volcánicas

De las rocas ígneas extrusivas que se presentan en la región, esto es:

- a) Intrusivo Volcánico Bella Unión
- b) La Andesita Tunga,

Andesita Tunga

Es una roca marrón o gris verdosa porfirítica con cristales grandes y zonados de 1.5 cms, la matriz es microporfirítica con piroxenos como fenocristales. Esta roca se intruye como relleno de fracturas y fallas.

En el sector comprendido de las Lomas de Marcona y el lado Este del macizo de Huaricangana existen stocks que intruyen a la formación Río Grande y el Batolito de San Nicolás. Son intrusivos que se emplazaron posteriormente al hierro de Marcona.

Hay 2 fases de intrusión en Tunga – Huaricangana en forma de stock y la segunda en forma de diques que penetran al stock. La segunda está asociada a diques delgados de ágata.

2.1.7 SISMICIDAD

El Perú está ubicado en una de las regiones de más alta actividad sísmica que existe en la tierra, por lo tanto está expuesto a este peligro, que trae consigo la pérdida de vidas humanas y pérdidas materiales. En tal sentido, es necesario efectuar estudios que permitan conocer el comportamiento más probable de este fenómeno para poder planificar y mitigar los grandes efectos que trae consigo. Una forma de conocer el probable comportamiento sísmico de un lugar es mediante la evaluación del peligro sísmico en términos probabilísticos.

SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

Para la identificación de las fuentes sismogénicas y la caracterización de su actividad, la evaluación del peligro sísmico, además de los estudios geológicos y tectónicos, requiere de una información detallada de la sismicidad del área de influencia. Esta información, que es obtenida de catálogos de sismos históricos e instrumentales, permite delimitar en forma más precisa la ubicación de las fuentes sismogénicas y la estimación de la frecuencia de ocurrencia de sismos en los últimos cientos de años.

Historia Sísmica del Área de Influencia

La fuente básica de datos de intensidades sísmicas de los sismos históricos se ha obtenido del trabajo de Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), el cual describe los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú. Un mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú ha sido presentado por Alva Hurtado et al (1984), ilustrándose en el **Mapa Nº 13 al 15**. La confección de dicho mapa se ha basado en treinta isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

Instrumental del Área en Estudio

La calidad de la información sísmica instrumental en el Perú ha mejorado a partir del año 1,963 con la instalación de la red sismográfica mundial. Por consiguiente, la ubicación de hipocentros ha mejorado en tiempos recientes, por lo que puede considerarse los siguientes periodos en la obtención de datos sismológicos.

- 1) Antes de 1900: datos históricos descriptivos de sismos destructores.
- 2) 1900 – 1963: datos instrumentales aproximados.
- 3) 1963 – 2009: datos instrumentales más precisos.

Se debe indicar que esta información se encuentra recopilada en el catálogo sísmico del Proyecto SISRA (1985), hasta el año 1992 con los datos verificados publicados por el ISC (International Seismological Centre) y actualizados hasta el 3 de Julio del año 2009 por el IGP.

Los sismos en el área de influencia presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano, es decir, la mayor actividad sísmica se concentra en el mar, paralelo a la costa.

Se aprecia la subducción de la Placa de Nazca, ya que hacia el continente la profundidad focal de los sismos aumenta. También se producen sismos en el continente que son superficiales e intermedios, y que estarían relacionados a posibles fallas existentes. En el perfil transversal perpendicular a la costa, que pasa por el área, se aprecia la subducción de la Placa de Nazca y los sismos continentales.

Tectonismo de los Andes Peruanos

El Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que hay en la tierra, formando parte del Cinturón Circumpacífico.

Los principales rasgos tectónicos de la región occidental de Sudamérica, como son la Cordillera de los Andes y la fosa oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica y otros fenómenos telúricos de la región, como una consecuencia de la interacción de dos placas convergentes cuya resultante más saltante precisamente es el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes. La teoría que postula esta relación es la Tectónica de Placas o Tectónica Global (Isacks et al, 1968). La idea básica de la Teoría de la Tectónica de Placas es que la envoltura más superficial de la tierra sólida, llamada Litósfera (100 Km), está dividida en varias placas rígidas que crecen a lo largo de estrechas cadenas meso-oceánicas casi lineales; dichas placas son transportadas en otra envoltura menos rígida, la Astenósfera, y son comprimidas o destruidas en los límites compresionales de interacción, donde la corteza terrestre es comprimida en cadenas montañosas o donde existen fosas marinas (Berrocal et al , 1975).

El mecanismo básico que causa el movimiento de las placas no se conoce, pero se dice que es debido a corrientes de convección o movimientos del manto plástico y caliente de la tierra y también a los efectos gravitacionales y de rotación de la tierra.

Los límites o bordes de las placas raramente coinciden con los márgenes continentales, pudiendo ser de tres tipos:

- 1) Según cordilleras axiales, donde las placas divergen una de otra y en donde se genera un nuevo suelo oceánico.
- 2) Según fallas de transformación a lo largo de las cuales las placas se deslizan una respecto a la otra.
- 3) Según zonas de subducción, en donde las placas convergen y una de ellas se sumerge bajo el borde delantero de la suprayacente.

Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas placas. El frotamiento mutuo de estas placas es lo que produce los terremotos, por lo que la localización de éstos delimitará los bordes de las mismas.

La margen continental occidental de Sudamérica, donde la Placa Oceánica de Nasca está siendo subducida por debajo de la Placa Continental Sudamericana, es uno de los bordes de placa mayores en la tierra.

La Placa Sudamericana crece de la cadena meso-oceánica del Atlántico, avanzando hacia el noroeste con una velocidad de 2 a 3 cm por año y se encuentra con la Placa de Nazca en su extremo occidental, constituido por la costa Sudamericana del Pacífico. Por otro lado, la Placa de Nasca crece de la cadena meso-oceánica del Pacífico Oriental y avanza hacia el este con una velocidad de aproximadamente 5 a 10 cm por año, subyaciendo debajo de la Placa Sudamericana con una velocidad de convergencia de 7 a 12 cm por año (Berrocal et al , 1975).

Como resultado del encuentro de la Placa Sudamericana y la Placa de Nazca y la subducción de esta última, han sido formadas la Cadena Andina y la Fosa Perú-Chile en diferentes etapas evolutivas. El continuo interaccionar de estas dos placas da origen a la mayor proporción de actividad sísmica de la región occidental de nuestro continente. La Placa de Nasca se sumerge por debajo de la frontera Perú-Brasil y noroeste de Argentina. La distribución espacial de los hipocentros confirma la subducción de la Placa de Nazca, aún cuando existe controversia debido a la ausencia de actividad sísmica entre los 300 y 500 Km de profundidad (Berrocal et al ,1975). Algunos trabajos de sismotectónica en Sudamérica han señalado ciertas discontinuidades de carácter regional, que dividen el panorama tectónico de esta región en varias provincias tectónicas. Dichas provincias están separadas por discontinuidades laterales (Berrocal, 1974) o por "zonas de transición" sismotectónicas (Deza y Carbonell, 1978), todas ellas normales a la zona de subducción o formando un ángulo grande con ésta. Estas provincias tectónicas ocurren en cada una de ellas.

Los rasgos tectónicos superficiales más importantes en el área de estudio (Berrocal et al, 1975) son:

- La Fosa Oceánica Perú-Chile.
- La Dorsal de Nazca.
- La porción hundida de la costa al norte de la Península de Paracas, asociada con un zócalo continental más ancho.
- La Cadena de los Andes.

Sismo-Tectónica Regional (Mapa N° 13 a 15)

Zonificación

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano pertenece al círculo circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos. Así tenemos que las Normas de Diseño Sismorresistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al País en tres Zonas:

Zona 1.- Comprende la ciudad de Iquitos, parte de los Departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios; en esta Zona la sismicidad es baja.

Zona 2.- Comprende el resto de la Región Selva, Puno y parte del Cusco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia pero no son percibidos por las personas la mayoría de las veces. La sismicidad es media.

Zona 3.- Es la zona de más alta sismicidad. Comprende la Costa Peruana, de Tumbes a Tacna, la Sierra Norte y central, así como parte de la ceja de la Selva. Es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

La zona en estudio se encuentra dentro de la zona 3, de sismicidad alta, a pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que haya influido en la estructura geológica de la zona.

A. ACCIÓN SÍSMICA

Los sismos en el Perú son de origen tectónico debido a la interacción de la placa de Nasca con la Placa Sudamericana, donde la primera se introduce debajo de la segunda debido al proceso de subducción.

Debido a este choque y rozamiento, se genera la actividad sísmica produciendo sacudidas bruscas y de corta duración; conociéndose los sismos menos intensos como temblores.

Cuando el epicentro se ubica a una profundidad no mayor de 60 Km. son sismos superficiales, por lo tanto más violentos.

B. ANTECEDENTES SÍSMICOS

Registrados por el IGP desde 1568 hasta el 2003.

1568,	Abril 4, fuerte sismo en Ica y sentido en Lima.
1586,	Junio 9, gran terremoto que azotó la costa central del Perú, llegando en gran magnitud a Ica.
1907,	Febrero 23, intensidad V en Mala, Cañete, Chincha, Pisco, ICA y Huancavelica.
1915,	Septiembre 20, Intenso temblor en Ica, Palpa, Chincha, Lunahuaná, Cerro Azul.
1920,	Octubre 7, Terremoto en Ica, Chincha, Arequipa, Mollendo y Acarí.
1932,	Enero 19, Intensidad de V-VII, sentido en Cañete, Pisco, Chincha e Ica.
1942,	Agosto 24, terremoto entre Arequipa e Ica con una intensidad de IX.

- 1951, Junio 12, temblor ligeramente destructor en Huaytará sentido en Ica, Pisco, Chincha, Ayacucho y Lima.
- 1952, Mayo 3, fuerte temblor en Ica.
- 1961, Enero 27, temblor ligeramente destructor en Chincha, Pisco e Ica.
- 1968, Septiembre 28, fuerte temblor en Ica, Chincha y Pisco, ubicado a una profundidad de 70 Km.
- 1987, Junio 27, fuerte sismo sentido en la ciudad de Chincha, Pisco, Ica, Nazca y Palpa.
- 1996, Noviembre 12, terremoto de Nazca sentido hasta Lima.
- 1998, Enero 9 y 13, Sismo en la ciudad de Pisco e ICA.
- 2001, Junio 23, terremoto en la parte sur, afectó principalmente a Arequipa, Tacna y Moquegua.
- 2007, Febrero 17 y 18, sismos en la ciudad de Pisco e ICA
- 2007, Agosto 15, sismos de intensidad momentum de 7.9, en la ciudad de Pisco, ICA y Chincha sentido en un radio de 300.00 km.
- 2009, 24 de diciembre, 5.7 magnitud, entre Arequipa e Ica, Sur del Perú daños materiales menores.
- 2010, marzo 23, 40 km sureste de Nasca 40km profundidad 6 magnitud.
- 2010, setiembre 22, 39kmal oeste de Tambo de Mora en Ica, centro sur del Perú, 6 magnitud.

C. PELIGROS CAUSADOS POR LA GEODINÁMICA INTERNA.

Como consecuencia de la actividad sísmica, podría generarse los siguientes fenómenos:

Licuación de suelos, es el fenómeno que se da en suelos de granulometría uniforme, sueltos y totales 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.

En el lugar de Estudio la existencia de la napa freática se encuentra a una profundidad > 10.00 m, por lo que no existe riesgo de ocurrencia de licuación de suelos.

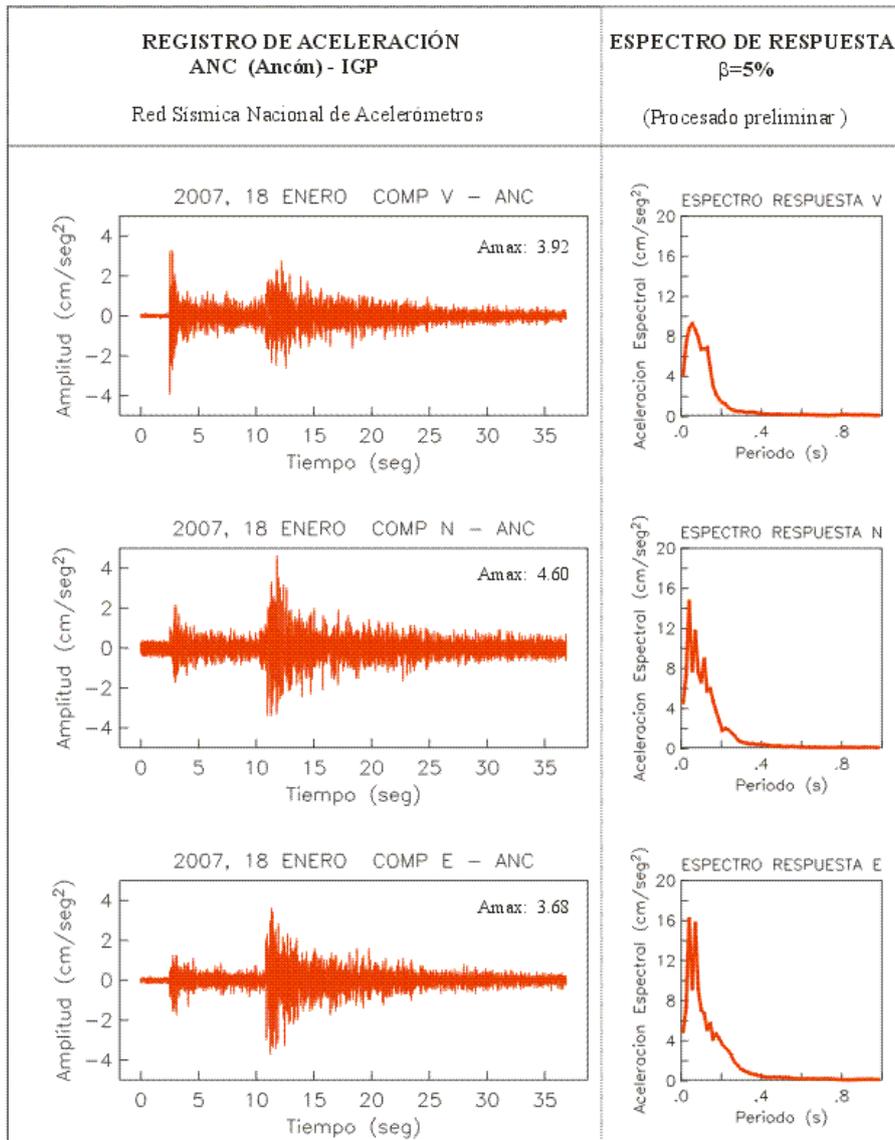
Asimismo en la zona de expansión urbana de la ciudad de Palpa se han excavado 05 calicatas las que han sido ubicadas en zonas estratégicas, en los lugares en donde la población ha crecido y no se tiene valores de la calidad del suelo.

Cuadro 02
Cuadro de Calicatas - Palpa

DESCRIPCION	ALTITUD msnm	X (m)	Y (m)
C-1 SACRAMENTO	405	479069	8393942
C-2, CHIPIONA	363	479605	8392969
C-3, LA FALDA	412	481771	8392538
C-4, SAN IGNACIO	393	480766	8391970
C-5, CARAPO	406	481485	8393269

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Gráfico N° 02 Intensidades de los Sismos



Como se observa, la amplitud máxima de diseño es de 4.60 cm/seg²

Cuadro N° 03 SISMOS OCURRIDOS

Fecha	Tiempo	Latitud	Longitud	Prof.	Mag.	Intensi.	Localidades
GMT		S	W	km	ML	MM	
2010-11-18	10:03:16	05.35	81.30	42	4.4	II-III	Paita
2010-11-18	01:31:37	15.80	75.00	45	5.0	II	San Juan de Marcona, Lomas
2010-11-17	19:37:58	15.96	75.15	35	5.0	II-III	Lomas, Palpa, San Juan de Marcona, Chala
2010-11-17	19:36:22	15.91	75.10	33	4.8	II	Lomas
2010-11-10	11:33:09	12.47	77.24	45	4.1	III	Lima
2010-11-03	10:45:19	13.80	76.57	50	4.8	III-IV	Pisco
2010-11-01	00:40:56	11.22	78.02	33	4.0	II	Huacho, Puerto Supe
2010-10-28	20:45:38	10.60	78.56	55	4.2	II	Huarmey
2010-10-23	12:43:09	17.90	71.32	51	4.2	II	Ilo
2010-10-19	03:48:51	10.78	78.12	49	4.1	II	Barranca, Puerto Supe
2010-10-17	09:15:32	10.48	78.52	81	4.5		NO FUE SENTIDO
2010-10-17	08:27:49	11.87	72.45	164	4.9		NO FUE SENTIDO
2010-10-09	14:04:53	02.74	76.80	121	5.0		NO FUE SENTIDO
2010-10-05	00:22:14	15.07	76.53	12	4.6	II	Ica
2010-09-27	20:35:25	14.84	76.00	15	4.6	II-III	Ica, Palpa
2010-09-24	19:01:32	08.04	74.73	146	5.2	III	Pucallpa
2010-09-22	08:00:11	13.52	76.53	65	5.7	IV	Tambo de Mora, Chincha Alta, Pisco; II-III Lima, Ica; II
2010-09-21	14:59:45	16.95	73.05	42	4.0	II	Camaná
2010-09-20	02:54:34	16.83	72.15	33	4.0	II	Mollendo
2010-09-16	02:33:44	12.11	72.58	90	4.0	II	Quillabamba
2010-09-15	17:13:41	14.72	75.96	45	4.0	II	Palpa, Nazca
2010-09-13	07:15:45	14.68	71.20	193	5.6		NO FUE SENTIDO

Grafico 03
Fuentes Sismográficas Superficiales

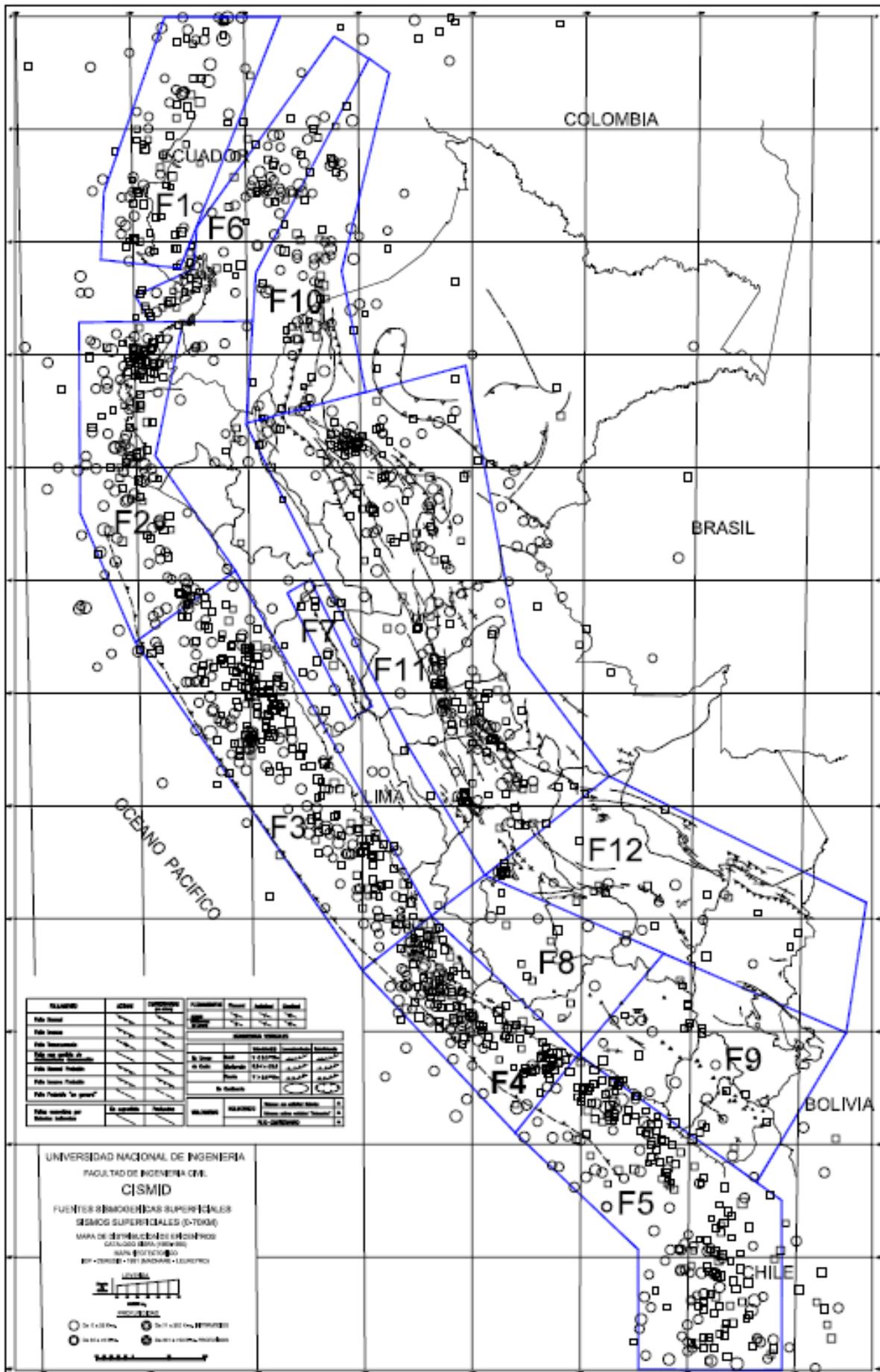


Figura N°1 Fuentes Sismogénicas Superficiales

Grafico 04
Fuentes Sismográficas Intermedias y Profundas

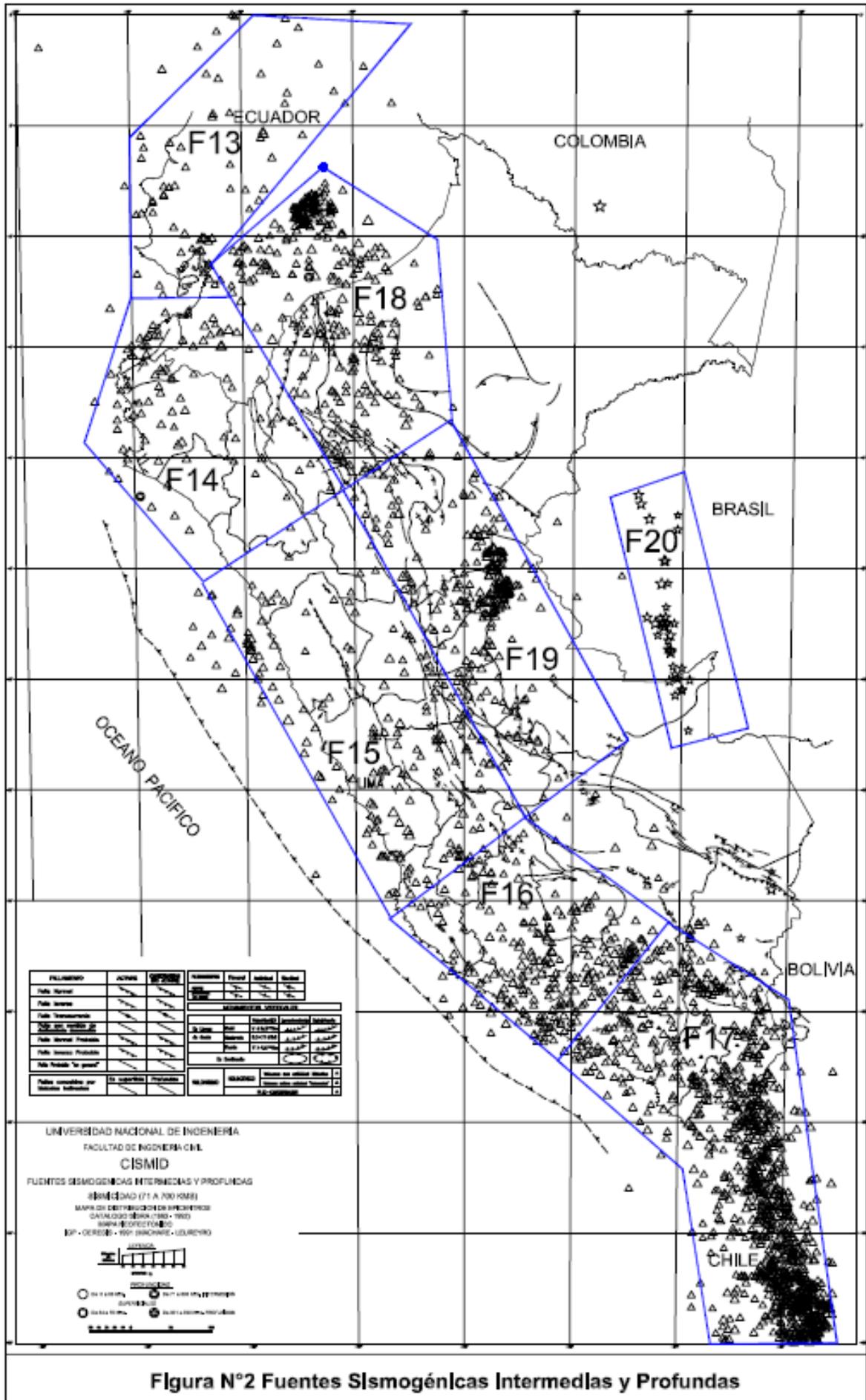


Figura N°2 Fuentes Sismogénicas Intermedias y Profundas

Grafico 05

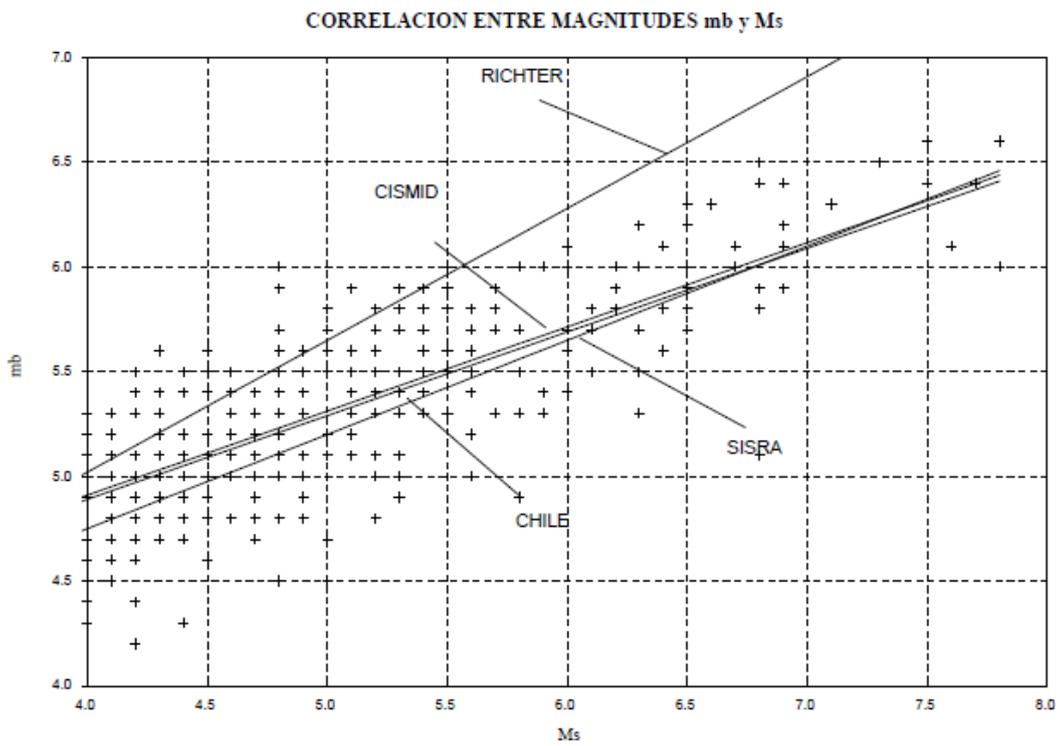


Figura N° 3 : Correlación entre las Magnitudes mb y Ms

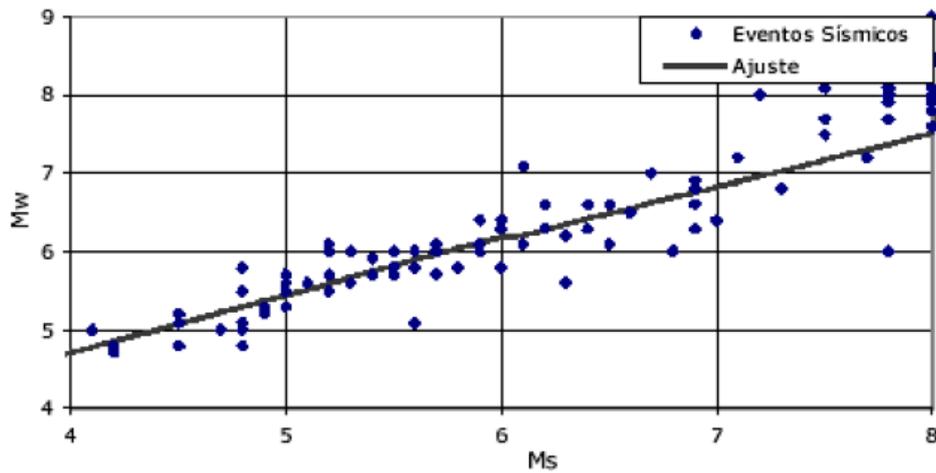
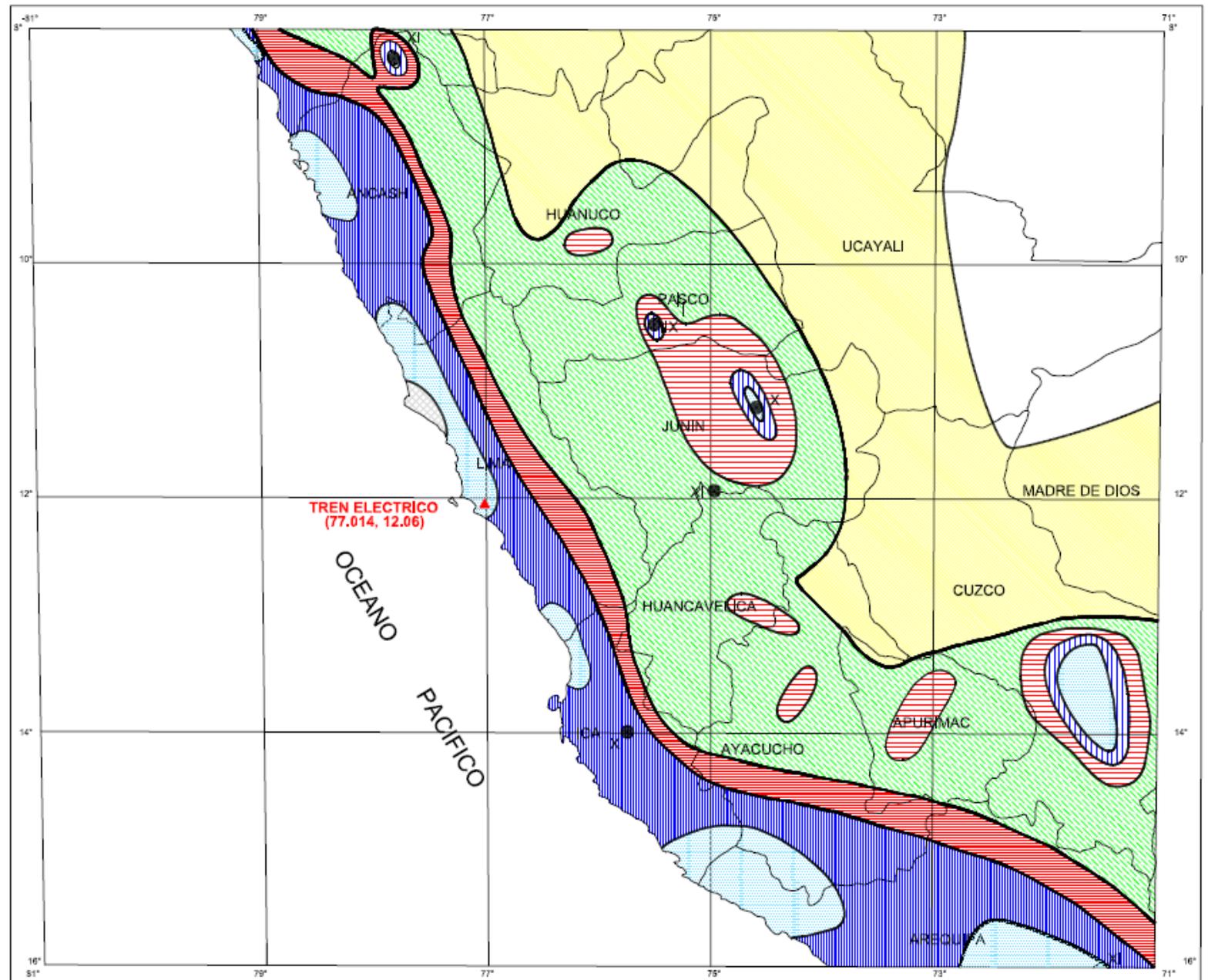


Figura N° 4 : Correlación entre las Magnitudes Ms y Mw. Ajuste de la muestra de datos utilizada para homogenizar el catálogo sísmico (Bolaños, A. y Monroy, O.; 2004)



MAPA N°3 PELIGRO SISMICO

PROYECCION DE PERFIL
PERFIL A-A

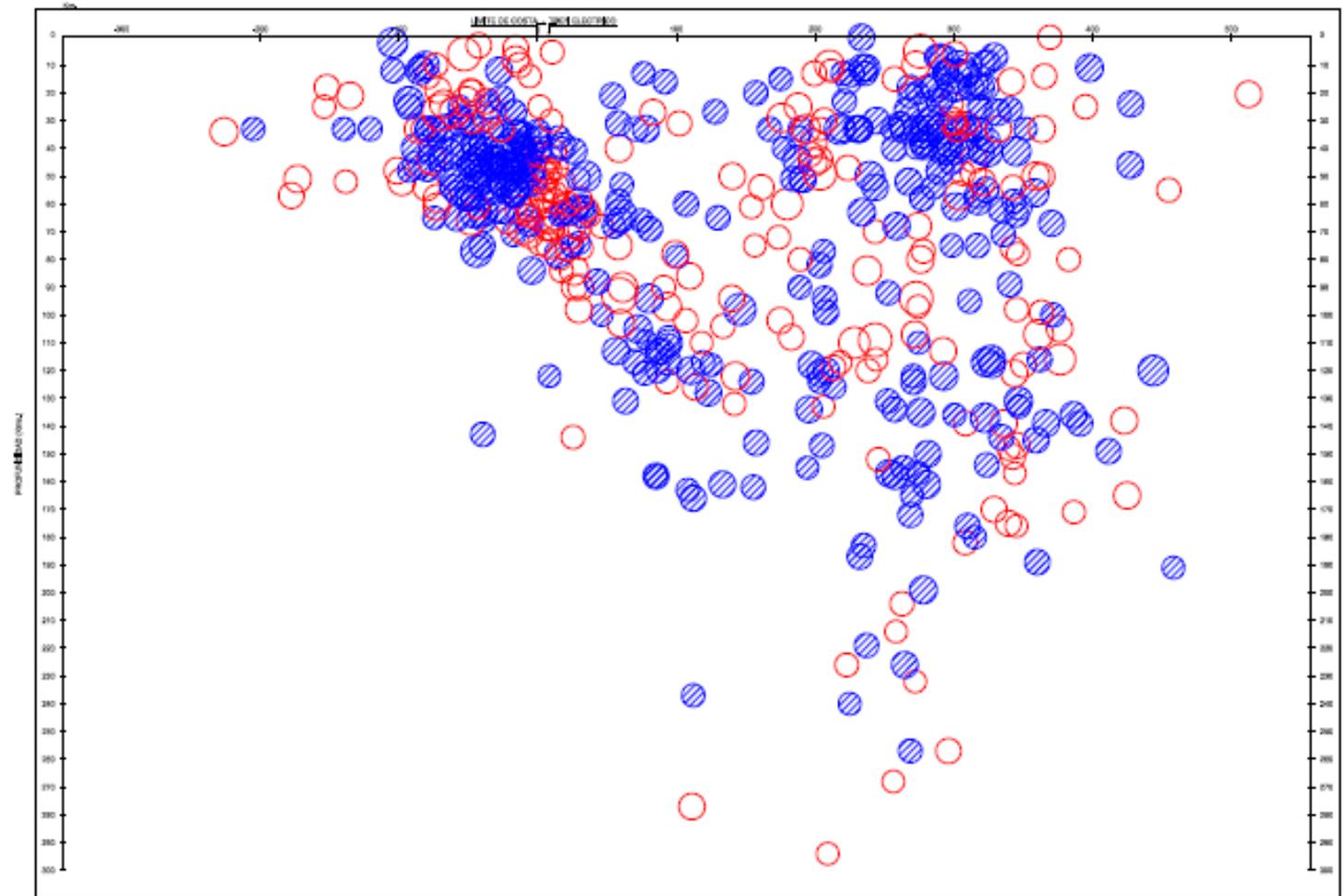
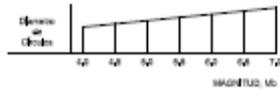
- PROYECCION DE SERVIDOS Kv. 100
PARTE SUPERIOR DE LA LINEA DE EJE
- PROYECCION DE SERVIDOS Kv. 100
PARTE INFERIOR DE LA LINEA DE EJE

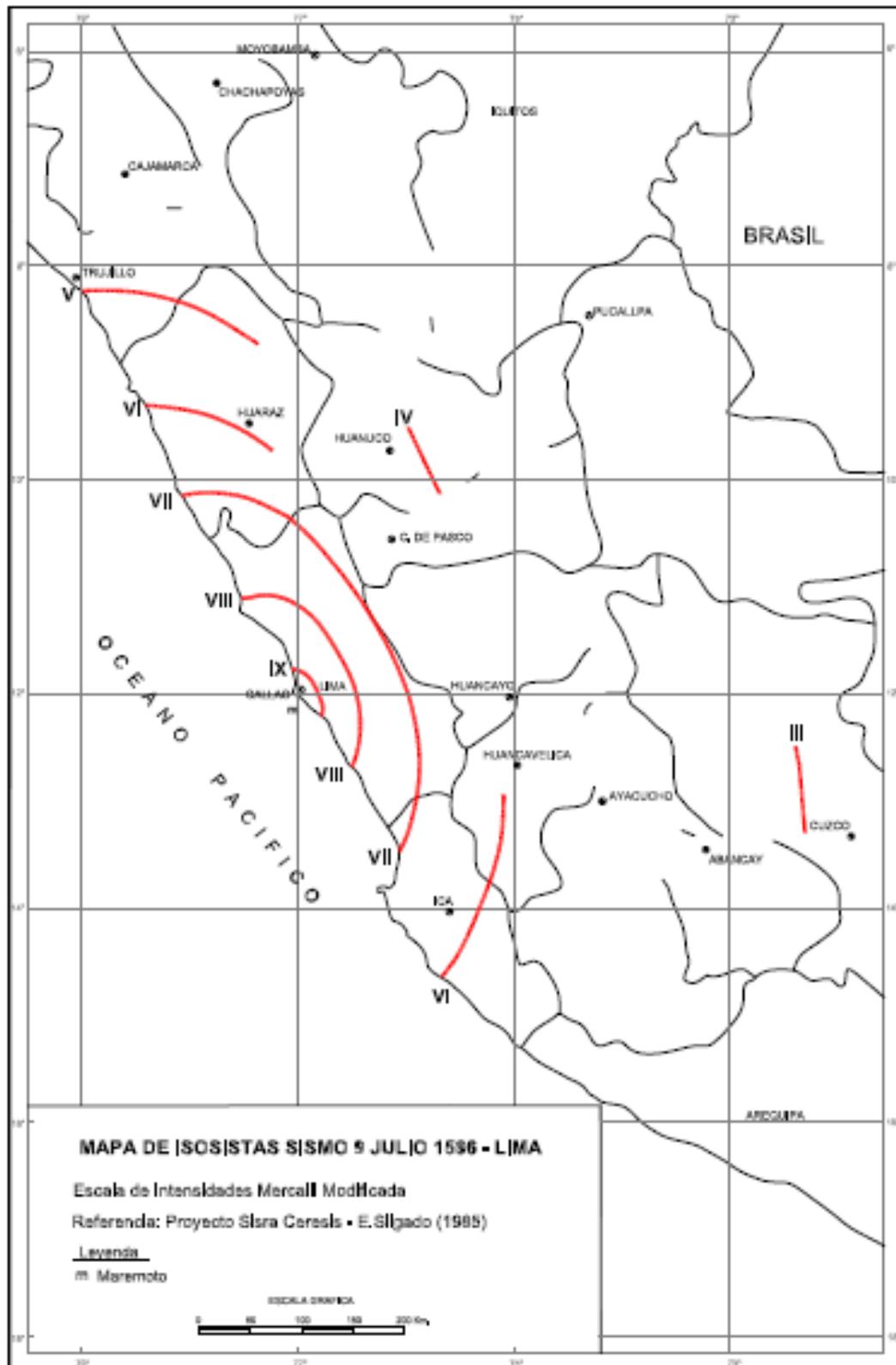
PERIODO 1800-2000

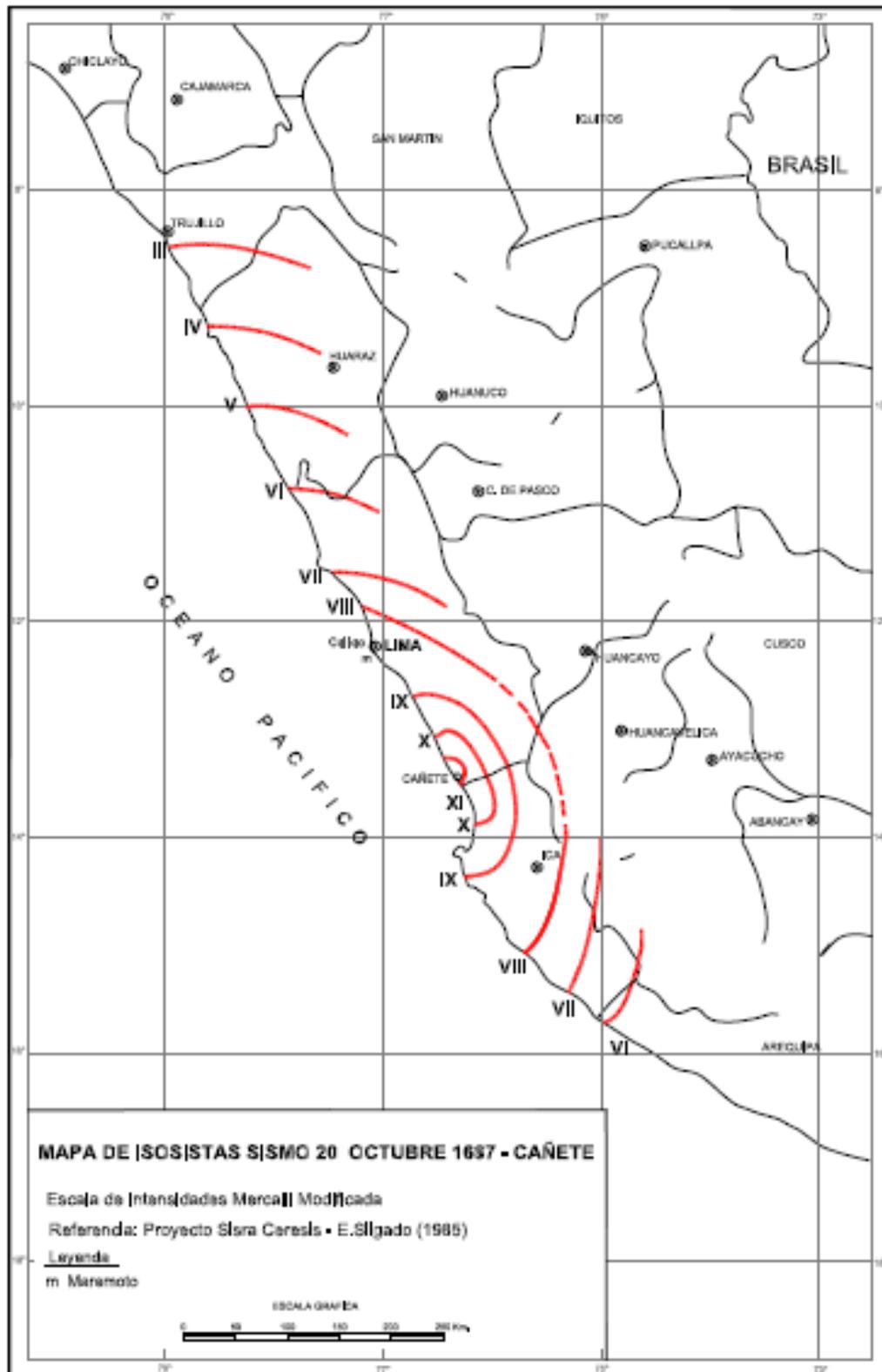
PROYECTO

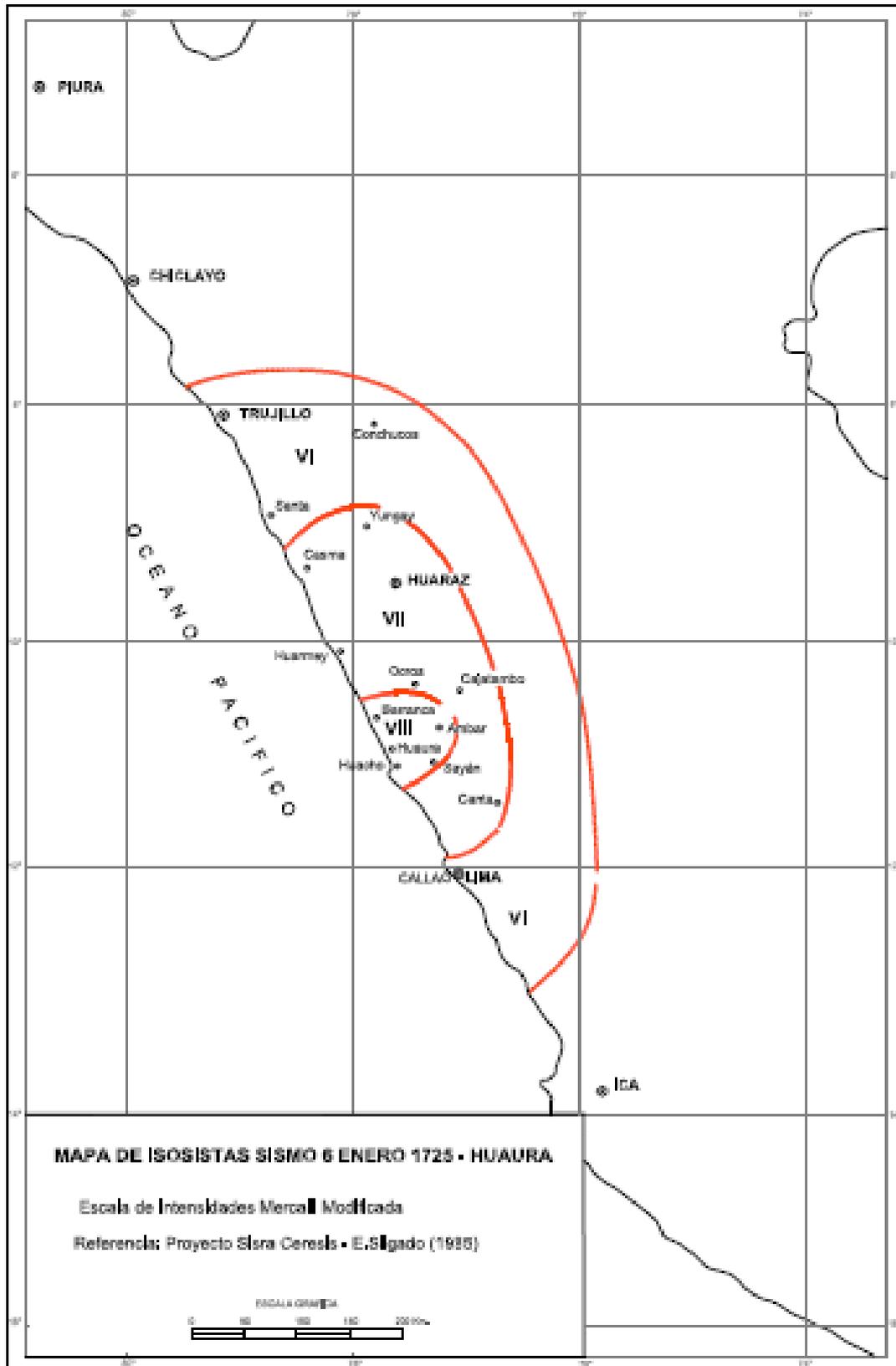
H 1 : 200000

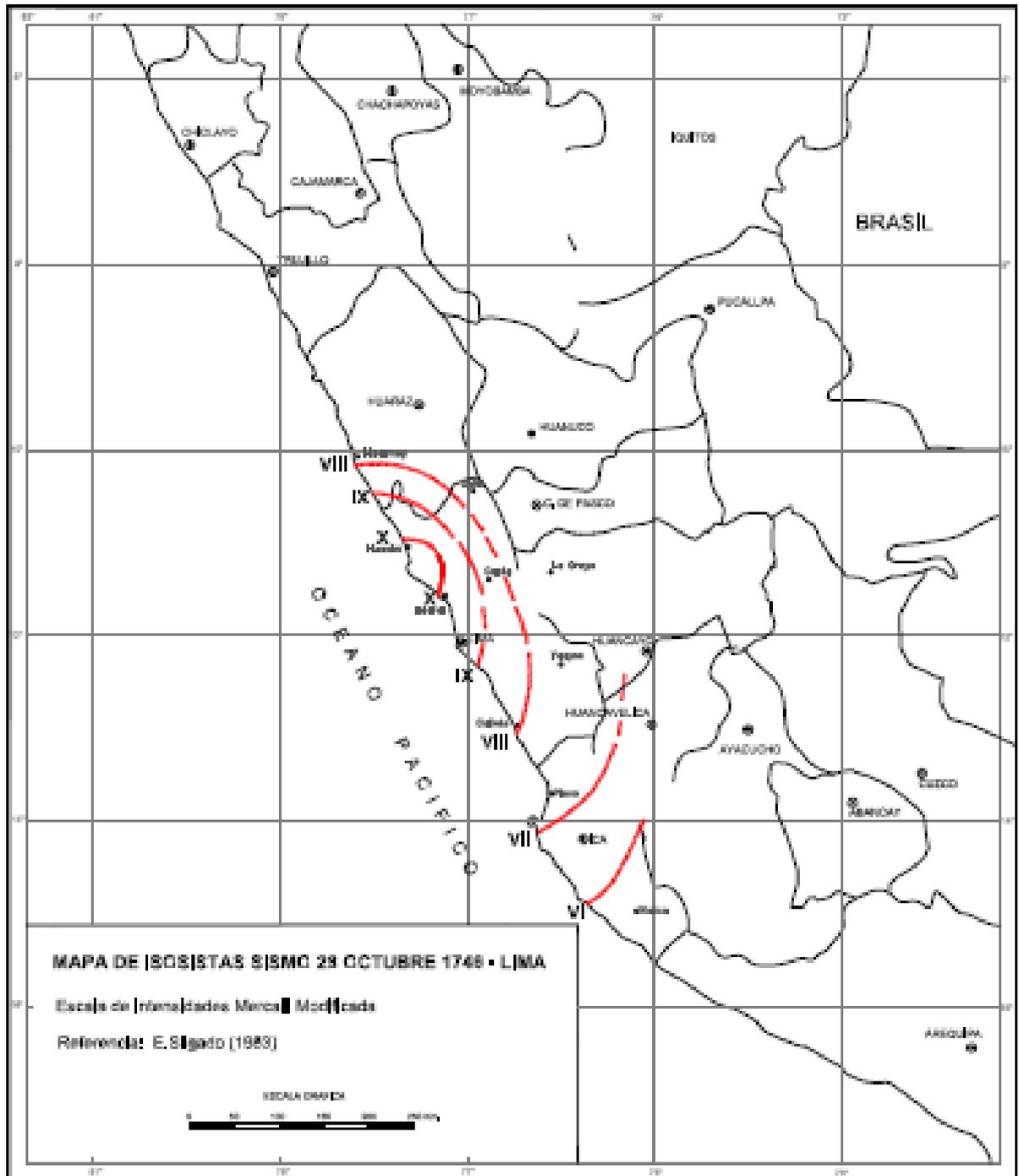
V 1 : 100000

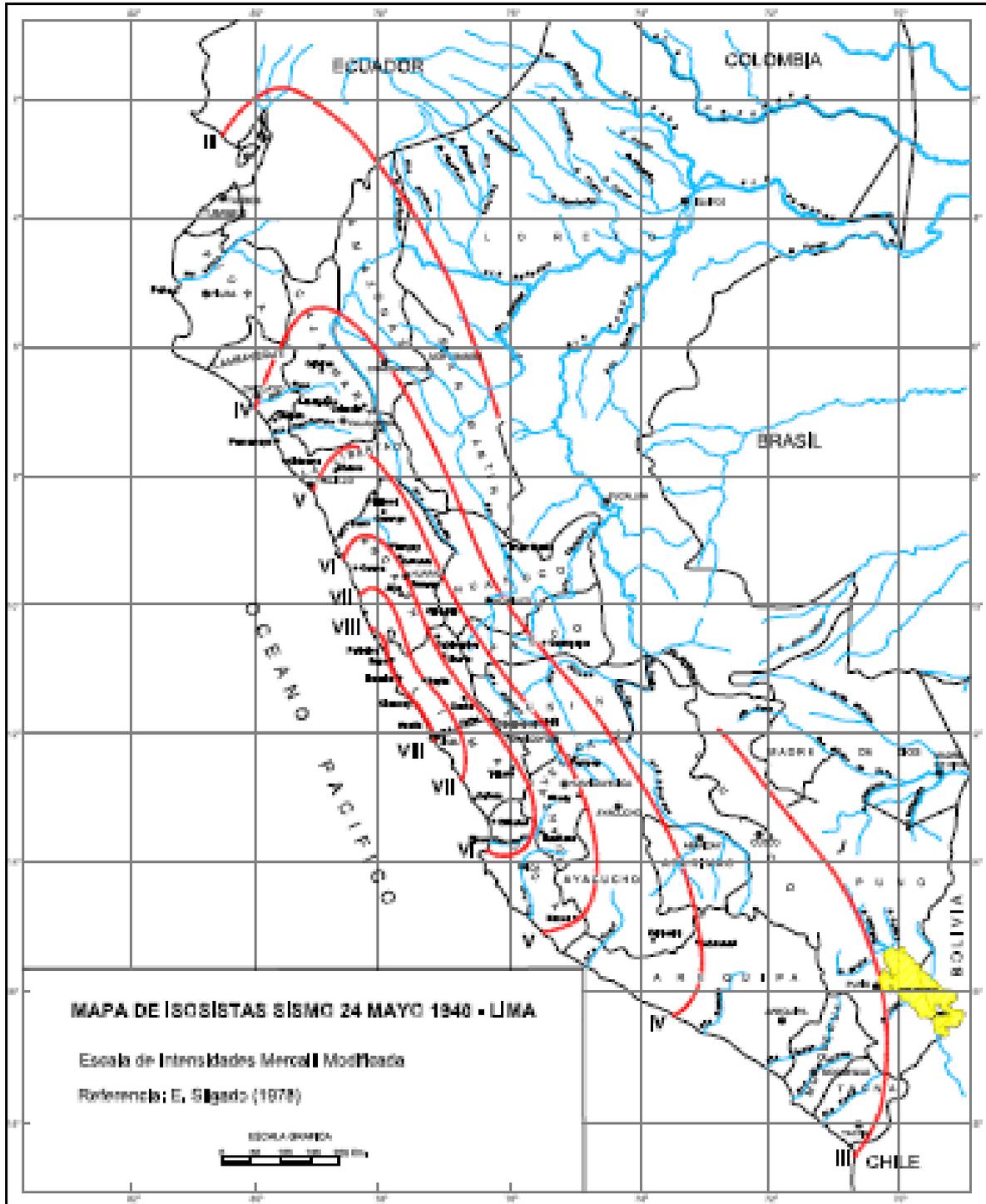


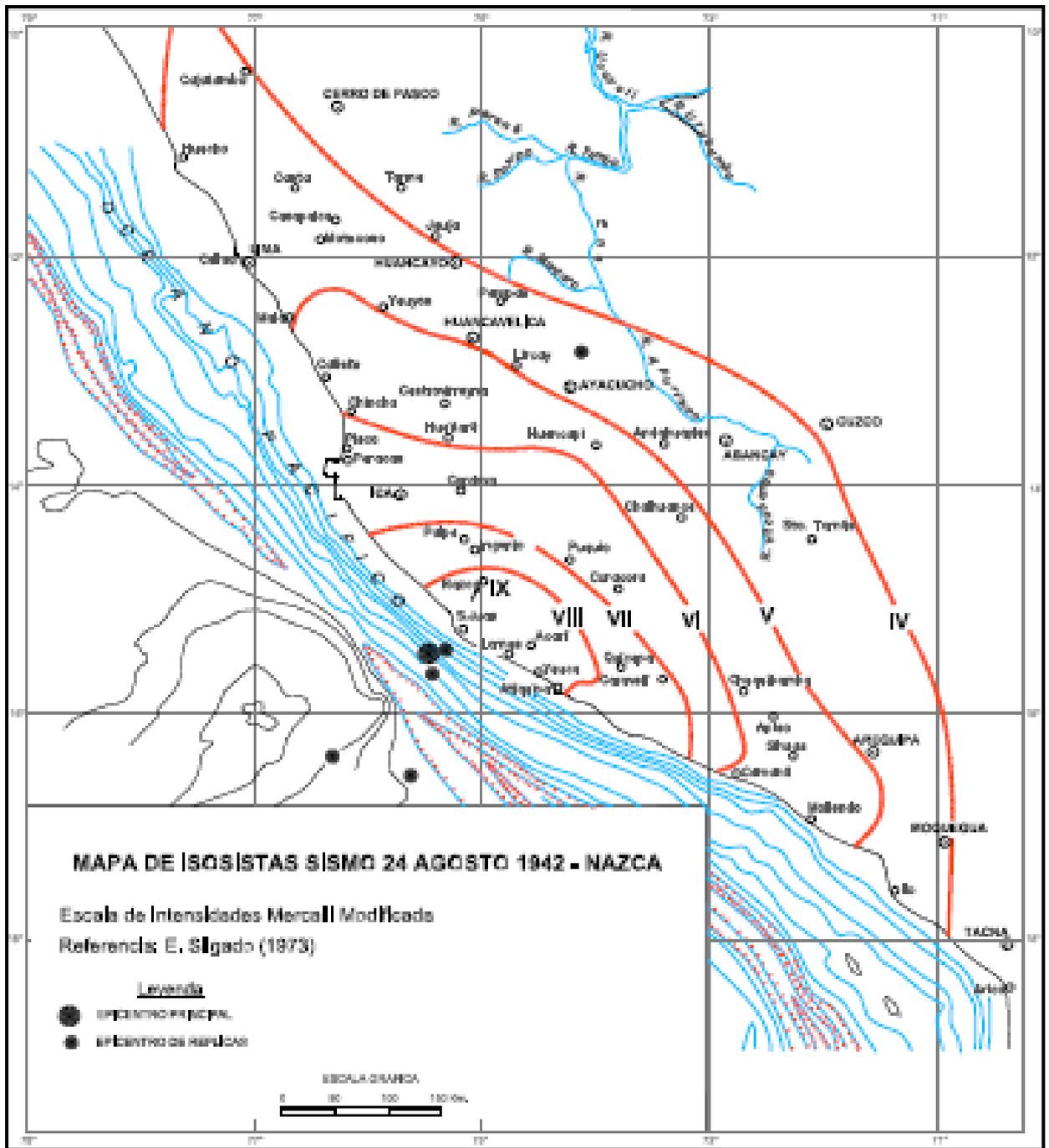


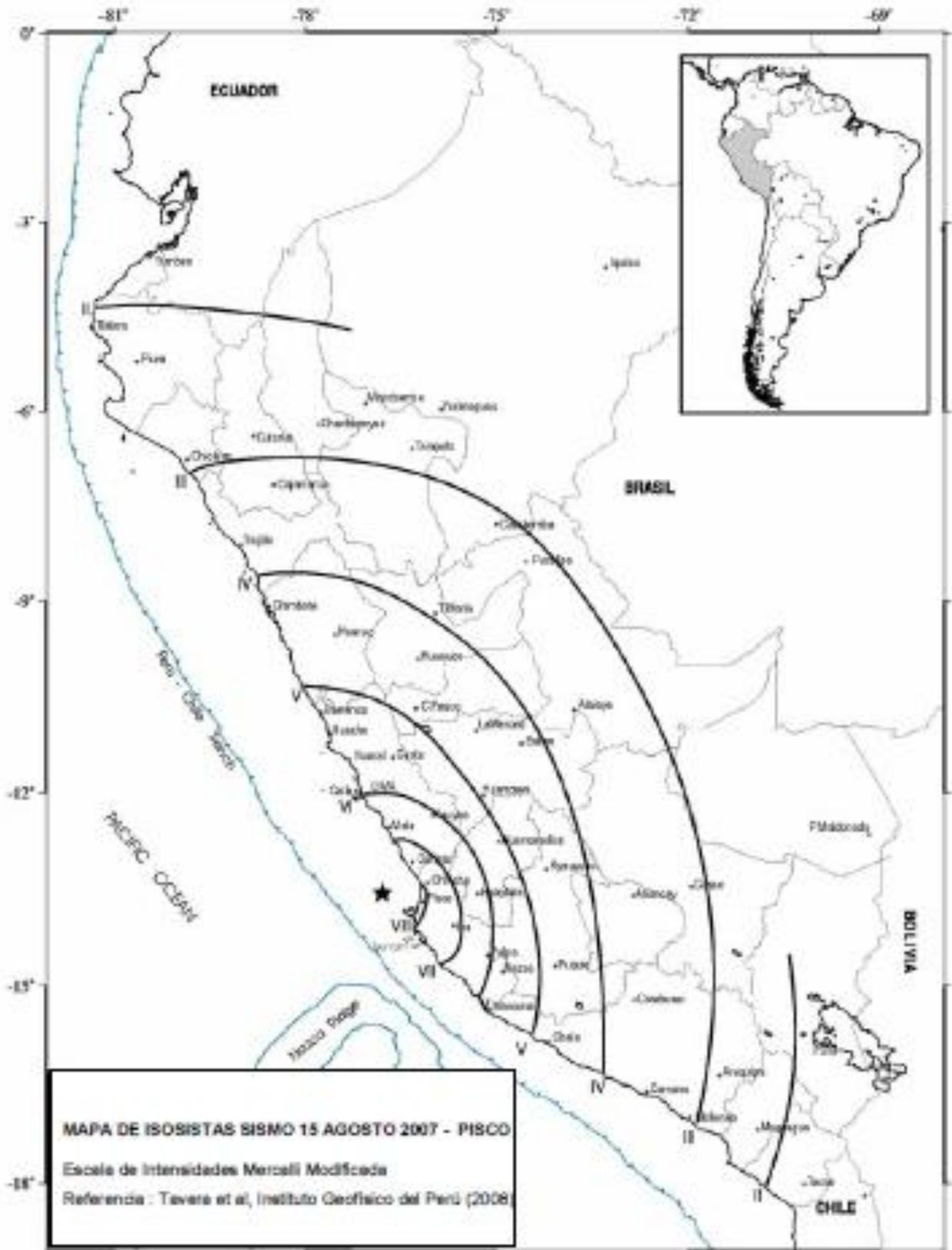












2.1.8 HIDROGRAFIA

Los principales cursos de agua del departamento de Ica son los ríos Ica, San Juan, Pisco y Grande (con sus afluentes Santa Cruz y Palpa). Estos ríos experimentan notables cambios en el volumen de agua que transportan durante el año. En el invierno algunos de ellos, como los ríos Ica, Grande y San Juan, sólo suelen tener agua en su tramo interandino, mientras que en el verano, cuando se producen las lluvias estacionales en la sierra, al agua llega hasta su desembocadura en el mar. **Mapa N° 06 y 07**

Con la finalidad de mejorar el abastecimiento de agua para los usos agropecuario, urbano e industrial, principalmente, se han represado algunas lagunas ubicadas en la cabecera de los mencionados cursos de agua. En el caso del río Ica, aguas que pertenecen a la cuenca del Atlántico son represadas en Choclococha y derivadas hacia las costas del Pacífico.

En el Cuadro N° 2.1.8-1 se puede apreciar el volumen medio anual escurrido y el volumen regulado por cada Cuenca.

CUADRO N° 04
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LOS RIOS DE LA REGIÓN ICA

COD.	CUENCA	AREA (Km. ²)	MODULO (m ³ /seg)	VOLUMEN MEDIO ANUAL ESCURRIDO (mill. m ³)	VOLUMEN REGULABLE (mill. m ³)	AGUAS SUBTERRANEAS (mill. m ³)	
						RESER. EXPL.	EXPL. ACTUAL
P – 17	ICA	7 711	10.90	343.70	-	S.D.	351.19
P – 18	SAN JUAN	3 029	18.80	592.90	-	S.D.	36.68
P – 19	PISCO	4 376	25.98	819.31	50.00	S.D.	24.00
P – 20	GRANDE	10 750	16.60	523.50	70.20	S.D.	60.40

Fuente: Portal Agrario / Ministerio de Agricultura
Diagnóstico de la Agricultura en la Provincia de Chincha (2007) – Agencia Agraria de Chincha
Geo-Bahía Paracas - Conam

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Las cuencas principales de la región son:

Cuenca del río Ica, que es la más importante de la provincia de Ica. Su nacimiento está en un grupo de pequeñas lagunas situadas en la parte central de la Meseta de Castrovirreyna, las más conocidas de las cuales son la de Quinsacocha y la de Pariona. Es una de las más cortas de la costa peruana, con una longitud aproximada de 230 km, y un curso inicial de noreste a suroeste en las nacientes del valle de Ica, tomando luego una dirección de norte a sur, paralelo a la línea de costa -lo que es raro en los valles de la costa peruana que generalmente corren de este a oeste- .

La sección del cauce es variable, con 22 a 25 m en buena parte de su curso, y en la parte alta se encuentran las bocatomas de La Achirana, Macacona y Quilloay. La cordillera de los Andes es pobre en su vertiente occidental, pero generosa en la oriental, por lo que el agua abunda en el río Pampas que forma parte de la cuenca del Atlántico. Por ello, los Incas, al conquistar estos territorios, optaron por desviar las aguas del sistema del río Pampas, por medio de acequias, hacia la vertiente de Pacífico, restos de cuyos acueductos aun se pueden observar.

El caudal del río Ica se viene incrementando por la mencionada derivación de las aguas de las lagunas de Choclococha y Orcoccocha, con lo que se puede obtener agua durante los meses de mayo a noviembre para satisfacer los requerimientos del valle. Los canales del Sistema Choclococha tienen una longitud de 55 km a 4,600 msnm, y se inician con un túnel de 1,300 m a cuya salida está un aliviadero de fondo, seguido por un canal de 15 km hasta el segundo túnel, de 5,800 m, continuado por un canal con 320 m de acueducto cerrado,

hasta llegar al último túnel de 1,300 m que atraviesa la cordillera para llevar las aguas a las quebradas de Parinacocha, afluente del río Ica.

Cuenca del río San Juan, que en algunos mapas aparece con el nombre de río Chincha, tiene su origen en pequeñas lagunas ubicadas en la cercanía de la divisoria que separa las cuencas de los ríos Cañete y Mantaro, presenta un desarrollo longitudinal aproximado de 136 km, con pendientes mayores a 5% en las partes altas y pendientes promedio de 3% en las partes bajas. Al bajar el río hasta llegar a ampliarse el valle, se divide en dos ramales, conocidos con el nombre de río Chico –el que desemboca en Tambo de Mora-, y río Matagente –el que desemboca en Campo Alegre.

Cuenca del río Pisco, nace en la confluencia del río Huaytará con el Churis, su principal formador, el mismo que a su vez se origina de la unión de los ríos Santa Ana y Luicho, los que nacen en una serie de lagunas entre las que destacan las de Pultoc, Agnocochoa y Tacocochoa. El desarrollo total del sistema tiene alrededor de 472 km, con pendientes promedio de 3% hasta más de 8%, pasando, entre otras, por las localidades de Humay, San Clemente y Pisco. Aguas debajo de la localidad de Humay, la pendiente se torna más suave y el valle se ensancha, causando la deposición de los materiales en suspensión, dando lugar a la formación de un llano aluvial. Su régimen es muy irregular y torrencioso. Las avenidas ocurren en los meses de diciembre a abril, y las sequías extremas a los meses de julio a noviembre.

Cuenca del río Grande, es un sistema hidrográfico conformado por muchos afluentes, los principales de los cuales son los ríos Santa Cruz, Nasca, Ingenio y Palpa. Siendo su caudal escaso y muy irregular, además del agua superficial se extrae agua del subsuelo para uso agrícola por medio de una gran cantidad de pozos tubulares y a tajo abierto. El río Santa Cruz, que es el más cercano de este sistema a la cuenca del río Ica, está separado de éste por las pampas de Huayuri – La Chimba. El río Palpa se origina por la confluencia de los ríos Huicuta y Palmadera, tomando el nombre de río Llanta a su paso por dicha localidad, y desemboca en el río Grande a la altura de la hacienda Dionisio. **Mapa N° 07**

2.1.9 RECURSOS NATURALES

La región Ica cuenta con una diversidad de recursos naturales, cuyo buen manejo y uso racional podrían garantizar la conservación de la diversidad biológica y cultural, y su aprovechamiento sostenible en base a proyectos productivos que promuevan el desarrollo sostenible de la región.

A. RECURSO HÍDRICO

Como se ha expresado, la región Ica cuenta con recursos hidrográficos e importantes valles como el de Chincha, Pisco, Ica, Nasca y Palpa, considerándose sin embargo que éste es el recurso más escaso de la región y el que de muchas maneras condiciona las posibilidades de crecimiento de la producción. Los recursos hídricos más importantes son los constituidos por las aguas superficiales del sistema hidrográfico regional descrito anteriormente, cuyos recursos son utilizados por la actividad agrícola, pecuaria, minera, industrial, y para el consumo de la población, siendo a la vez generadores de parte de la energía eléctrica.

CUADRO N° 06
USO DEL AGUA DE LOS RIOS DE LA REGION ICA

Cuenca	Área (Km²)	Volumen Medio Anual	Doméstico		Agrícola		Pecuario		Industrial		Total	
			Volumen MMC	%	Volumen MMC	%	Volumen MMC	%	Volumen MMC	%	Volumen MMC	%
Ica	7711	694.89	38.20	5.50	648.98	93.39	4.20	0.60	3.51	0.51	694.89	100
San Juan	3029	629.58	39.66	6.30	581.10	92.30	4.72	0.75	4.09	0.65	629.58	100
Pisco	4376	843.31	39.13	4.64	779.05	92.38	11.81	1.40	13.32	1.58	843.31	100

Grande	10750	583.90	39.71	6.80	527.96	90.42	8.93	1.53	7.30	1.25	583.90	100
---------------	-------	--------	-------	------	--------	-------	------	------	------	------	--------	-----

Fuente: Portal Agrario / Ministerio de Agricultura
 Diagnóstico de la Agricultura en la Provincia de Chincha (2007) - Agencia Agraria de Chincha
 Geo-Bahía Paracas CONAM
 ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

B. RECURSO SUELO

La región Ica presenta un suelo en parte desértico y, en otra, accidentado, por lo que resulta ser un recurso de gran escasez, disponiéndose de una reducida extensión de tierras apropiadas para fines agrícolas. Por otro lado, el desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cantidad del recurso, sino también por la eficiencia con la que este recurso es manejado. Se caracteriza por su baja fertilidad natural, deficiente en nitrógeno y escaso contenido orgánico; son poco profundos, inestables y susceptibles a la erosión hidráulica que tipifica a las extensas tierras en laderas inclinadas del espacio cordillerano de la región, así como arenosos y con poca capacidad de retención de agua como ocurre en las grandes extensiones de dunas y médanos que conforman el Gran Tablazo de Ica y otras áreas costeras. Los suelos de importancia agrícola se caracterizan por su notable dispersión y fragmentación, apareciendo como angostas fajas a lo largo de los cursos de agua, producto del macizo andino que interrumpe la continuidad de la cubierta edáfica.

El potencial de tierras en la región de conformidad con su capacidad de uso mayor, según el tipo de clasificación contenido en el sistema de clasificación de tierras elaborado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, con las adaptaciones realizadas para adecuarlas a la realidad de nuestro país, es el siguiente:

CUADRO N° 07
SUPERFICIE DE TIERRAS DE ACUERDO A SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

REGION	SUELOS	SUPERFICIE DE SUELOS	
		HAS	%
ICA	CULTIVOS EN LIMPIO	115,000	5.41
	CULTIVOS PERMANENTES	50,000	2.35
	TIERRAS APTAS PARA PASTOS	25,000	1.18
	TIERRAS APTAS PRODUC. FORESTAL	0	0
	TIERRAS DE PROTECCION	1'935,139	91.06
	TOTAL	2'125,139	100.00

Fuente: Ex INRENA 1988. Plan de Desarrollo a Largo Plazo 1988-2010.
 ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

La actividad agrícola se desarrolla tanto en la costa bajo riego como en la zona andina en régimen de secano. Destacan en la costa, el algodón, vid, espárragos, maíz amarillo, tomate mango y alfalfa; mientras que en los valles interandinos se desarrollan la cebada, el trigo, papa, maíz amiláceo y, en cantidades pequeñas, cultivos nativos como la kiwicha, quinua y tarhui.

**CUADRO N° 08
PRINCIPALES CULTIVOS
REGIÓN ICA**

PRODUCTOS	PRODUCCIÓN (TM)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)
PROGRAMADOS		
Algodón rama	78 336	3 924
Frijol grano seco	1 396	959
Maíz amarillo duro	52 797	7 545
Maíz amiláceo	359	173
Papa	68 947	2 139
Trigo	20	13
REGIONALES		
Alfalfa	111 831	3 924
Camote	1 475	98
Cebada	24	17
Cebolla	28 208	706
Espárrago	77 036	9 048
Garbanzo seco	2 170	1 205
Maíz chala	2 250	60
Mango	5 257	655
Naranja	9 749	699
Pallar grano seco	5 375	3 336
Palta	2 844	698
Pecano	1 051	619
Plátano	3 002	118
Tomate	40 758	702
Vid	50 586	4 979
Yuca	2 238	152

Fuente: Dirección Regional de Agricultura. Ica – Oficina de Información Agraria
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

C. RECURSO FORESTAL

Los bosques naturales de la región se distribuyen según la configuración geográfica de la zona donde se desarrollan, sea en la costa o en el espacio andino. Los bosques de la costa presentan conformaciones homogéneas, y también heterogéneas, mientras que en la sierra casi todas son homogéneas.

Así, tenemos que en la costa existen reducidos bosques aislados de algarrobo localizados en los valles, y en la sierra bosques de galería. En las partes más altas, abundancia de gramíneas y escasos bosques de queñuales y quishurales que crecen hasta altitudes superiores a 4,000 m. También se observan bosques de eucalipto y pinos producto de la reforestación, crecen desde la costa hasta el límite inferior de las punas. Los troncos de eucalipto tienen variados usos tanto para la construcción de viviendas y la artesanía de madera labrada, como para la minería.

La región Ica cuenta con un gran potencial de bosques y tierras para plantaciones forestales y reforestaciones, pero que no están desarrolladas adecuadamente debido a la falta de tecnificación en su manejo y explotación.

Los principales recursos forestales son:

CUADRO Nº 09
PRINCIPALES RECURSOS FORESTALES

COSTA		SIERRA	
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Jacarandá	Jacarandá acutifolia	Eucalipto	Eucaliptus globulus
Huarango	Acacia Macracanta	Pino	Pinus Radiata
Carrizo	Phragmites	Molle	Schinus Molle
Totora	Commensus	Tara	Caesalpinea Tintorea
Hinea	Seyrpus Californicus	Capulí	Prunus Capulí
Caña Brava	Typha Angustifolia	Quenual	Plylepis sp.
Junco	Gyneriun Sagitatum	Quishuar	Budela sp.
Eucalipto	Seyrpus	Nogal	Juglanes sp.
Algarrobo	conclomeratus	Aliso	Alnus jurullensis
	Eucaliptus sp.	Sauce	Saliz sp.
	Prosopis Juliflora	Ciprés	Cupressus sp.

Fuente: Anuario Geográfico Departamental –Sociedad Geográfica de Lima–1990.
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Según el Mapa Forestal (INRENA 1,995) la región presenta **Formaciones Vegetales**, siendo las principales, las siguientes:

Áreas Cultivadas de la Región Costera (CUA): Corresponden a las áreas cultivadas bajo riego en la costa.

Desierto Costanero (Dc): ubicadas en las pampas desde Chincha hasta Nasca y Palpa, ocupando las primeras estribaciones del flanco occidental andino, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,500 msnm. Comprende una vegetación temporera constituida por un diminuto tapiz herbáceo y especies de bromeliáceas.

Matorral Seco (Ms): se encuentra desde las primeras elevaciones de la vertiente occidental hasta los 3,900 m. Esta formación vegetal es importante, ya que sus matorrales contribuyen a la conservación de los suelos y al control del régimen hídrico de las cuencas altas de los ríos de la vertiente occidental.

Matorral Sub Húmedo (Msh): franja angosta que recorre las porciones medias y altas del flanco occidental andino, entre los 2,900 y 3,500 msnm, con una vegetación de asociaciones arbustivas siempre verdes y algunas especies arbóreas perennifolias, como el molle, tara, nogal, boliche, etc. Aparte del rol ecológico que cumplen, brindan beneficios directos al poblador rural proporcionando leña como energía domestica, madera para construcción de viviendas, productos para consumo humano y medicina folklórica.

Pajonal (Pj): se distribuye en las partes altas y frías de la Cordillera de los Andes sobre los 3,800 msnm. Compuesta por comunidades herbáceas altoandinas distribuidas formando densas agrupaciones mayormente gramíneas de hojas duras conocidas como paja.

Césped de Puna (Cp): localizado en las partes frías de los Andes, sobre los 3,800 msnm; con el mismo ambiente que el pajonal, es el hábitat de los camélidos.

D. RECURSOS PESQUEROS

La vida marina se ve favorecida frente a la costa del departamento de Ica, por la especial configuración natural de sus costas, por la temperatura de sus aguas y por las profundidades que registra su fondo marino. Las características de su plataforma

continental y la presencia de la Corriente Peruana de aguas frías, la convierten en una de las más grandes y productivas del mundo, conteniendo una riqueza ictiológica de dimensión industrial por la presencia de la anchoveta y la sardina, además de otros peces, algas, moluscos y crustáceos utilizados para el consumo humano directo.

Los factores oceanográficos y la presencia de afloramientos que generan nutrientes que sustentan la riqueza ictiológica, facilitaron un gran desarrollo de la actividad pesquera industrial, de la pesca artesanal para el consumo humano directo y de la acuicultura, resultando, sin embargo, que aproximadamente el 99% del pescado desembarcado en la región es destinado a la producción de harina y aceite, y sólo el 1% al consumo humano directo.

La industria de la harina y aceite localizada en Pisco y Tambo de Mora, de la que se mantienen operando 9 plantas industriales, exporta por el puerto de Pisco la mayor parte de su producción, siendo China y Alemania los principales compradores. El mayor volumen de desembarque registrado en Ica durante los últimos años para esta finalidad fue en 1994, en que se utilizaron 1'769,690 TM de pescado.

La pesca artesanal es la que provee casi la totalidad del pescado para consumo humano directo, consistiendo, según su forma de presentación en: fresco, curado, seco-salado y congelado. Los principales puntos de desembarque están ubicados en Tambo de Mora, San Andrés, La Puntilla, El Chaco, Lagunillas y Laguna Grande, en algunos de los cuales existen facilidades de desembarque, almacenamiento y producción de hielo.

Actualmente, la maricultura se desarrolla con mayores perspectivas, con una creciente oferta exportable de conchas de abanico cultivadas en sistemas suspendidos y de fondo, principalmente en la bahía de Paracas (playa Atenas) y en la bahía de Independencia (Laguna Grande). Respecto a la acuicultura en aguas continentales, el Centro de Acuicultura de Tambo de Mora viene realizando avanzadas investigaciones para el cultivo del camarón nativo de río (*Cryphiops caementarius*), habiendo logrado la reproducción en laboratorio y exitosas pruebas de engorde en cautiverio, y también para el mejoramiento de los cultivos del camarón gigante de Malasia, la tilapia y otras especies de agua dulce.

E. RECURSOS ENERGÉTICOS

La región no cuenta actualmente con condiciones adecuadas para la generación de energía por tener sus ríos sólo crecidas temporales y carecer de caídas de agua, a excepción de casos aislados de empresas privadas que generan energía térmica para su propio consumo (en algunos casos sólo para situaciones de emergencia), como es el caso de SHOUGESA (que ha venido eventualmente suministrando energía a Electro Sur Medio S.A.A), Aceros Arequipa, algunas plantas de harina y aceite de pescado, y otras menores.

La región cuenta con un potencial hídrico mediante el aprovechamiento de la derivación del río Pampas hacia la cuenca del Pacífico, otros proyectos hídricos y la utilización del marea motriz del mar que baña sus costas. Es importante indicar que el potencial energético regional puede incrementarse, además de aumentando la capacidad de generación hidroeléctrica, mediante el mayor uso de otras fuentes de energía como la térmica, geotérmica, solar, eólica, biomasa, etc.,

Energía Térmica.- Además de los grupos electrógenos para el abastecimiento de algunos pueblos y de plantas industriales, existen pequeños generadores de energía a petróleo que son utilizados en viviendas del interior, así como en áreas rurales que no cuentan con energía eléctrica conectada a la red nacional.

Energía Eólica.- Se genera a través de molinos de viento y acumuladores en la generación de energía para la extracción de agua del subsuelo, calentadores de

agua, secadores de productos agrícolas, molindas de granos, etc. sobre todo en las zonas rurales de la costa, siendo muy poco conocida en la zona andina. El viento es un recurso inagotable y muy abundante en la región, siendo conocida la extraordinaria fuerza con la que sopla el viento "Paracas", por lo que su uso debería ser promovido.

Energía Solar.- Consiste en aprovechar la energía natural proveniente del sol, como resultado de la radiación electromagnética que produce por efecto de la fusión nuclear de su estructura. En otras regiones se está utilizando incipientemente la captación de esta energía a través de células fotovoltaicas para alumbrado doméstico y calentamiento del agua en las viviendas, así como en zonas rurales para telecomunicaciones.

F. RECURSOS MINEROS

La franja andina de la región tiene un potencial importante en el sector minero metálico, explotándose principalmente el hierro en yacimientos a tajo abierto, en la provincia de Nasca, distrito de Marcona, por parte de la empresa china Shougang-Hierro Perú, la que adquirió los derechos durante la privatización de la actividad empresarial del Estado, en la década de los 90', dedicándose desde entonces a la producción de hierro en pelets, sinter, torta y mineral oxidado. Esta empresa tiene una fuerza laboral de aproximadamente 1,750 trabajadores y su mercado comercial incluye Japón, China, Corea, Argentina, Estados Unidos y otros países.

Los minerales polimetálicos explotados en la región, en volúmenes significativamente menores, han sido el oro, zinc, plomo, y cobre, dos de cuyos principales centros mineros es el de la Cia. Minera Zorro Plateado, El Ingenio y Shougang – Hierro Perú. En el departamento de Ica buena parte de la explotación del oro se da de manera informal en lavaderos y aluviales de la costa sur del departamento.

En el subsector minero no metálico, operan la Compañía Minera de Agregados Calcáreos S.A. que produce sílice en Pisco, caliza en Paracas, Pisco, Nasca y Palpa; la Compañía Nacional de Mármoles S.A. que produce caliza en Marcona; Química del Pacífico S.A. que produce sal en la zona de Paracas y otras. Existen empresa explotan principalmente materiales de construcción que son utilizados como agregados, consistentes en arena fina, arena gruesa, hormigón, piedra de diferentes diámetros, rocas, etc., algunas de cuyas áreas de extracción para agregados están en: La Achirana, Macacona-Quilloay, La Tinguña, Yaurilla-Parcona, Sacta y Paraya; para material de relleno en La Banda, Quilloay y Paraya; y, para rocas, en las canteras de La Achirana, Los Molinos, Cansas, Paraya, Machacona, Quilloay, Sacta, Paraya y Pinilla. En este campo de acción se tienen otras posibilidades potenciales por la existencia de bentonita, diatomita, caolín, caliza y otros, pero su comercialización es limitada por la escasa demanda local y el desconocimiento de las tecnologías a aplicar, así como los requerimientos del mercado internacional.

CUADRO Nº 10
PRODUCCION PRINCIPALES MINERALES METALICOS
 REGION ICA
 (Contenido fino)

Oro (Kg)	Cobre TM	Zinc TM	Plomo TM	Hierro TM
3,500 (1994, 1995)	2,909 (1987)	64 (1988)	337 (1988)	4'636,628 (1994)

Fuente: Armario Minero del Perú. Ministerio de Energía y Minas
 ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Por otra parte, el gas natural procedente de Camisea y que es conducido a Pisco, presenta múltiples posibilidades de aprovechamiento energético para la región, así

como de beneficios directos e indirectos. Uno de los proyectos que puede contribuir en forma efectiva al desarrollo económico y social de la población es el de instalar y operar sistemas de distribución de gas natural en algunas ciudades de la región. Algunos de los potencialmente grandes usuarios del sistema podrían ser Shougag - Hierro Perú, Shougesa, la industria de transformación pesquera, Funsur, Aceros Arequipa, la actividad comercial, de pequeñas y medianas industrias y la residencial.

**CUADRO N° 11
PROYECTOS DE INVERSIÓN MINERA - REGIÓN ICA**

Proyecto/Prospecto	Metal	Etapas	Inversionista	País
Cerro Lindo	Cu, Zn, Pb, Ag, Au	Exploración	Phelps Dodge/Milpo	Perú
Marcona	Fe	Expansión	Shougang	China
Ingenio	Au	Exploración	Centromín Perú	Perú
Chalhuane	Au, Cu	Exploración	Río Amarillo Mining	Canadá
Monterrosas	Ag, Cu	Exploración	Centromín Perú	Perú
Funsur	Sn	Construcción	Grupo Brexia	Perú
Chincha Tantara	Zn, Pb, Au, Cu	Exploración	Cia. Min. Milpo S.A.	Perú
Planta Piloto	Au	Explotación	Alberto Arias	Perú

Fuente: Plan Referencial de Minería 1996-2006.
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

De acuerdo a la Ley General de Minería, DS N° 014-92-EM, el Canon Minero se determina aplicando el 20% sobre el impuesto a la renta pagado por los titulares de la actividad minera, el mismo que viene siendo distribuido desde el año 1,992 entre los gobiernos locales, según lo dispuesto por los artículos 97° y 99° de la ley 23853.

G. RECURSOS AGROSTOLÓGICO PECUARIOS

En la región Ica, la actividad ganadera está ligada en gran porcentaje con la utilización del recurso agrostológico conformado por las asociaciones vegetales naturales de carácter temporal, en especial en la zona andina donde se encuentran los auquénidos y ovinos, y, en la costa, pasturas gramíneas y cultivos de alfalfa.

Entre los principales pastos naturales tenemos al crespillo, garbancillo, cebadilla, cushpa cushpa, ojetilla, tarqui, kachusa, grama, ichu, trébol, entre otros.

**CUADRO N° 12
POBLACIÓN PECUARIA - REGIÓN ICA**

ESPECIE	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Aves 1/	6 550	10 808	4 696	4 526	4 800	5 237
Ganado Ovino	35 350	21 460	21 067	16 772	12 632	12 238
Ganado Porcino	52 800	39 357	35 240	24 129	21 324	19 852
Ganado Vacuno	42 000	80 854	29 987	25 250	29 128	28 967
Ganado Caprino	98 520	55 417	51 434	45 023	52 598	51 179
Ganado Lechero	6 125	6 342	8 594	6 651	6 529	6 437
Producción de Leche (t)	14 985	16 929	17 481	14 976	15 124	24 216

Fuente: Dirección Regional de Agricultura. ICA
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

En algunas de las partes altas de la región se encuentra el mayor porcentaje de vegetación con capacidad de pastoreo, alimentando en el año 2,002 a una población de 12,238 ovinos, 51,179 caprinos y 19,852 porcinos (estos dos últimos en zonas interandinas y bajas). La ganadería vacuna con una población promedio de 28,967

cabezas y el ganado lechero con 6,437, es criada en todos esos niveles altitudinales, por la capacidad de soporte de los pastizales. La producción de leche en el año mencionado fue de 24,216 TM y la de aves de 5,237 unidades.

Según el Censo Nacional de Vicuñas del año 2002 efectuado por el Concejo Nacional de Camélidos sudamericanos, (CONACS), el número de vicuñas en el departamento de Ica es de 1,781, lo que representa el 1.2% del total nacional, habiéndose incrementado en 7.2% en relación al año anterior. La vicuña es un camélido salvaje esbelto y de gran belleza. Su fina lana es una de las de mejor calidad en el mercado mundial, por lo que la vicuña es protegida legalmente para salvaguardar su subsistencia. En Ayacucho, región vecina a la de Ica, a una altura de 4,000 msnm, está la Reserva Nacional de Pampa Galeras, que afrece protección y espacio vital para aproximadamente el 80% de la población mundial de vicuñas, por lo que la Dirección Regional del Ministerio de Agricultura de Ica ha elaborado un proyecto para la conservación y utilización racional de la vicuña silvestre, el que deberá ser ampliado en los próximos años.

H. RECURSOS PARA LA PRODUCCIÓN MANUFACTURERA

La producción manufacturera regional está basada en el mejor aprovechamiento de los recursos existentes en el lugar, por lo que se dedica principalmente a la industria alimentaria, textil, metal básica, vitivinícola y otros. Las principales empresas que participan en este sector son: Aceros Arequipa, Industria Peruana del Acero, Tacama, Sacos Pisco, Compañía Industrial Textil, Textil del Valle, Credisa, Nutreína y otros.

La producción regional de espárragos para la exportación es una de las mayores del país, destacando la del espárrago fresco, la que requiere de un valor agregado para el envasado, a la que se adiciona el espárrago congelado y el espárrago en conserva, cuyo valor agregado es mayor.

Otros productos cuyos volúmenes se vienen incrementando progresivamente son la harina de trigo, el aceite vegetal, la manteca de cacao y la cocoa. Es importante también la producción de alimentos balanceados para aves, vacunos y porcinos, los que general una oferta extraregional. El algodón en sus diferentes formas de presentación es otro de los rubros que caracterizan la actividad manufacturera de la región.

CUADRO Nº 13
PRODUCTOS MANUFACTURADOS
REGIÓN ICA

	1999	2000	2001	2002
Aceite vegetal	2 882	4 385	6 203	11 889
Pasta de cacao	546	0	0	0
Manteca de cacao	6 059	2 810	2 184	2 534
Cocoa	4 841	1 137	2 016	1 745
Harina de trigo	25 491	2 628	18 845	19 873
Sémola	230	117	-	-
Afrecho	7 690	709	6 855	6 255
Espárrago	23 036	32 384	43 110	48 402
Fresco	14 538	23 884	34 877	39 889
Congelado	5 496	4 845	5 238	6 418
Conserva	3 003	3 655	2 995	2 096
Alimento balanceado	146 058	148 594	112 456	118 600
Aves	140 878	143 175	108 086	113 532
Vacuno	1,800	1 884	2 875	3 512
Porcino	3 380	3 535	1 495	1 556
Algodón procesado	62 857	56 609	52 508	56 252

Algodón fibra	23 938	21 890	19 784	21 320
Algodón pepa	35 741	33 117	30 245	32230

Fuente: Dirección Regional de Agricultura. Ica.
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

I. RECURSOS TURÍSTICOS

La región Ica tiene un inmenso potencial turístico, su relativamente reducida extensión no es obstáculo para que ofrezca una gran variedad de atractivos turísticos de gran interés y diversidad, que comprende el ecoturismo, el turismo cultural (arqueológico, antropológico, gastronómico), el turismo de aventura, la recreación de verano, la pesca deportiva, etc. El año 2001, según la Dirección Regional de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales, el flujo de turistas al departamento fue de 341,920, de los cuales 262,946 fueron nacionales y 78,974 extranjeros. La pernoctación promedio fue de 1.34 días/persona. Para el efecto, cuenta con 158 establecimientos de hospedaje de diversas categorías, ubicándose el 38.6% en la provincia de Ica. Los principales atractivos turísticos son:

Las Líneas de Nasca, valiosísimo y hermoso monumento arqueológico conformado por enormes dibujos de animales y plantas que sólo pueden ser apreciados por vía aérea, ubicadas entre los km 419 y 465 de la carretera Panamericana Sur, cubriendo un área de 350 km². Descubiertas por el arqueólogo Toribio Mejía Xesspe en 1927, fueron estudiadas también por Paul Kosok y María Reiche, tratando de desentrañar el misterio del origen y significado de las líneas. Las líneas están formadas mediante la eliminación superficial de capas de tierra y piedras, a manera de surcos. La forma de las figuras es observable desde 500 a 1,000 m de altura, representando un guanay (de 280 m), un lagarto (de 180 m), un pelícano (de 135 m), etc. Según la teoría de la Dra. Reiche, el conjunto de figuras constituiría un observatorio astronómico asociable con el movimiento de los astros, pudiendo consistir en el calendario astronómico más grande del mundo. Otras teorías indican que podrían ser representaciones físicas del zodiaco de los antiguos nazcas (500 d.C.), o tótems de sus clanes, o aeropuertos extraterrestres.

Tejido de Sacramento o Reloj Solar, geoglifos conocidos como Reloj Solar, a 2 km de Palpa. Según algunos investigadores, en el tiempo del equinoccio, se plasmaba en las líneas la señal o reflejo de lo que sería un buen o mal año de cosecha.

Centro Ceremonial de Cahuachi, extraordinario grupo de conjuntos arquitectónicos caracterizados por pirámides y grandes cementerios, a 24 km al sur de la ciudad de Nasca. Se dice que, con sus 24 km² de extensión, es el centro ceremonial de barro más grande del mundo.

Petroglifos de Casablanca, rocas volcánicas con figuras humanas sentadas sobre objetos cúbicos, dando la impresión de encerrar un reloj de arena. Otro de los grandes misterios del pasado, a 7 km de Palpa.

Huaca El Cumbe, cerca de Tambo de Mora, destinado al culto del dios Chinchacamac.

Huaca Alvarado, a 1 km de Tambo de Mora. De forma piramidal, parece haber sido destinado a sepulturas, por los restos humanos y los cerámicos encontrados en sus cavernas.

Petroglifos de Chichictara, a 3 km de Casablanca y 13 de Palpa, es un verdadero imperio de petroglifos, en los que figuran el sol, la luna, serpientes, otros animales, representaciones humanas y otros. También existen piedras grabadas en Huaraco, Río Grande, Oronguilloy La Caseta.

Petroglifos de Huancor, a 31 km de Chinchacamac, con más de 30 siglos de historia de los aguerridos Chinchas. Cerca de mil figuras labradas en las piedras de Huancor

representan la hegemonía de la cultura, la forma de las viviendas, las actividades náuticas, pesqueras, comerciales, ganaderas, etc.

Cementerio Arqueológico de Chauchilla, gran necrópolis ubicada a 27 km de Nasca.

Ciudad Perdida de Huayuri, Los Paredones, etc.

Las Islas Ballestas, ubicadas fuera de la reserva, constituyen el hábitat natural para una gran variedad de aves y lobos de mar, que pueden observarse fácilmente desde una lancha a motor.

El Gran Tablazo de Ica, que muestra en su desierto, atractivas zonas de dunas y médanos, además de oasis como las formadas por las lagunas Huacachina, Victoria y otras.

La costa de la región, famosa por sus playas de aguas cálidas, como La Mina, El Raspón, Mendieta, Atenas, Cruz de Carhuaz, Hawaii, Tambo de Mora, La Perla, Crizal, Viña del Mar, Totoritas, San Juan, San Nicolás, Punta Isla, La Pedregosa, Santa Ana, Puerto Caballas, Lomas y otras, ideal para disfrutar del mar, acampar o bucear, o **Barlovento**, muy frecuentada por los aficionados a la pesca con caña, famosa por la abundancia de lenguado y corvina, así como Antana, El Negro, Gallinazo y Boca del Río. También es posible practicar ciclismo de montaña, parapente, ala delta, espeleología, jeep safari, remo, snorkeling, surfing, windsurfing, velerismo y otros.

J. AREAS PROTEGIDAS.

La Reserva Nacional de Paracas (RNP) es uno de los principales destinos naturales del país. Creado el 25 de setiembre de 1975 (D.S. N° 1281-75-AG) sobre una superficie de 335,000 has, se encuentra ubicado en parte de las provincias de Pisco e Ica, con el objeto de conservar la biodiversidad y los recursos naturales del área, protegiendo con carácter de intangible la flora y fauna silvestre, restos arqueológicos, bellezas paisajísticas y escénicas, así como también para mejorar la oferta turística y contribuir con el desarrollo cultural y la difusión de los valores regionales y locales.

Según el Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas, en relación a la flora de la reserva, Weberbauer (1983) cita una serie de especies en el hábitat marino, en las dunas de la playa y otras en los cerros más altos de la península, que a pesar de depender de la garúa no llegan a producir la verdadera formación de loma por estar muy dispersos. A mayor altura (370 a 440 msnm) existen hierbas y subarbustos.

CUADRO N° 14
RECURSO FLORA
Reserva Nacional de Paracas

CLASIFICACION	ORDEN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
ALGAS	CHLOROPHYTA	Ulva sp.	
	PHAEOPHYTA	Macrocystis pyrifera HUMBOLDT	LAMINARIACEAE
	RHODOPHYTA	Grateloupia doryphera	
DICOTILEDONEAS	URTICALES	Parietaria debilis	URTICACEAE
	CENTROSPERMALES	Sesuvium portulacastrum LINNAEUS	AIZOACEAE
		Tetragonia sp.	AIZOACEAE
		Soergularia sp	CARYPHYLLACEAE
	GERANIALES	Oxalis xerophylon KNUTH	OXALIDACEAE
	PARIETALES	Tamarix sp.	TAMARICACEAE

	TUBIFLORES	Cressa truxillensis	CONVOLVULACEAE
MONOCOTILEDONEAS	TRIURIDALES	Distichlis spicata GRENE	GRAMINEAE

Fuente: Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas.
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

En la Reserva Nacional de Paracas existe una diversidad de especies de fauna silvestre, muchas poco estudiadas, compuestas por mamíferos, aves, peces, etc., algunas de las cuales están amenazadas. Entre ellas, se mencionan en el libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, algunas “especies raras” como **Chelonia mydas** que están sometidas a intensa captura, a pesar de las restricciones oficiales sobre tortugas marinas; **Vultur gryphus** LINNAEUS, el cóndor, que soporta también una situación muy lamentable, habiendo sido perseguido hasta por los guardianes de las islas guaneras; **Arctocephalus australis** ZIMMERMANN, **Otaria flavescens** SHAW y otros lobos marinos; **Lutra felina** MOLINA, gato marino o chingungo; **Soheniscus humboldtii** MEYEN, pingüino de Humboldt; *Dusycion sechurae*, zorro costero; y otros.

Adicionalmente, la reserva cuenta con gran cantidad de lugares de interés arqueológico, algunas de las cuales ya se han descrito, y un paisaje maravilloso que motiva la visita frecuente de viajeros y sirve de inspiración y gozo espiritual a personas de muy diversa naturaleza, a quienes se permite el acceso a la infraestructura para turistas, miradores, senderos, áreas para almuerzo, camping, actividades recreacionales, caminatas largas, actividades acuáticas (buceo, natación, paseos en bote, pesca, etc.).

Las actividades prohibidas en esta área, son:

- Cazar, matar o capturar cualquier animal. O ser hallado en circunstancia que indique que esa es su intención.
- Portar armas de cualquier tipo.
- Introducir cualquier animal doméstico
- Cortar, dañar o escribir en los carteles, edificaciones, piedras o cualquier otro objeto, sea natural o no.
- Arrojar papeles, latas, botellas o cualquier basura en lugares que no sean provistos por la administración.
- Apropiarse de algún animal o parte de ellos, o piedras o cualquier objeto natural.
- Desobedecer las órdenes de los guardaparques.
- Ingresar a las zonas prohibidas. Abandonar las trochas o senderos.
- Almorzar o acampar en sectores que no correspondan.
- No respetar las restricciones para el desplazamiento en vehículos automotores o motocicletas.

El Centro de Interpretación ofrece una interesante explicación de la biodiversidad existente en la reserva y los peligros que la amenazan. El Museo de Sitio Julio C. Tello exhibe piezas de la cultura Paracas encontradas en los cementerios de la zona. La Reserva Nacional de Paracas forma parte del Sistema Peruano de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SINANPE. La Intendencia de Áreas Naturales Protegidas de INRENA vela por el buen funcionamiento del sistema. Entre los principales objetivos de un área natural protegida están:

- Investigación científica.
- Protección de zonas consideradas silvestres.
- Preservación de especies y diversidad genética.
- Mantenimiento de los servicios ambientales.
- Protección de características naturales y culturales consideradas específicas.
- Turismo y recreación.
- Programa de educación.
- Utilización sostenible de recursos derivados de ecosistemas naturales.
- Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales.

CUADRO N° 15
EXPLORACIÓN DE RECURSOS - REGIÓN ICA

RECURSO	ZONA/ACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	RESTRICCIONES AMBIENTALES
HIDROBIOLOGICOS, AGRICULTURA y AGROINDUSTRIA	a) Valle de Chincha b) Tambo de Mora c) Valle Pisco d) Bahías de Paracas, Independencia, San Juan, San Nicolás. e) Valle Ica f) Valle de Palpa y Nasca	- Valles productivos dedicados a cultivos de valor intermedio a alto, en una buena proporción exportable con valor agregado. - Relativa cercanía a los Importantes mercados de Lima, Ica, Arequipa y Ayacucho, además de al puerto marítimo. - Acuicultura en las bahías de Paracase Independencia, así como en Tambo de Mora. - Abundante biodiversidad en el mar e instalaciones para el desembarque y el procesamiento. - Existencia de caletas para pesca artesanal	- Contaminación agro-química - Inundaciones que genera El Niño extraordin., que destruye unidades productivas. - Contaminación de playas - Contaminación atmosférica por las fábricas de harina de pescado, etc., y de los cursos de agua, por el vertimiento de aguas servidas - Deficiencias en la dotación y calidad de agua para uso de poblaciones rurales y urbanas, así como para el desarrollo de la actividad productiva.
MINERIA	a) Provincia de Nasca, distrito de Marcona b) Canteras ubicadas en la mayoría de las provincias de la región.	- Producción de hierro. - Cercanía a los puertos de San Juan de Marcona y Pisco, - Existencia de siderúrgica en Pisco - Explotación de minerales no metálicos - Demanda de materiales para la construcción	- Contaminación generada por las actividades minera y portuaria - Peligro de incrementar la contaminación atmosférica por la presencia de la siderúrgica
TURISMO	a) Toda la región.	- Turismo cultural, histórico, gastronómico, vitivinícola. - Existencia de restos arqueológicos pre-incas e incas. - Turismo ecológico en la Reserva Nacional de Paracas - Deportes y esparcimiento de verano en las playas. - Existencia de servicios aéreos para la observación de las Líneas de Nasca y otros atractivos.	- Falta de infraestructura con servicios suficientes para atender turistas - Contaminación de playas y aguas marinas litorales - Deficiencias en la puesta en valor y protección del legado arqueológico. - Deficiencias en la protección del medio ambiente.
INDUSTRIA	a) Pisco b) Tambo de Mora y Pisco c) Chincha e Ica	- Industria Siderúrgica y Metalúrgica - Industria de harina, aceite y conservas de Pescado. - Actividad Vitivinícola. - Industria textil. - Producción de alimentos balanceados y otros.	- Contaminación atmosférica, de suelos, de aguas continentales, de agua de mar y de playas. - Insuficiencia de agua para el desarrollo de la actividad productiva.
SERVICIOS Y COMERCIO	a) Pisco b) San Juan c) Ica	- Comercio internacional y nacional - Servicios Administrativos y Comerciales - Puertos de exportación - Aeropuertos y aeródromo - Carreteras y medios de comunicación.	- Contaminación del medio ambiente: tierra, atmósfera, aguas marinas y continentales. - Deficiencias en los trabajos de protección, mantenimiento y operación de los medios para la provisión de servicios.
AGROPECUARIA Y FORESTAL	a) Espacio Andino Regional	- Valle andino entre 2,000 y aprox. 4,000 msnm - Clima frío – templado. Bosques de eucaliptos, pastos. - Abundancia de recursos hídricos. - Escasez de agua y suelo. Agricultura de secano	- Suelos esqueléticos en las vertientes - Existencia de plagas en los cultivos - Problemas torrenciales: lloclas, aluviones, erosión de suelos, heladas, sequías

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El sistema de ciudades y pueblos que conforman la región juega un papel muy importante en el desarrollo integral de ella y de cada una de las unidades urbanas que la componen, facilitando la articulación de los centros poblados jerarquizados y de las unidades geoeconómicas con los centros de consumo, y contando con una estructuración espacial regional sustentada en la red vial y la geomorfología del territorio.

El sistema urbano se caracteriza por los roles que desempeñan las unidades urbanas dentro del sistema, así como también por la definición de sus rangos o jerarquía en función de sus características poblacionales, actividades económicas y dinámica de crecimiento, complementada con la función político administrativa que desempeñan en su ámbito en términos de capitales de región o de provincia. Es, por lo tanto, resultante de una parte del proceso de Ordenamiento Territorial o Acondicionamiento Territorial.

En la región Ica, la sistematización adecuada de las funciones urbanas permitirá una más eficiente utilización de recursos y esfuerzos, mediante la asignación de ámbitos estratégicos y funcionales complementarios, como centros de producción con capacidad para asimilar, adaptar y difundir las innovaciones, y posibilitar los procesos de desarrollo económico dentro de su ámbito regional. Igualmente, facilitará la captación de las inversiones públicas y privadas para la ejecución de las obras de necesidad pública, al reducir a estas ciudades estratégicas las prioridades de asignación de recursos para determinado propósito, posibilitando de esta manera la oferta de una cobertura más completa e igualitaria de servicios para toda la población.

La sustentabilidad del desarrollo regional en el marco del proceso de descentralización, implica la definición y diseño de estrategias de desarrollo adecuadas, que posibiliten el desarrollo de la región en armonía con sus potencialidades y con el adecuado uso de los recursos naturales, mediante la formulación (o actualización), e implementación, de los instrumentos legales y técnicos para el desarrollo regional y local, lo que a su vez conlleva el desarrollo de un programa de ordenamiento territorial y la elaboración de los Planes de Desarrollo Urbano de las ciudades más importantes de la región, y, como estrategia en la gestión urbana, que fortalezca la organización de programas de ciudades sostenibles para la elaboración de mapas de peligros, planes de usos del suelo ante desastres, entre otros estudios orientados a la seguridad física de las poblaciones, como marco normativo integral para la gestión del riesgo de desastres.

El Sistema Urbano de Ica se caracteriza por constituir uno de los más claros modelos centralizados, teniendo como principal elemento dinamizador a la ciudad de Ica, capital del departamento, y como elementos dinamizadores complementarios a las ciudades de Chincha Alta, Pisco, Nasca y Palpa. Ica es una ciudad concentradora de actividades económicas, financieras, administrativas, de servicios y de convergencia poblacional, y está complementada por núcleos urbanos localizados espontáneamente, de manera dispersa en sus ámbitos de influencia, respondiendo principalmente a patrones de asentamiento derivados de la oportunidad del aprovechamiento de algunos de los recursos naturales de la zona.

CUADRO Nº 16
SISTEMA URBANO REGIONAL

JERARQUIA URBANA	CONGLOMERADOS	POBLACIÓN (Provincial 2003)	TIPOLOGIA	FUNCION URBANA
1º RANGO	ICA	309 034	CIF-T	D1
2º RANGO	PISCO	128 621	DP-EPP-T	UC
2º RANGO	CHINCHA	179 269	EPP-EPA-T	UC
3º RANGO	NASCA	62 906	EPA-T	UA
4º RANGO	PALPA	18 607	EPA	SPE

FUNCION URBANA: D1 - DINAMIZADOR PRINCIPAL
UC - URBANO COMPLEMENTARIO

	UA - URBANO DE APOYO
	SPE - SUSTENTO DE PRODUCCION EXTRACTIVA
TIPOLOGIA:	CIF - COMERCIAL, INDUSTRIAL Y FINANCIERO
	T - TURÍSTICO
	DP - DISTRIBUCION DE LA PRODUCCIÓN
	EPP - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO
	CIL - COMERCIO Y DE INDUSTRIA LIGERA
	EPA - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO AGROPECUARIO
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

El sistema urbano de la región está conformado por dos subsistemas, los que tienen similitud, como se verá más adelante, con la definición de espacios geoeconómicos que involucra a la actividad rural, por presentarse muy clara y coincidentemente manifestadas las condiciones de delimitación de ambos. Dichos subsistemas son los siguientes:

El subsistema Pacífico; localizado en forma longitudinal sobre la franja costera regional, comprende la mayor parte del territorio de la región y a todas las capitales de provincia, estando conformado por la ciudad de Ica como centro regional metropolitano y centros urbanos intermedios como Chincha, Pisco, Palpa y Nasca, cuya base económica se soporta principalmente en el desarrollo de actividades pesqueras, industriales, agropecuarias, agroindustriales y de servicios. Ica encabeza este subsistema, como importante centro cívico, administrativo, comercial, cultural y financiero. Cumple además funciones de servicios y de apoyo a la producción.

El **subsistema Andino;** localizado en la zona altoandina, se encuentra dispuesto en forma dispersa, como cabecera de valles, con escasos centros poblados de carácter urbano, vinculados a espacios de vocación agropecuaria de desarrollo incipiente.

2.3 INFRAESTRUCTURA VIAL

2.3.1 INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE

La infraestructura vial existente en la región tiene una longitud total de 2,184.97 km, de la que aproximadamente el 30% es asfaltada, 10% afirmada, 8% sin afirmar y 52% consiste en trochas. **Mapa N° 08 y 09**

En el Sistema Vial Nacional, donde predominan las vías con superficie de rodadura asfaltada, la carretera Panamericana que une las capitales provinciales de la región con Lima-Callao, Arequipa y demás ciudades costeras, constituye la columna vertebral de la red, siguiéndole en importancia y flujo vehicular la Vía de Los Libertadores, que nace en la Panamericana, a la altura de la ciudad de Pisco y lleva a Ayacucho – Abancay por un lado, y a Huancavelica – Huancayo, por el otro, y la carretera Nasca – Puquio – Chalhuanca – Abancay.

En el Sistema Vial Regional, es decir carreteras de integración al interior de la región, predominan las vías sin afirmar, y, en el Sistema Vial Vecinal o redes viales de integración de centros poblados cercanos, predominan las trochas carrozables como elementos de integración entre centros poblados menores.

CUADRO N° 17
LONGITUD DE LA RED VIAL
REGIÓN ICA

Sistema De Red Vial	Total (km)	Asfaltada	Afirmada	Sin Afimar	Trocha
. Red Vial Nacional	527.30	527.30	0.00	0.00	0.00
. Red Vial Departamental	345.50	85.00	132.50	102.50	25.50
. Red Vial Vecinal	1 312.17	53.74	85.53	54.00	1 118.90
TOTAL REGIONAL	2 184.97	666.04	218.03	156.50	1 144.40

Fuente: Perú: Compendio de Estadísticas Económicas y Financieras.
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

De acuerdo a las previsiones del sistema vial a nivel nacional, a largo plazo, el **Sistema Vial Propuesto** por el proyecto “Gestión Urbano Regional de Inversiones”, considera el desarrollo de los tres ejes paralelos que estarían conformados por la carretera Panamericana actual, el **eje longitudinal de la Sierra, o Andina Nacional** existente (Huancayo – Ayacucho – Cusco - Puno), y el eje longitudinal de la selva (La Merced – Satipo – San Martín de Pangoa). Transversalmente, tendría prioridad la Vía de los Libertadores, pero complementado por las carreteras Chincha –Huancavelica, Ica – Córdoba, Palpa –Llauta – Sancos – Huancapi, y Nasca – Puquio – Chalhuanca – Abancay – Cusco.

En el **Mapa de Estructura del Sistema Urbano**, puede confirmarse lo expresado, detallándose además la intención de conformar, 2 nuevos ejes viales que tendrían muy importante influencia en el desarrollo de la región Ica: la costanera Pisco – Lomas, y la Andina Occidental Regional (Tantara – Ticrapo – Huaytará – Córdoba – Llanta – San Pedro de Palco), formando circuitos al complementarse con las carreteras existentes. En la conformación de estos circuitos es gravitante la existencia del eje longitudinal de la sierra y de la carretera Panamericana, a través del cual la capital del departamento se conecta con los pueblos de su ámbito territorial y con los de las demás regiones.

Actualmente, en términos generales, la infraestructura vial de la región está constituida por:

A. Red Vial Nacional.

Carretera Panamericana, que integra la región Ica con el resto del país y la conecta con países vecinos. Es de fácil circulación por ser totalmente asfaltada y encontrarse en regular a buen estado de conservación, permitiendo intercambios interregionales con Lima-Callao y Arequipa, principalmente. Debe llegar próximamente con dos calzadas de dos carriles cada una, por lo menos hasta la ciudad de Ica.

Carretera de Penetración Vía Los Libertadores, muy importante vía asfaltada que conecta el Puerto General San Martín, en Paracas, con Pisco, la carretera Panamericana, Castrovirreyna y Ayacucho, proyectándose hasta San Francisco para una futura unión con la carretera Marginal de la Selva. Por otro lado, se prolonga hasta Luisiana en el río Apurímac (selva alta), o por Abancay hasta el Cusco. Esta carretera se conecta también desde Santa Inés, con Huancavelica, Huancayo y la longitudinal de la sierra.

Carretera de Penetración Nasca – Puquio – Chalhuanca - Abancay – Cusco – Urcos – Marcapata – Quince Mil – Puerto Maldonado, a orillas del río Madre de Dios, derivándose por otro lado hacia Juliaca, Puno y La Paz. Es una importante vía transversal, que presenta problemas en su circulación, sobre todo en época de intensas lluvias o de alteraciones climáticas por el Fenómeno El Niño. Une los puertos del sur chico con la sierra central y sur del país. Asimismo sirve de integrador de diversos centros poblados y áreas de producción ubicadas en su trayecto.

B. Red Vial Regional

La red vial regional está conformada por tramos cortos de carretera, asfaltada principalmente en la costa, siendo una parte afirmada pero en regular o mal estado de conservación, y la mayor parte sin afirmar. Algunas de las principales vías de importancia regional son, por ejemplo, los ejes Chincha – Huanchos, Ica – Córdoba, Ica – Los Molinos – Ayaví, para el transporte de pasajeros y de los productos de mayor dinamismo regional, como papa, maíz, ganado vacuno; el eje Tambo de Mora – Chincha Baja – Chincha Alta – Pisco – Paracas, para el transporte de productos del mar, algodón, etc.; los ejes Palpa – Ocaña – Laramate – Otoa, y, Palpa – Río Grande – Tibillo, para diversos productos agropecuarios y mineros.

La mayor preocupación por reducir la situación de aislamiento de los espacios productivos interandinos y su acercamiento a los mercados regionales y nacionales, en

las últimas décadas, ha dado como resultado que mientras en la costa la red vial se amplió en promedio aproximadamente el 10%, en la sierra lo fue en 22%. También la longitud de los caminos sin afirmar se reduce, mientras que aumentan los caminos afirmados y asfaltados, lo cual significa que las intervenciones se han orientado más al mejoramiento de las superficies de rodadura que a la ampliación de la longitud de la red vial.

CUADRO Nº 18
SITUACIÓN DE LA RED VIAL
REGIÓN ICA

ZONA	Asfaltada		Afirmada		Sin Afirmar		Trocha		Total	
	1981	2003	1981	2003	1981	2003	1981	2003	1981	2003
Costa	532.200	664.565	91.000	202.305	243.300	129.760	1026.500	1107.400	1884.000	2104.030
Sierra	-	9.500	9.500	27.000	27.000	11.000	171.000	205.200	207.500	252.700
TOTAL	532.200	674.065	100.500	229.305	270.300	140.760	1197.500	1312.600	2101.500	2356.730

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones - ICA
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

C. Red Vial Vecinal

La región Ica presenta una red vial vecinal que por falta de recursos no presenta buenas condiciones de mantenimiento.

La zona costera de la región, presenta vías en buen estado de conservación y, asfaltadas en su mayoría, debido a la fisiografía de la zona que es llana y poco accidentada. La circulación por estas vías es fluida. Todas las provincias de la región como Chincha, Pisco, Palpa y Nasca se articulan con la capital Ica utilizando la carretera Panamericana. De esta se ramifican las vías que conectan a las capitales provinciales con sus distritos y demás centros poblados.

La zona andina de la región, por su fisiografía y localización dispersa de los centros poblados, presenta diferentes niveles de accesibilidad. La circulación es fluida por el eje longitudinal más bajo del Valle, debido al buen estado de conservación de las vías, pero es restringida en los flancos y partes altas de la cuenca, por tratarse de trochas carrozables, sin un mantenimiento adecuado.

2.3.2 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MARÍTIMO

La región Ica tiene un puerto marítimo principal y de categoría mayor ubicado en el lugar denominado "Punta Pejerrey", en la bahía de Paracas, provincia de Pisco, el que tiene el nombre de "Terminal Marítimo General San Martín", en honor al Libertador que desembarcó en dicha bahía. Las muy favorables condiciones naturales de la bahía hacen de éste un puerto que presenta una rada de aguas muy tranquilas con profundidades mayores a los 11 m muy cerca a tierra.

Tiene un muelle marginal para el atraque directo de naves de alto bordo, de 700 m de longitud y 32 pies de calado con 4 amarraderos. Cuenta con faros, marcas, balizas, almacenes techados y descubiertos, áreas para contenedores, 3 tanques de 4,000 TM c/u para ácido sulfúrico y un edificio administrativo. Cuenta con un sistema de tuberías de descarga de combustible, en San Andrés, a 30 km del Terminal, a través del cual se descarga el petróleo y derivados a los tanques de almacenamiento de PetroPerú.

Dispone, además, de equipo de mar, consistente en un remolcador de 800 HP y una lancha de 190 HP, así como equipo en tierra, compuesto de tractores, elevadores, grúas y fajas transportadoras. Entre los principales productos que moviliza están: harina de pescado,

abonos, ácido sulfúrico, maíz, trigo, etc. Los países de procedencia y destino de la carga son muy variados: Estados Unidos, Rusia, China, Alemania, Argentina, etc.

Nasca cuenta con una inmensa potencialidad natural por la configuración de las bahías de **San Nicolás y San Juan**, la cuales presentan amplias dársenas de aguas tranquilas con profundidades de hasta 25 y 35 m respectivamente, lo que implica una capacidad de ingreso y operación de barcos de hasta 240,000 TM de capacidad de bodega, constituyendo unas de las más profundas de Sudamérica y del mundo. A largo plazo, de acuerdo a la apreciación del MTC, el uso de estas bahías podrá convertir al puerto de San Juan de Marcona en un punto importante y estratégico en América del Sur, al ser el único lugar del continente que posibilitará la operación de barcos de hasta 240,000 TM de capacidad. Además, alentará el flujo comercial que se deriva de la puesta en marcha del eje de integración y desarrollo socio económico multimodal “Ruta del Inca”, que une el Pacífico con el Atlántico a través de la ruta 026, articulando transversalmente el sector centro sur del territorio peruano.

Actualmente el puerto de San Nicolás es de propiedad de la empresa Shougang y tiene un muelle de concreto de 305 m de longitud por 15 m de ancho, construido a continuación de un enrocado de 700 m de largo. En este muelle pueden atracar barcos de hasta 170,000 TM, teniendo un calado de 17.5 m. El puerto de San Juan tiene un muelle conocido con el nombre de **Acarí** bajo administración de la Marina de Guerra del Perú, construido con columnas de acero y cubierta de concreto, de 524 m de longitud más dolphin de 48 m por 15 m de ancho, existiendo al lado un desembarcadero para la pesca artesanal.

CUADRO Nº 19
PRINCIPALES PUERTOS
REGION ICA

PUERTO	CATEGORÍA	UBICACIÓN	
		PROVINCIA	DISTRITO
GENERAL SAN MARTÍN	MAYOR	PISCO	PARACAS
SAN JUAN	MENOR	NASCA	MARCONA
SAN NICOLÁS	MENOR	NASCA	MARCONA
TAMBO DE MORA	CALETA	CHINCHA	TAMBO DE MORA
SAN ANDRÉS	CALETA	PISCO	SAN ANDRÉS
LAGUNILLAS	CALETA	PISCO	PARACAS
LAGUNA GRANDE	CALETA	PISCO	PARACAS

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

2.3.3 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AEREO

El departamento de Ica cuenta con un aeropuerto, cinco aeródromos y más de una decena de pistas de aterrizaje para avionetas. El más antiguo y mejor implementado es el **aeropuerto Base Aérea “Las Palmas” de Pisco**, que comenzó a funcionar en el año 1,948 y que es la unidad alternativa al aeropuerto Jorge Chávez de Lima-Callao. Está ubicado en el distrito de San Andrés, provincia de Pisco, teniendo una pista de aterrizaje de 3,020 m de longitud por 45 m de ancho, con superficie asfaltada, a 11 msnm, tiene servicio de meteorología, aduana, sanidad, restaurante, una edificación (Terminal aéreo) y radio-ayuda. Está operado por 19 personas, de las cuales 14 son empleados y 5 obreros. Se considera como avión máximo permisible el Boeing - 747.

El **aeródromo “María Reiche Neuman” de Nasca** es particular y está ubicado en el distrito de Vista Alegre, provincia de Nasca, a 620 msnm, tiene una pista de aterrizaje de 1,000 m de longitud y 18 de ancho, con superficie tipo tratamiento bituminoso, dispone de servicio de meteorología y está operado por 4 personas, tres de los cuales son empleados y uno obrero. Es utilizado sólo para avionetas. No tiene terminal aéreo.

El **aeródromo “Las Dunas” de Ica** es particular y está ubicado en el distrito de Subtanjalla, provincia de Ica, a aprox. 406 msnm. Tiene una pista de aterrizaje de 1,200 m de longitud por

18 m de ancho, con superficie tipo tratamiento bituminoso, dispone de servicio de meteorología, rescate, Terminal con oficinas para agencias de turismo, comedor, instalaciones y equipo de seguridad, hangares y un amplio hotel de turistas. Tiene vuelos regulares hacia y desde Lima en aviones de aprox.25 pasajeros y avionetas para sobrevolar las líneas de Nasca y otros lugares.

Otros aeródromos de menor importancia, son: “**Marcona**” localizado en el distrito del mismo nombre, “**Las Palmeras**” en el distrito de San Juan Bautista, “**Ocucaje**” en el distrito de Ocucaje y “**Santa Margarita**” en el distrito de Santiago.



AERODROMO "MARIA REICHE NEUMAN" DE NASCA

**CUADRO Nº 20
PRINCIPALES AEROPUERTOS Y AERÓDROMOS
REGION ICA**

AEROPUERTO AERÓDROMO	DIMENSIONES (m) Avión Max. Permisible	TIPO DE SUPERFICIE	OTRAS CARACTERÍSTICAS
Aeropuerto: Base Aérea “ Las Palmas ” – PISCO	3020 x 45 Boeing 747 (pasajeros)	Asfaltado	11msnm 13°44'30" S – 76°13'05" W Alternativo al Aeropuerto Internac. "Jorge Chávez"
Aeródromo “ María Reiche Neuman ” – NASCA	1000 x 18 Avionetas	Trat. Sup. Asfáltico Bi capa	620 msnm 14°52'00" S – 74°57'00" W
Aeródromo “ Las Dunas ” – ICA Distrito: Subtanjalla	1200 x 18 Aeronaves de 14,000 lbs	Trat. Sup. Asfáltico	Aprox. 406 msnm 14°01'00" S – 75°45'30" W
Aeródromo “ Marcona ” Distrito: San Juan de Marcona	2,000 x 45 Foker F-28	Trat. Sup. Asfáltico	Aprox. 20 msnm
Aeródromo “ Las Palmeras ” – ICA Distrito: San Juan Bautista	800 x 35 Avionetas	Arcilla	Aprox. 420 msnm 14°02'00" S – 75°44'00" W
Aeródromo “ Ocucaje ” – ICA Distrito: Ocucaje	740 x 18 Avionetas	Material Granular Compactado	Aprox. 350 msnm 14°20'13" S – 75°40'28" W
Aeródromo “ Santa Margarita ” – ICA Distrito: Santiago	640 x 15 Avionetas	Arcilla Limosa	Aprox. 380 msnm 14°12'32" S – 75°42'36" W

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones – ICA
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

2.4 SEGURIDAD FÍSICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL

Con la finalidad de contar con un marco de referencia a nivel regional, del tipo de amenazas que se presentan en la región Ica, a continuación se mencionan algunos de los principales problemas que la han afectado, debiendo entenderse en todo caso que las que se relacionan directamente con la ciudad de Palpa motivo del presente estudio serán tratadas en detalle en los capítulos correspondientes.

2.4.1 PELIGROS NATURALES

La gran variedad de fisiografía y climas presentes en la región Ica, ocasiona diversos tipos de peligros a su medio físico – ambiental y socio – económico.

Fenómeno “El Niño”.- Producto de la interacción entre las aguas más cálidas del Océano Pacífico sudamericano y otros patrones climáticos globales, desencadena abundantes precipitaciones que a su vez originan crecientes excepcionales de los ríos y funcionamiento de “quebradas secas” que inundan campos de cultivo y ciudades, causando verdaderas catástrofes en el agro y en los espacios urbanos, afectando la actividad productiva y socio económica, las obras de infraestructura, los proyectos de inversión, el normal desenvolvimiento de los servicios públicos y la propiedad privada.

El mar se ve afectado por un calentamiento de las aguas superficiales, que al modificar las características del ecosistema marino, origina migraciones masivas de los cardúmenes de anchoveta, sardina y otras especies que son reemplazadas por peces tropicales, como ocurrió en 1925, 1982-83 y 1997-98, causando serios trastornos socio-económicos que afectan no sólo este sector sino la economía departamental y nacional. Suele presentarse con una frecuencia de dos y siete años, con abundantes lluvias cuyos efectos pueden ser devastadores.

En 1,998 el fenómeno El Niño afectó a una extensa área de la provincia de Ica que comprendió los distritos de Ica, La Tinguiña, Parcona, Los Molinos, Los Aquijes, Santiago y Yauca del Rosario, destruyendo 4,320 viviendas, afectando a otras 6,148, dejando semiafectadas 5,568, y quedando sin afectar a 4,810, que corresponde sólo al 10.45% del total de 20,846 viviendas ubicadas en la zona inundada, la misma que comprendió el 45% del total provincial.

Este fenómeno, como los anteriores de los que se tienen noticias desde los años 1791 hasta los últimos de 1976, 1982-83, 1987 y 1991-93, dañó igualmente igualmente sembríos de frutales, hortalizas y otros cultivos de pan llevar de todos los valles agrícolas de la región, paralizando las actividades económicas y laborales, las que fueron recuperándose lentamente después de varias semanas. Como secuela del evento, en estos casos se suele producir la proliferación y migración de gran cantidad de roedores e insectos que invaden los centros poblados, los mismos que unidos a las consecuencias de la escases de agua potable y a la dificultad de mantener condiciones adecuadas de salubridad e higiene, causan una serie de enfermedades, la más grave de las cuales es el cólera que dejó muchas víctimas en todo el país. Otras enfermedades que acompañan a estos eventos, son la conjuntivitis, las enfermedades dérmicas y los trastornos estomacales.

En las áreas rurales, los caminos se interrumpen, los canales de riego se destruyen, la tierra se ve afectada por procesos de colmatación y/o erosión, los cultivos se pierden, las pertenencias desaparecen y se generaliza una sensación anímica de profunda depresión entre la población.

Sequías.- En oposición a estos eventos meteorológicos y fluviales, en determinados años se producen sequías andinas con escasas o deficientes precipitaciones para el mantenimiento de los cultivos de secano, disminuyendo también considerablemente el volumen de los ríos para mantener los cultivos en los valles costeros.

Heladas.- Además de las sequías que afectan los cultivos causando pérdidas importantes, en altitudes superiores a los 3000 metros, suelen ocurrir heladas nocturnas que destruyen los campos de cultivo por descensos bruscos de temperatura después de días soleados.

Deslizamientos.- Otros riesgos son los deslizamientos de materiales que recubren laderas que se producen en la estación lluviosa y la constante obstrucción de carreteras por derrumbes y “llocllas”, erróneamente denominados huaycos.

Sismos.- Un riesgo siempre posible son los movimientos sísmicos que desencadenan derrumbes y caída de rocas sueltas que están acumuladas en las vertientes o laderas, interrumpiendo caminos, puentes, túneles, canales de riego, líneas de conducción eléctrica y líneas de conducción de agua, así como dañando plantas de tratamiento y reservorios para el abastecimiento de centros poblados, viviendas, locales comerciales, industriales y de otros usos, en algunos casos de gran valor histórico, cultural o arquitectónico.

Aluvión.- Desplazamiento violento de una gran masa de agua, con mezcla de sedimentos de variada granulometría y bloques de roca de grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalse súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

Derrumbes.- Existen numerosas quebradas que en la estación de verano funcionan como colectoras y conductoras de corrientes de lavas torrenciales o llocllas, interrumpiendo constantemente el tráfico por carreteras. Igual sucede con los derrumbes originados por otras causas que obstruyen las vías.

Tsunamis.- Posibilidad de maremotos que podrían afectar a las ciudades del litoral, especialmente Pisco, Tambo de Mora y otras ciudades costeras, donde se localizan partes importantes de la población en cotas muy cercanas al nivel del mar.

2.4.2 MEDIO AMBIENTE

En lo que respecta al medio ambiente, la región se ve afectada por un marcado deterioro ambiental, con la contaminación agroquímica de los suelos, producida por fertilizantes, insecticidas, fungicidas y otros derivados de la actividad agrícola, así como con la contaminación minera, que se incrementa con los desagües y desechos sólidos de las ciudades y centros poblados menores, los que vierten la basura recolectada por los camiones y sus aguas residuales al río o a otros lugares sin ningún tipo de tratamiento previo.

El agua de mar y las playas, principalmente en la bahía de Paracas y en Tambo de Mora, presentan una situación de deterioro extremo, produciéndose con cierta frecuencia la varada de gran cantidad de peces muertos o que mueren en la playa en busca de oxígeno, del que carecen las aguas por efecto de contaminantes, principalmente industriales, provenientes de las plantas de harina y aceite de pescado.

La contaminación atmosférica producida por los humos de las mismas fábricas, así como por la industria metálica, la combustión vehicular y otras actividades urbanas, afectan igualmente la calidad de vida de la población al deteriorar las condiciones del medio ambiente y dificultan la realización de acciones de protección de la bio diversidad.

El medio ambiente también se ve profundamente afectado por efecto de la erosión de los suelos en las laderas, lo que produce la disminución de su fertilidad y crea condiciones favorables para la formación de las mencionadas “llocllas”, lo que produce un tremendo impacto negativo en la flora y fauna de un territorio cuyo mayor capital (por lo atractivo) es justamente el paisaje.

**CUADRO Nº 21
PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES – REGION ICA**

PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES	RECOMENDACIONES
Posibilidad de Tsunamis que afectarían las ciudades del litoral especialmente Pisco y Tambo de Mora, ciudades costeras donde se localiza parte de la población y de la infraestructura productiva	Prever acciones de defensa civil, capacitando a la población contra todo tipo de riesgos.
Fenómenos torrenciales (llocllas) de gran intensidad que originan desastres (destrucción de vías, zonas rurales, puentes, centros poblados, etc.), cuando se producen fenómenos de El Niño Extraordinario.	Estudiar sistemas de evacuación de aguas pluviales en las principales ciudades, centros turísticos, áreas de cultivo y crianza, e infraestructura productiva. Reforzar la infraestructura clave (vías, puentes, túneles, puertos, aeropuertos, redes de agua, electricidad, comunicaciones y otros). Reforzar y/o forestar laderas.
Contaminación de las aguas litorales y el aire como consecuencia de la actividad pesquera, actividad urbana y otras, y por deficiencias en la dotación de sistemas modernos de alcantarillado. El problema mayor se ubica en la bahía de Paracas y en Tambo de Mora, pero se extiende a todo el litoral. Los colectores colocados por las plantas de harina de pescado no cumplen con los objetivos.	Realizar un estudio de aspectos ambientales de las ciudades de Pisco, Tambo de Mora y sus entornos, poniendo especial énfasis en un proyecto de colector sub marino para evacuación de aguas servidas industriales de toda la ciudad.
Contaminación de suelos, atmósfera y cursos de agua y por desechos sólidos de las principales ciudades que se arrojan a la vera de caminos, ríos y canales, así como por desagües que se vierten en los cauces sin ningún tratamiento.	Que los municipios elaboren proyectos y construyan en todas las ciudades de la región, rellenos sanitarios para depositar los residuos sólidos, así como plantas de tratamiento de aguas servidas.
Sismos que afectan la región, ocasionando catástrofes en centros urbanos y zonas rurales.	Proyectos de desarrollo urbano contra riesgos y control urbano efectivo. Realización de estudios de micro zonificación.
Sequías en los andes que repercuten en el caudal de los ríos que riegan los valles y heladas en altitudes superiores a los 3,000 metros.	Estudiar y elaborar proyectos para nuevas irrigaciones. Estudiar la posibilidad de controles climáticos de relación con las campañas agrícolas.
Erosión de suelos de laderas, disminuyendo su fertilidad y creando condiciones favorables para la formación de masas torrenciales o "llocllas".	Ejecutar programas de reforestación de laderas y control de cárcavas.
Inundaciones de gran poder destructivo, originadas por fenómenos de El Niño intensos, que han causado catástrofes de gran magnitud en la región Ica.	Control de temperaturas del agua de mar. Coordinación con organismos internacionales dedicados al estudio y prevención de este fenómeno. Sensibilización social y capacitación de la población para la mitigación de los efectos. Plan de Desarrollo Urbano elaborado e implementado por especialistas en la gestión del riesgo.
Fuente: Proyecto Gestión Urbano Regional de Inversiones - Región Ancash / MTCVC-DGDU	
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA	

CUADRO N° 2.4.2-2
EFFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES INMEDIATOS DE LOS
DESASTRES NATURALES / ANTROPICOS, POR TIPO

REGIÓN	TIPO DE DESASTRE NATURAL / ANTROPICO	Migración Temporal	Migración Definitiva	Daños en la Vivienda	Pérdida de la Vivienda	Pérdidas de Prod. Agrícola	Pérdidas de Prod. Ganadera	Pérdidas de Prod. Pesquera	Pérdida de Prod. Industrial	Pérdida de Comercio	Colapso de Serv. Básicos	Daño en la Infraestructura (Vial, etc.)	Alteración de la Distribución y Funcionamiento del Mercado	Interrupción de las Comunicaciones	Interrupción de los Sistemas de Transporte	Desaparición de Centros Poblados	Pérdida de Vidas Humanas	Epidemias / Salud	Alteraciones en la Salud de la Población	Pánico	
ICA	Sismo /Terremoto	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Aluvión		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
	Derrumbes	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Deslizamientos de Tierra	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Desprendimiento de rocas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Erosión			X		X				X	X	X	X	X	X			X	X		
	Erosión fluvial			X		X						X									
	Huayco	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Inundación / Desbordes de ríos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Heladas	X				X	X	X										X	X	X	
	Sequías	X				X	X												X	X	
	Fenómeno "El Niño"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incendios			X	X	X			X	X				X				X		X	X
	Contaminación Ambiental	X				X	X	X	X	X								X	X	X	X
	Contaminación de agua de río					X	X	X										X	X		

Fuente : El Impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo, 1972-1999 – CEPAL

Elaboración : Equipo Técnico 2010

2.5 ESPACIOS GEOECONOMICOS¹

La región Ica es considerada una de las más homogéneas del país, habiéndose identificado sólo dos espacios geoeconómicos, cuya definición responde a criterios de similitud física, social, económica y cultura, estando fuertemente condicionada a la facilidad de comunicación y a relaciones de intercambio de diversa naturaleza, así como eventualmente a la caracterización de una problemática común. Aunque frecuentemente las delimitaciones efectuadas en base a dichos criterios trascienden los ámbitos territoriales regionales, para efectos de este plan las opciones se han restringido al ámbito de competencia de la región.

Las unidades geoeconómicas así determinadas, se caracterizan por su especialización y por la articulación de sus mecanismos económicos y productivos. En dichos espacios se encuentran ubicados los pueblos que conforman el sistema de asentamientos humanos, que tienen funciones complementarias y jerarquizadas, con el soporte de la infraestructura básica y económica regional. Las dos unidades o espacios geoeconómicos identificados son:

A. ESPACIO GEOECONOMICO COSTA o ZONA LITORAL, que incluye tanto el mar territorial como la faja continental. Administrativamente abarca 5 provincias y 37 distritos. Está constituida por todos los distritos del departamento de Ica excepto los distritos de Chavín, San Juan de Yanac y San Pedro de Huarcapana de la provincia de Chincha; el distrito de Huancano de la provincia de Pisco; el distrito de Yauca del Rosario de la provincia de Ica; y, el distrito de Tibillo de la provincia de Palpa. Según el censo de 1993 tenía una población de 558,678 habitantes, con una tasa de analfabetismo femenino del 7.80%, el 84.30% de su población es urbana, tiene una tasa de desnutrición crónica del 28.91% y el número de viviendas sin desagüe alcanzaba al 26.11%. Cuenta con un potencial productivo agroindustrial, agropecuario, pesquero, minero e industrial, además de recursos turísticos e infraestructura portuaria, a lo que se ha añadido recientemente la llegada del gas de Camisea.

B. ESPACIO GEOECONÓMICO VERTIENTE OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA, en donde están considerados todos los distritos del departamento de Ica no comprendidos en la anterior unidad. Su población según el censo de 1993 es de 20,088 habitantes, con una tasa de analfabetismo femenino del 36.70%, el 37.00% de su población es urbana, tiene una tasa de desnutrición crónica del 56.43% y el número de viviendas sin desagüe es del 88.58%. Su potencial productivo es agropecuario y agropastoril. Su territorio es muy accidentado y se extiende desde aproximadamente los 3,000 msnm hasta las partes más altas de la región en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, en cuyas faldas nacen las microcuencas de la zona y también la del río Ica. Es un espacio eminentemente rural, con producción agropecuaria en seco, de autoconsumo y con muy bajos rendimientos, inferiores a los promedios regionales y nacionales.

2.5.1 VOCACIONES

Del análisis del Plan de Desarrollo Departamental Concertado, se desprende que la región cuenta con potencialidades y limitaciones, así como con una experimentada dinámica en su actividad económica y productiva, que permiten inferir la existencia de cinco vocaciones principales para impulsar su desarrollo: PESQUERA, TURÍSTICA, MINERA, INDUSTRIAL Y AGROPECUARIA.

Adicionalmente, existen otras vocaciones secundarias o que aún no han podido desarrollarse suficientemente, pero que tienen un amplio horizonte por las perspectivas del mercado y/o por las ventajas comparativas del medio. Estas vocaciones son: PORTUARIA, ACUICULTURAL Y AGROINDUSTRIAL.

A. VOCACIÓN PESQUERA.- La costa de la región Ica es de una notable riqueza ictiológica, registrando volúmenes de desembarque asombrosos para cualquier otra realidad, gracias a

¹ GESTIÓN URBANO REGIONAL DE INVERSIONES. IDENA-IDESUNI, 2002.

las nutrientes y a los afloramientos que existen en el litoral, como consecuencia de la presencia de la Corriente Peruana. Esta gran actividad que involucra principalmente a los pueblos costeros de Tambo de Mora, Pisco, Lagunillas, Laguna Grande, etc., y que comprende tanto la producción de harina y aceite de pescado, como de pescado en conserva, congelado, seco-salado y fresco, para el mercado interno y externo, es una de las que produce mayores divisas al país, y, reorientando la producción hacia un mayor porcentaje de la pesca destinada al consumo humano directo, ampliará sus posibilidades futuras, dándole mayor valor agregado.

- B. VOCACIÓN TURÍSTICA.-** Los hermosos paisajes que presenta la Reserva Nacional de Paracas y las cálidas playas de la región, así como los restos arqueológicos de Huaca El Cumbe, Huaca Alvarado, el Tejido de Sacramento o Reloj Solar, Cahuachi, las Líneas de Nasca y los petroglifos de Chichictara, Huancor, y Casablanca, así como la Ciudad Perdida de Huayuri, Los Paredones y tantos otros, hacen de esta región un centro de muy especial atractivo para el turismo receptivo e interno, en sus diversas modalidades: ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural, deportes de verano, etc.
- C. VOCACIÓN MINERA.-** La región Ica es una de las mayores aportantes de productos de exportación nacional en el importante rubro del hierro, teniendo el más productivo yacimiento del país.
- D. VOCACIÓN INDUSTRIAL.-** En la costa, principalmente Pisco presenta una marcada vocación industrial, destacando las posibilidades de desarrollo de la industria manufacturera, entre las que destacan la metal básica y pesquería. En Chincha e Ica, la producción de alimentos balanceados y aceite, la actividad textil, la producción vitivinícola y la de espárragos, mangos y otros para la exportación debe intensificarse.
- E. VOCACIÓN AGROPECUARIA.-** La región tiene una producción pecuaria muy diversificada, desde el manejo de camélidos sudamericanos en las partes altas, a los 3,500 msnm, hasta la de vacunos, caprinos, porcinos y aves a mayor escala utilizando el sistema de pastoreo, y la explotación extensiva de subsistencia en niveles inferiores. La actividad agrícola se desarrolla en los valles bajos aprovechando las condiciones adecuadas para la producción de algodón, espárrago, tomate y otros.
- F. OTRAS VOCACIONES.-** La actividad portuaria, concentrada en Punta Pejerrey y en San Nicolás, en donde existen muelles comerciales, concentra la carga marítima regional e interregional. Los cultivos de concha de abanico en las playas de Atenas, Laguna Grande y en las bahías de Paracas e Independencia en general representan el mayor esfuerzo en el país por el desarrollo de la acuicultura de especies no tradicionales, exportándose la totalidad de su producción a Francia y Estados Unidos. La presencia del Centro de Acuicultura de Tambo de Mora, con sus investigaciones exitosas para el cultivo del camarón nativo de río, y otras especies de agua dulce, ponen a la región Ica a la vanguardia del país en el tema de la acuicultura (futuro de la pesquería). Las exitosas experiencias con el espárrago, el mango y otros productos de exportación con valor agregado. Incentivarán la tecnificación del agro y la introducción de cultivos de interés para la agroindustria y la exportación.

2.5.2 MERCADOS

Actualmente diversos productos de la región son colocados en el **mercado externo**, algunos desde hacen décadas y otros han sido introducidos en años más recientes. La harina y aceite de pescado son exportados a muy diversos países, siendo los principales destinos China y Alemania. Las conservas de pescado tienen destinos más diversificados, habiendo una mayor participación en mercados de países en vías de desarrollo.

La oferta regional de minerales no ha incrementado mucho su participación exportable, esperándose, sin embargo, una reacción a través de la mejora de las condiciones de competitividad y de la diversificación en la producción y en el destino de las colocaciones.

También a través del turismo receptivo la región accede al mercado externo, recibiendo visitantes de Europa, Estados Unidos, Canadá, Asia y de los países vecinos, principalmente, siendo los visitantes personas de ambos sexos y de todas las edades, por la gran diversidad de tipos de atracción existente.

Más recientes son las exportaciones de conchas de abanico cultivadas, a Francia y Estados Unidos, las que sin embargo se practican desde hace más de una década. Muchos otros productos podrían acceder a mercados externos si se mejoran las condiciones de producción, cumpliéndose los requisitos de calidad y presentación homogénea, implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad en las instalaciones y en los procesos productivos, control sanitario y otros.

Para el **mercado interno** nacional, la región tiene una oferta consistente principalmente en productos agropecuarios de diversa naturaleza, los que son distribuidos a las regiones vecinas a través de las vías inter regionales y de integración, siendo el mayor volumen colocado en Lima. En materia de pesquería y acuicultura, los principales productos distribuidos son pescados, moluscos y crustáceos al estado fresco, seco, salado o en conserva. También el turismo interno y los productos manufacturados, como se ha mencionado anteriormente, representan una muy importante oferta regional.

2.6 PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DE LA PROVINCIA DE PALPA

2.6.1 VISION DE DESARROLLO PROVINCIAL

Palpa es líder del sur medio del país en la producción agropecuaria. Los agricultores están organizados en torno a una agricultura desarrollada con mayor productividad lograda mediante la investigación genética la optimización del uso del agua y la producción planificada para darle valor agregado y diferenciado, obteniendo mayor competitividad.

La población ha mejorado su calidad educativa acorde con la ciencia y la tecnología moderna. Para lo cual cuenta con una moderna infraestructura, y equipamiento en módulos de informática, laboratorios, y bibliotecas virtuales. La currícula educativa se ha diversificado y responde a la realidad socio cultural de la provincia. Los maestros están capacitados en la formación integral del educando para lograr los objetivos del desarrollo humano.

La población de la Provincia de Palpa tiene bajos índices de morbilidad y mortalidad porque accede a servicios de salud de optima calidad con una moderna infraestructura hospitalaria y profesionales competentes en las diferentes especialidades, y cuenta con servicios públicos básicos eficientes, el manejo adecuado de los residuos sólidos y de aguas servidas para su utilización preservando el medio ambiente en toda su jurisdicción, haciéndola una ciudad ecológica con áreas verdes reforestadas.

Las organizaciones sociales participan efectivamente y en forma concertada con sus autoridades en la gestión de desarrollo local.

2.6.2 VISIÓN DE DESARROLLO DE LA CIUDAD

“El desarrollo de la ciudad de Palpa está estrechamente ligado a sus características físicas, sociales y económicas, entendido éste como un proceso histórico de consolidación de su rol como ciudad principal en su ámbito provincial perteneciente al departamento de Ica y su proyección de intercambios económicos y de servicios con las poblaciones vecinas de “Las Cabezas” (Huacuas, Llauta, Ocaña, Laramate, y Otoa) y las de ubicación costera – litoral (Changuillo-Puerto Caballa).

En el corto y mediano plazo se visualiza que la ciudad de Palpa logrará implementar las medidas de mitigación y reducción de los efectos de los desastres naturales principalmente

sismos e inundaciones, orientando su crecimiento urbano hacia zonas seguras, consolidándose como ciudad sostenible: segura, saludable, ordenada y eficiente en sus funciones.

En una perspectiva de mediano y largo plazo de la ciudad de Palpa se visualiza una reorientación de su actividad económica tradicionalmente agrícola de auto consumo, hacia una actividad tecnificada orientada a la agroexportación, manteniendo su equilibrio ecológico e impulsando la promoción de la actividad turística y de servicios; aprovechando sus recursos, accesibilidad y clima favorable.

En este contexto, el desarrollo integral de Palpa, le permite consolidarse como centro urbano multifuncional que concentra funciones administrativas, educativas, financieras y de servicios, posicionándose como centro principal en su ámbito micro-regional.”

2.6.3 EJES Y OBJETIVOS DE DESARROLLO

EJE II - TURISMO Y CULTURA

Visión:

El turismo es una de las actividades con mayor desarrollo contando con infraestructura adecuada y programas de promoción turística, con vías de acceso a los diferentes atractivos turísticos, hotelería, complejos recreativos, producción de artesanía, con guías turísticos, difusión para captar turistas a nacional y extranjero.

Objetivo estratégico 3

Promover el desarrollo turístico para articular y dinamizar la economía local.

EJE III - PLANEAMIENTO URBANO Y SERVICIOS BASICOS

Visión:

La Provincia de Palpa cuenta con los servicios básicos y públicos de calidad, en toda su jurisdicción. Las organizaciones sociales participan efectivamente y en forma concertada con sus autoridades en la gestión de desarrollo local.

Objetivo estratégico 4

Planificar el ordenamiento y la dotación de infraestructura urbana y rural mediante una adecuada gestión del territorio

Objetivo estratégico 5

Mejoramiento integral de los servicios básicos de la población

EJE V - SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Visión:

La Provincia de Palpa cuenta con los servicios básicos y públicos de calidad, en toda su jurisdicción, con una moderna infraestructura hospitalaria y profesionales competentes en las diferentes especialidades de salud al servicio de toda la población.

Palpa ciudad ecológica con áreas verdes reforestadas y el manejo adecuado de los residuos sólidos de aguas servidas para su utilización preservando el medio ambiente.

Objetivo estratégico 9

Garantizar el uso racional de los recursos naturales y la permanente conservación del medio ambiente.

2.6.4 PROYECTOS PRIORITARIOS POR OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Objetivo estratégico 3: Promover el desarrollo turístico para dinamizar la economía local.

1. Desarrollo de capacidades para el desarrollo turístico en los gobiernos locales de la provincia.
2. Formación de guías de turismo.
3. Sensibilización y capacitación de la población.
4. Promoción y capacitación en la artesanía orfebrería y cerámica.
5. Talleres de crianza de animales menores.
6. Proyecto de incorporación de contenidos turísticos en la curricula educativa de la provincia.
7. Formación de policías turísticos.

Objetivo estratégico 4: Planificar el ordenamiento y la dotación de infraestructura urbana y rural mediante una adecuada gestión del territorio.

1. Elaboración plan de acondicionamiento territorial de la provincia.
2. Elaboración de los planes de zonificación en los distritos.
3. Elaboración del Plan Director de crecimiento urbano de la capital provincial.
4. Actualización del catastro urbano y rural
5. Proyecto de ordenamiento vial y de servicios de transporte
6. Proyecto de asfaltado de pistas y construcción de veredas

Objetivo estratégico 5: Mejoramiento integral de los servicios básicos de la población

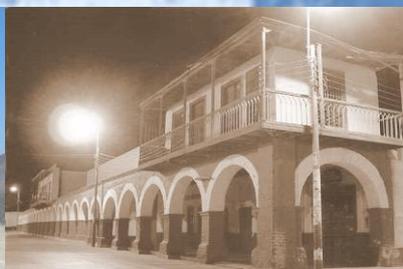
- Rehabilitación del servicio de Agua y Desagüe Cercado Palpa.
- Ampliación de Agua y Desagüe – Carapo.
- Servicio Desagüe- San Ignacio.
- Ampliación agua, desagüe en Jauranga.
- Ampliación de agua en Sacramento (Los Ficus)
- Matriz conexión desagüe – Las Casuarinas.
- Construcción y ampliación del agua – La Falda.
- Ampliación de agua potable.
- Construcción de pozos sépticos – Vizcas.
- Dotación Agua potable Saramarca.
- Dotación Agua potable Tambo.
- Dotación Agua Pueblo Nuevo
- Ampliación eléctrica Carapo.
- Mejoramiento del alumbrado público Palpa, Sacramento, La falda
- Electrificación Saramarca
- Electrificación Vizcas

Objetivo estratégico 9: Garantizar el uso racional de los recursos naturales y la permanente conservación del medio ambiente.

1. Canalización de María Yolanda, San Ignacio.
2. Canalización de Acequia Chipiona



III. CONTEXTO URBANO



III. CONTEXTO URBANO

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La provincia de Palpa se encuentra ubicada en la costa central del Perú y situada hacia el punto sur-este del Departamento de Ica, al que pertenece políticamente, ubicada entre las coordenadas 14° 31' 51" latitud Sur y 75° 10' 58" longitud Oeste del meridiano de Greenwich. La capital de la provincia es la ciudad de Palpa, se encuentra ubicada a 400Km. al sur de Lima, a 100Km. al sur de Ica y a 40 Km. del norte de Nazca. **Mapa N° 05**

La distancia en horas que hay desde Lima e Ica es de 4 y 1 hora 20 respectivamente. Palpa es la ciudad más pequeña en el grupo de ciudades importantes de la Región Ica. Asimismo, la ciudad y sus valles están dominados por cerros elevados en el norte, este y sur que lo circundan.

Límites

La Provincia de Palpa tiene los siguientes Límites:

- Por el Este con la provincia de Lucanas, Ayacucho
- Por el Oeste con Ica
- Por el Norte con la provincia de Huaytará, Huancavelica
- Por el Sur con la provincia de Nazca

Extensión Territorial

La extensión territorial de la Provincia Palpa es de 1,232.88 Km² y representa el 5.79% de la superficie departamental; Tibillo tiene la mayor superficie 328.04 Km² con el 26.61%, seguido por Río Grande (315.52 Km²) con el 25.59%, el tercer lugar es para Santa Cruz (257.70 km²) con el 20.74%, Llipata (186.18 km²) ocupa el cuarto lugar con el 15.10% y finalmente Palpa (147.44 km²) con el 11.96%.

Altitud

Altitud: Su altura es de 347 m.s.n.m., tiene un clima es cálido y seco, la temperatura promedio anual es de 21.4 grados centígrados.

División Política

La Provincia de Palpa creada por Ley N° 14779, el 27 de Diciembre de 1963, con su Capital Palpa, cuenta con cinco distritos: Llipata, Palpa, Santa Cruz, Río Grande y Tibillo, que fueron creados por Ley N° 11969 el 16 de Enero de 1953.

CUADRO N° 23
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA

DISTRITOS	COORDENADAS		RANGO ALTITUDINAL		SUPERFICIE km ²	DENSIDAD POBLACIONAL
	LATITUD	LONGITUD	MSNM*	REGION		Hab/km ²
Palpa	14° 31' 51"	75° 10' 58"	347.00	Costa	147.44	49.17
Llipata	14° 33' 53"	75° 12' 08"	303.00	Costa	186.18	7.63
Río Grande	14° 30' 57"	75° 11' 57"	354.00	Costa	315.52	8.66
Santa Cruz	14° 05' 27"	75° 14' 34"	538.00	Yunga	255.70	4.15
Tibillo	14° 05' 27"	75° 10' 12"	2,167.00	Quechua	328.04	1.26

FUENTE: SENAMH – MINAG 2006

* Metros sobre el nivel del mar

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PALPA



3.2 REFERENCIA HISTÓRICA

Palpa es cuna de una de las culturas más importantes del departamento. Se presume que los antiguos pobladores habitaron las estribaciones andinas que se encuentran a lo largo del valle. Los estudiosos opinan que posiblemente vivían allí para protegerse de invasiones, ubicando sus viviendas en lugares estratégicos, como la ciudad de Santa Rosa y Pinchango en Río Grande, la zona de Carapo hasta Chichictara, vestigios que dan a conocer las diferentes culturas que se desarrollaron y posteriormente fueron desapareciendo con la formación del Gran Imperio Inca.

Palpa como provincia, fue creada en la época colonial y es así como entre 1581 a 1583, por orden del VI Virrey del Perú Don Martín Enríquez, Palpa es elevado a la categoría de Villa. El 02 de Enero de 1857, época de la Emancipación, se crea el distrito de Palpa conjuntamente con San Juan Bautista, Yauca del Rosario, Humay y Pisco y Nasca.

El 27 de Diciembre de 1963 por Ley N° 4779 se eleva el distrito de Palpa a la categoría de provincia. Históricamente Palpa fue asentamiento de influencia de las culturas Pre-incas Wari, Paracas Nasca y Chincha.

Comprobamos esto, con los ceramios, vestimentas y otros enseres que se encuentran en las tumbas antiguas: así como en los restos arqueológicos de asentamientos humanos existentes en las cimas y estribaciones de los cerros que conforman su topografía.

A fines del siglo XVI, los españoles se establecen en el Valle de Ica, para dedicarse a la agricultura, repartiéndose tierras e indios, abarcando miles de hectáreas de tierras cultivables y no cultivables (lomas) para pastos naturales para fomentar su ganadería, a la usanza española, abarcando sus dominios a las tierras de Palpa.

El poblado de Palpa aparece en el marco de los pueblos del Perú, como dominio de los primeros españoles, afincados en la llamada “Villa de Valverde” Ica, en el año 1,563. El documento que prueba esto es el Primer Libro del Cabildo de la ciudad de Lima, del que fue su primer Alcalde Don Nicolás de Rivera, El Viejo. En el que se especifica los dominios de: Don Juan de Barrios, Encomendero de Anan Ica y Don Nicolás de Rivera, Encomendero de Lurin Ica.

En el virreynato la producción agrícola fue notable en los valles de Nasca, Palpa y El Ingenio, las congregaciones religiosas de Agustinos y Jesuitas asentados en la zonas aportaron conocimiento y técnica al desarrollo de los valles.

3.3 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

Según el Mapa Geológico elaborado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET en 1,994, Palpa se encuentra asentada sobre depósitos eólicos y aluviales; entre los 10 a 800 m.s.n.m., con afloramientos locales de colinas y cerros bajos de pendientes naturales del orden de 1º a 7º. **Mapa N° 17**

3.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LOCAL

Dentro de la litoestratigrafía de la zona existen secuencias volcánicas- sedimentarias, como también la formación Nasca desde el río Grande hasta el sur del río Viscas. El Batolito forma elevadas montañas en el valle de Santa Cruz, siendo las rocas intrusivas más frecuentes la granodiorita y la cuarzdiorita.

La Formación Pisco comprende capas finas alternadas de limo arenoso y arena muy fina; la formación Tambo Quemado en la parte superior del valle de Palpa está formado por lava terciaria de menos de 100 m. de espesor y los sedimentos cuaternarios comprende guijarros a lo largo de los flancos de los cerros.

El valle de Palpa está situado en los flancos occidentales de los andes donde las fallas predominantes han formado los valles de los Ríos Santa Cruz, Río Grande, Palpa y Viscas.

A. ESTRATIGRAFÍA

Se encuentran unidades geológicas ígneas, sedimentarias y metamórficas con rangos cronológicos entre el Mesozoico y el Cuaternario reciente.

El Mesozoico, está representado por unidades clásicas, volcánico – clásticas y carbonáticas del Bajociano-Albiano medio, correspondientes a las Formaciones Guaneros, Grupo Yura, formaciones Copara y Portachuelos, que se encuentra mejor difundida en las zonas de Nasca y Palpa.

Durante el Cenozoico, de amplia difusión en las zonas de Nasca y Puquio, de un régimen eminentemente continental, caracterizados por una actividad magmática intensa en la región andina que produce gruesas acumulaciones de materiales volcánicos y volcánicos-clásticos, pertenecientes a la formaciones San Pedro, Puquio, Castrovirreyna, Grupo Nasca, Volcánico Caudalosa y barroso de edad Oligoceno-Pleistoceno.

Cuadro Nº 24
Columna Cronoestratigráfica

EDAD		UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS.				
ERA	SISTEMA	SERIE	IDENTIFICACION	SIMBOLO	LITOLOGIA	
C E N O Z O I C O	Cuaternario	Holoceno	Depósito glacial, aluvial, eólico		Cantos rodados, gravas y arena	
		Pleistoceno	Volcánico Sara Sara Depósitos glaciales y marinos Formación Changuillo		Aglomerados, lavas y piroclásticos redepósitos. Conglomerados pobremente cementados Areniscas tobáceas, lutitas tobáceas y diatomáceas y conclomerados.	
	Terciario	Plioceno	Grupo Barroso		Lava andesítica y dacítica.	
		Pleistoceno				
		Plioceno	Formación Capillune Volcánica Senca Formación Millo		Limolitas, areniscas tobáceas y microconglomerados. Todas riocácicas, dacíticos Conglomerados.	
		Mioceno	Grupo Nasca (Formación Huaylillas) Formación Alfabamba Formación Pisco		Conglomerado en la parte inferior y todas en la parte superior (tobas dacíticas y riolíticas) Tobas riolíticas Areniscas tobáceas, limolitas y lutitas diatomíticas y bentoníticas.	
		Oligoceno Mioceno	Grupo Tacaza Formación Camaná		Areniscas tobáceas y lutitas en la parte inferior. Lavas andesíticas, riolíticas y dacitas, y tufos en la parte superior. Areniscas calcáreas, conglomerado y piroclásticos.	
		Eoceno Oligoceno	Formación Paracas Formación Para Formación Huanca		Limolitas, lutitas y areniscas Arenisca tobáceas, lutitas, andesitas y tobas. Arenisca, brechas y conglomerado de color rojo.	
Pale- Eoceno		Formación Caraveli		Conglomerado		
Paleoceno	Formación San José		Areniscas con limolitas de color rojo ladrillo en la base y areniscas, lutitas, limolitas, yeso, sal en el techo.			
M E S O Z O I C O	Cretáceo	Inferior	Formación Arcurquina (Portachuelo) Formación Copara Formación Murco		Calizas gris a blanquecinas con areniscas calcáreas. Andesita intercalada con areniscas y calizas. Areniscas gris verdosa a marrón violáceo.	
			Grupo Yura	Fm. Hualhuani Fm. Yauca		Cuarcitas Areniscas, limolitas y andesitas
			Formación Guaneros (río Grande) Formación Yuncachaca (Socosani) Formación Monte Grande		Andesitas, lutitas, calizas Andesitas intercalada con lutitas y areniscas verdosas Lutitas, areniscas, caliza con derrames andesítico.	
			Jurásico		Vol. Chocolate	
	P A L E O	Pérmico Carbonífero	Pensyl.	Grupo Mitu Grupo Tarma	Cs.t	Arenisca gris rojizo. Limolias gris oscura, areniscas, lutitas pizarrosas
Pre- Ordov.		Missip.	Grupo Ambo Formación Marcona (San Juan)	Ci-a	Areniscas gris oscuras y lutitas negras. Calizas silicificadas, marmoles, esquistos.	
			Precámbrico		Complejo Basal de la Costa	

B. ASPECTOS GEOTÉCNICOS

Durante la etapa de trabajos de campo se realizó in situ, un análisis preliminar de las condiciones geotécnicas del área bajo estudio, determinándose las características granulométricas de los suelos y sus parámetros geotécnicos. De sus resultados, en términos generales se puede mencionar, que las características geotécnicas de las unidades sedimentarias que ocurren en la zona, son las siguientes:

Los suelos aluviales recientes, de la planicie en la que se emplaza gran parte del área bajo estudio, se encuentran constituidos por una mezcla de gravas con limos, correspondiendo según la clasificación SUCS a suelos GP y GM (gravas mal graduadas y limosas), que se caracterizan por su permeabilidad elevada, una muy débil compresibilidad y expansión, una buena a regular resistencia a la cizalladura cuando están compactados y saturados. Son suelos de consistencia firme, con una susceptibilidad a licuefacción nula a baja y una capacidad portante buena.

A. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

- Profundidad de Cimentación

Considerando las condiciones físicas y mecánicas de acuerdo a las características a las solicitaciones topográficas y el tipo de la estructura propuesta, se recomienda emplear una profundidad de cimentación de 1.00 m, con respecto a nivel de desplante de la estructura que se piensa ejecutar.

- Análisis de la distribución de esfuerzos dentro de la masa del suelo.

Aplicamos las ecuaciones de Boussinesq, las cuales están dadas por la formula:

$$Q_z = \frac{3 * Q}{2 \pi Z^2}$$

Para:

Q = Carga Aplicada (Tn)

z = Profundidad de aplicación

- Análisis de Carga

Adoptando una carga total de Q igual a 21.00 Tn. Obtenemos los siguientes valores:

Q (Tn)	Z (m).	r (m).	Q (Kg/cm ²)
21.0	0.00	0.00	
21.0	0.50	0.00	4.01
21.0	1.00	0.00	1.00
21.0	1.20	0.00	0.70
21.0	1.50	0.00	0.45
21.0	2.00	0.00	0.25

- Analizando por asentamiento

Calculamos mediante el método Elástico:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

Simbología:

S_i = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de Poisson (-)

E_s = Modulo de elasticidad (ton/m²)

$E_s = 30 (10+N) = 30 (10+12) = 660 \text{ ton/m}^2$

I_f = Factor de forma (cm/m)

B = Ancho de la cimentación (m) = 1.20 m.

Determinando los coeficientes según los parámetros del ACI

$\mu = 0.25$, $E_s = 660 \text{ ton/m}^2$, $I_f = 82 \text{ cm/m}$

Reemplazando en la formula:

$q_{adm} = 1.43 \text{ kg/cm}^2$

$S_i = 2.50 \text{ cm}$ (Asentamiento máximo admisible).

- Análisis por corte

La teoría pertinente utilizada es la de Terzaghi. Esta teoría supone que las resistencias correspondientes al peso del suelo y a la sobrecarga pueden calcularse una independientemente de la otra.

Partiendo de la citada hipótesis Terzaghi, calculamos la capacidad de carga crítica del suelo ($Q'd$) para los suelos del presente estudio.

Donde :

B = Ancho de la faja cargada.)

C = Cohesión del suelo

$N'c$, $N'q$, $N'\gamma$; Se llaman coeficientes de capacidad de carga, son números sin dimensión que depende solo del valor de ϕ

La profundidad de colocación de la cimentación que según el R.N.E. exige no debe ser menor de 0.5 mts. Consideramos $D_f = 1.50 \text{ mt}$

γ = Densidad del suelo = 1460 Kg/m³., suelos medianamente denso $N = 12$, (Tabla 45.1 de Mec. Suelos Kart Terzaghi)

PARA $N=12$

$q = \sqrt{20N + 10} = 25^\circ$ (Del ensayo SPT)

1.- DEFINICION DE AREA EFECTIVA DE CÁLCULO - HIPOTESIS DE MEYERHOF

$e_T = 0.250 \text{ m}$ $LX/2 = 0.50 \text{ m}$ $B = 1.20 \text{ m}$

$e_L = 0.250 \text{ m}$ $LY/2 = 0.50 \text{ m}$ $D = 1.20 \text{ m}$

2.- COEFICIENTES DE TERZAGUI-PECK (SEGÚN PRANDTL)

$N_c = 22.25$ $N_q = 11.85$ $N_g = 7.50$

3.- COEFICIENTES DE FORMA DE De BEER

$S_c = 1.533$ $S_q = 1.488$ $S_g = 0.600$

4.- FACTORES DE PROFUNDIDAD DE BRINCH HANSEN

$d_c = 1.330$ $d_q = 1.302$ $d_g = 1.000$

5.- FACTORES DE CAPA RIGIDA DE MANDEL y SALENÇON

$x_c = 1.000$ $x_q = 1.000$ $x_g = 1.000$

6.- FACTORES DE INCLINACION DE LA CARGA (SCHULTZE, ODGAARD)

$i_c = 0.192$ $i_q = 0.260$ $i_g = 0.173$

7.- CARGA DE HUNDIMIENTO

$q_H = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot x_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot x_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \mu \cdot B \cdot N \cdot S \cdot d \cdot x \cdot i$

Sustituyendo, y con un coeficiente de seguridad: C.S. =3.0

$$q_U = 1.06 \text{ kg/cm}^2$$

Asimismo se han utilizado resultados de otros estudios realizados en la zona de estudio, en la que se presentan a continuación.

COORDENADAS UTM			
X	Y	Z	CALICATA
480914.00	8393990.00	365.00	C-1
480623.00	8394028.00	353.00	C-2
480320.00	8393862.00	352.00	C-3
480317.00	8393406.00	360.00	C-4
480445.00	8393132.00	357.00	C-5
479939.00	8393124.00	357.00	C-6
479939.00	8393480.00	355.00	C-7

Las resistencias determinadas para una profundidad de 1.20 m, utilizando la teoría de Terzaghi modificada, se muestran a continuación:

Estos resultados se muestran en los **Mapas N° 18, 19 y 20**.

3.5 AGUAS SUBTERRÁNEAS

AGUAS SUBTERRÁNEAS

Dentro del ámbito de estudio (Palpa), las aguas subterráneas son aprovechadas en mayor proporción que las aguas superficiales provenientes del río Palpa y Viscas. Estas aguas son captadas de los acuíferos mediante pozos y galerías filtrantes

En el valle se han realizado varios inventarios de pozos y uso de agua subterránea, siendo los más importantes:

- "Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa: Cuencas del Río Grande", ONERN (1971).
- "Inventario y Monitoreo de las Aguas Subterráneas en la Cuenca del Río Grande", INRENA (2000).
- "Evaluación de Aguas Subterráneas en el Valle de Nasca y la Derivación de las aguas sobrantes del Río Grande y los Valles de Palpa, Viscas y Santa Cruz ", Corporación de Reconstrucción y Desarrollo de Ica (CRYDI) (1965).
- "Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Vertiente del Pacífico", INRENA (1996).
- "Monitoreo de las Aguas Subterráneas en el Valle de Palpa, Sub Cuenca del Río Grande", INRENA (2000)

En dichos estudios se considera a la cuenca del río Grande como una unidad, debido a que este desemboca en el Océano Pacífico, luego de recolectar las aguas de los ríos Palpa, Viscas, Aja, Tierras Blancas entre otros.

INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el valle de Palpa se han registrado fuentes hídricas subterráneas artificiales de dos tipos: Los pozos y las cochas; siendo las cochas una modalidad de explotación del agua subterránea en aquellos lugares donde la napa freática es superficial, por lo que su construcción es mediante la excavación del suelo con el uso de maquinaria pesada (Excavadora).

El inventario de las fuentes de agua subterránea en el ámbito de Palpa se inició en el mes de Mayo del 2000 y concluyó en Julio del mismo año.

En total se inventariaron 348 fuentes hídricas subterráneas: 336 pozos y 12 cochas. La distribución numérica, por distrito político, se muestra en el **Cuadro N° 26** que se muestra a continuación.

**CUADRO N° 26
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS FUENTES HÍDRICAS SUBTERRÁNEAS POR
DISTRITO POLÍTICO, CUENCA DEL RÍO GRANDE (PALPA)-2000**

Distrito	N° Pozos	%	N° Cochas	%	Total	%
Palpa	171	49.14	4	1.15	175	50.29
Llipata	66	18.97	7	2.01	73	20.98
Río Grande	58	16.67	0	-	58	16.67
Santa Cruz	41	11.78	1	0.29	42	12.07
Total	336	96.55	12	3.45	348	100.00

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

El inventario ha permitido determinar características geométricas e hidráulicas de los pozos y cochas.

En el área de estudio destacan, debido a su abundancia, los pozos tajo abierto anillados con concreto y por su forma las denominadas cochas. Los diámetros de los pozos a tajo abiertos oscilan en el rango de 0.8 a 5 m., mientras que las longitudes de las cochas alcanzan los 30m.

POZOS

En el valles de Palpa se han identificado hasta tres (03) tipos de pozos: Tubulares, Tajo Abiertos y Mixtos. El inventario permitió registrar 336 pozos, de los cuales 26 son tubulares, 307 tajo abiertos y 03 mixtos.

Pozos Tubulares. Los pozos tubulares inventariados son 26, que representan el 7.7 % del total de pozos inventariados. La mayor cantidad de ellos se registró en el distrito de Santa Cruz (24 pozos), en contraste, en los distritos de Palpa y Llipata no se registró ningún pozo de éste tipo, mientras que en el Distrito de Río Grande solamente se registraron 02 pozos.

Pozos Tajo Abiertos. Se registraron 307 pozos a tajo abierto, que representan el 91.4 % del total de pozos inventariados. La mayor cantidad de ellos están ubicados en el Distrito de Palpa.

Pozos Mixtos. En el área de estudio se registraron únicamente 03 pozos Mixtos.

En el **Cuadro N° 27**, se muestra la distribución de Pozos según su tipo, por distritos.

**CUADRO N° 27
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS SEGÚN SU TIPO Y POR DISTRITO
VALLE DEL RÍO GRANDE - PALPA**

Distrito	Tubular		Tajo Abierto		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Santa Cruz	24	7.1	17	5.1	0	0.00	41	12.2
Río Grande	2	0.6	54	16.1	2	0.6	58	17.3
Palpa	0	0.0	171	50.9	0	0.0	171	50.9
Llipata	0	0.0	65	19.3	1	0.3	66	19.6
Total	26	7.7	307	91.4	3	0.9	336	100.0

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

USO DE LAS FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el valle de Palpa, se ha podido comprobar que existen pozos destinados, a usos doméstico, pecuario, agrícola e industrial; distribuidos de la siguiente forma:

**CUADRO N° 28
DISTRIBUCIÓN DE POZOS UTILIZADOS SEGÚN SU USO Y POR DISTRITO
VALLE RÍO GRANDE - PALPA**

Valle	Uso De Los Pozos									
	Domestico		Agricola		Pecuario		Industrial		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Palpa	10	5.15	100	51.55	1	0.52	0	0	111	57.2
Llipata	6	3.09	41	21.13	0	0	0	0	47	24.2
Río Grande	5	2.58	12	6.19	0	0	1	0.52	18	9.3
Santa Cruz	4	2.06	14	7.22	0	0	0	0	18	9.3
Total	25	12.88	167	86.09	1	0.52	1	0.52	194	100.0

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

POZOS DE USO AGRÍCOLA

Los pozos para uso agrícola son en número de 167 y representan el 86.09 % del total de pozos utilizados, concentrándose la mayor densidad en el distrito de Palpa (**Cuadro N° 29**).

**CUADRO N° 29
TIPO DE POZOS UTILIZADOS PARA USO AGRÍCOLA Y POR DISTRITO
VALLE DEL RÍO GRANDE - PALPA**

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Santa Cruz	1	0.52	13	6.7	0	0.0	14	7.22
Río Grande	10	5.15	0	0.0	2	1.03	12	6.19
Palpa	100	51.55	0	0.0	0	0.0	100	51.55
Llipata	40	20.62	0	0.0	1	0.52	41	21.13
Total	151	77.84	13	6.7	3	1.55	167	86.09

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

POZOS DE USO DOMÉSTICO

Las fuentes de agua subterránea de uso industrial se distribuyen de la siguiente forma (**Cuadro Nº 30**):

CUADRO Nº 30
TIPO DE POZOS UTILIZADOS PARA USO DOMÉSTICO Y POR DISTRITO
VALLE RÍO GRANDE - PALPA

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Santa Cruz	3	1.55	1	0.51	0	0.0	4	2.06
Río Grande	5	2.58	0	0.0	0	0.0	5	2.58
Palpa	10	5.15	0	0.0	0	0.0	10	5.15
Llipata	6	3.09	0	0.0	0	0.0	6	3.09
Total	24	12.37	1	0.51	0	0.0	25	12.88

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Del total de pozos, sólo 01 es utilizado para uso agropecuario y es de tajo abierto, ubicado en el distrito de Palpa. Así mismo, del total de pozos, sólo se ha registrado 01 de uso industrial, y es de tajo abierto, ubicado en el distrito de Río Grande.

USO DE LAS COCHAS

De las 07 cochas consideradas como utilizadas, 06 son de uso agrícola y 01 de uso pecuario (**Cuadro Nº 31**).

CUADRO Nº 31
DISTRIBUCIÓN DE LAS COCHAS SEGÚN SU USO Y POR DISTRITO
VALLE DEL RÍO GRANDE - PALPA

Valle	Cochas Según su Uso									
	Domestico		Agrícola		Pecuario		Industrial		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Palpa	0	0	3	25.0	0	0	0	0	3	25.00
Llipata	0	0	3	25.0	1	8.33	0	0	4	8.33
Río Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cruz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	6	50.0	1	8.33	0	0	7	58.33

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

EXPLORACIÓN DEL ACUÍFERO

En 1,980 se han inventariado 252 fuentes de agua subterránea y el volumen de explotación de este recurso hídrico se calculó en 10.53 MMC, que equivale a un caudal continuo de 210 l/s.

En 1997 se han inventariado 320 fuentes de agua subterránea y el volumen de explotación de este recurso hídrico se calculó en 30.53 MMC, que equivale a un caudal continuo de 410 l/s (**Cuadro Nº 32**).

CUADRO N° 32
COMPARACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE LOS AÑOS 1997,
1980 - VALLE DEL RÍO GRANDE (PALPA)

Año	Volumen De Explotación		
	M ³	MMC	l/s
1980	10,533,596	10.5	210
1997	36,633,396	30.5	410

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

En el año 2000, se han inventariado 348 fuentes hídricas subterráneas (336 pozos y 12 cochas) de las cuales solamente 201 (57.8%) estaban siendo utilizadas. El volumen de explotación anual del recurso hídrico subterráneo en el año 2000 asciende a 14.95 MMC que equivale a un caudal continuo de explotación de 480.7 l/s distribuidos de la siguiente forma (**Cuadro N° 33 y 34**):

CUADRO N° 33
VOLÚMEN DE EXPLOTACIÓN ANUAL (m3), MEDIANTE POZOS,
POR USO Y DISTRITO EN EL VALLE DEL RÍO GRANDE (PALPA) - 2000

Distrito	Volúmen (M ³) Por Usos				
	Doméstico	Agrícola	Pecuario	Industrial	Total
Palpa	286,933.80	6,044,025.00	73.00	0.00	6,331,031.80
Llipata	1,270.20	3,825,499.00	0.00	0.00	3,826,769.20
Rio Grande	438.00	484,303.00	0.00	236,520.00	721,261.00
Santa Cruz	2,759.40	3,705,573.00	0.00	0.00	3,708,332.40
Tota L	291,401.40	14,059,400.00	73.00	236,520.00	14,587,394.40

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CUADRO N° 34
VOLÚMEN DE EXPLOTACIÓN ANUAL (m3), MEDIANTE COCHAS,
POR USO Y POR DISTRITO EN EL VALLE DEL RÍO GRANDE (PALPA)- 2000

Distrito	Volúmen (M ³) Por Usos				
	Doméstico	Agrícola	Pecuario	Industrial	Total
Palpa	0.00	134,533.00	0.00	0.00	134,533.00
Llipata	0.00	230,259.00	64.70	0.00	230,323.70
Rio Grande	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Santa Cruz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tota L	0.00	364,792	64.7	0.00	364,856.70

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

En el año 2000, Según el tipo de pozo la explotación de las aguas subterráneas, es la siguiente (**Cuadro N° 35**):

CUADRO N° 35
VOLÚMEN DE EXPLOTACIÓN ANUAL (m3) DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS POR
TIPO DE POZO Y POR DISTRITO VALLE DEL RÍO GRANDE (PALPA)-2000

Distrito	Tajo Abierto M ³	Tubular M ³	Mixto M ³	Total
Santa Cruz	94,608.00	3,613,724.40	0.0	3,708,332.40
Río Grande	624,270.00	0.0	96,991.00	721,261.00
Palpa	6,331,031.80	0.0	0.0	6,331,031.80
Llipata	3,556,457.20	0.0	270,312.00	3,826,769.20
Total	10,606,367.00	3,613,724.40	367,303.00	14,587,394.40

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y LA NAPA FREÁTICA

El acuífero está constituido principalmente por sedimentos fluvioaluviales del cuaternario reciente litológicamente estos depósitos están conformados por bloques, cantos, guijarros, gravas. Arenas, arcillas y limos junto a diferentes proporciones formando horizontes de espesores variables, los mismos que se presentan en forma alternada en sentido vertical.

En la zona de Viscas el sentido del flujo es de noreste a sureste, así tenemos que en el sector la Peña la gradiente hidráulica es de 1.75% y las cotas del nivel de agua varían de 380 a 415 m.s.n.m. Entre los sectores de Sarmamarca y la Capilla la gradiente es de 6% y las cotas de los niveles de agua fluctúan entre 520 a 595 msnm.

En la zona del río Palpa la dirección de flujo es de noreste a suroeste. Las cotas de los niveles de agua varían de 410 a 590 msnm. La gradiente del flujo de agua es variable, así tenemos que entre el sector Cieneguilla y Chichitara la gradiente es de 3.15 % y los niveles de agua se encuentran entre 505 a 590 msnm entre el sector de Pueblo Nuevo y San Genaro la gradiente de flujo de agua es de 2.15 % y las cotas de los niveles de agua se encuentran entre 420 y 495 msnm. Entre los sectores de Pinchón y San Borja las cotas de los niveles de agua fluctúan entre 370 y 410 msnm y la gradiente es de 1.90 %

PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA

En la zona corresponde a la microcuenca del río Viscas, la profundidad de la superficie freática se encuentra en el rango de 0.37 m a 5.77 m.

En la microcuenca del río Palpa, la profundidad de la superficie freática se encuentra en el rango de 1.57 m a 12.47 m. La profundidad máxima se encuentra en el sector Buena Vista, mientras que la mínima profundidad se encuentra en el sector Mollaque Chico.

VARIACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

Esta zona corresponde a la microcuenca del río Viscas, la profundidad de la napa freática ha descendido en el rango de 0.03 m a 6.85 m. El máximo descenso se produjo en el sector Viscas.

Esta zona corresponde a la microcuenca del río Palpa, la profundidad de la napa freática ha descendido en el rango de 0.8 m a 7.89 m. El máximo descenso se produjo en el sector San Borjas. En los sectores de Casa Blanca y Buena Vista la profundidad de la superficie freática ascendió 0.1 y 3.52m, respectivamente.

TRANSMISIVIDAD Y PERMEABILIDAD.

El rango de valores de los parámetros hallados son los siguientes:

Transmisividad (T) : 0.85×10^{-2} m²/s a 1.71×10^{-2} m²/s

Permeabilidad (K) : 3.09×10^{-4} m/s a 11.65×10^{-4} m/s

Los parámetros hidráulicos (T, K) obtenidos indican que el acuífero en este sector es libre y que además éste presenta características hidráulicas regulares.

CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA.

APTITUD DEL AGUA PARA RIEGO

En la zona de la microcuenca del río Viscas, distrito de Palpa, en ella se observa valores de C.E que varían entre 0.76 y 1.976 mmhos/cm; los que según la clasificación de Wilcox representan aguas de buena a permisible, cuyo detalle por sectores se muestra en el **Cuadro N° 36**, que se presenta a continuación.

CUADRO N° 36
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Zona	Valores de C.E mmhos/cm	Calidad de las Aguas Subterráneas Según Wilcox
Samarca	1.976	Permisible
La Capilla	0.817	Buena
La Falda	0.712	Buena
Viscas	0.706	Buena
Lindero Samamarca	0.828	Buena

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

En la zona corresponde a la microcuenca del río Palpa, se observa valores de C.E que varían entre 0.445 y 1.883 mmhos/cm; los que según la clasificación de Wilcox representan aguas de buena a permisible, cuyo detalle por sectores se muestra en el **Cuadro N° 37**, que se presenta a continuación:

CUADRO N° 37
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Zona	Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)	Calidad de las Aguas Subterráneas Según Wilcox
Galluyoc	0.445	Buena
Chichitara	0.597	Buena
Pueblo Nuevo	0.767	Buena
Mollaque Grande	0.688 - 0.898	Buena a permisible
San Borjas	1.883	Permisible
Cieneguilla	0.541	Buena

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Según el RAS y la Conductividad Eléctrica, en la microcuenca del río Viscas, en los sectores de Samamarca y La Capilla predomina la clasificación C₃S₁ que corresponde a aguas con un contenido alto de salinidad y no ofrecen ningún peligro de crear un problema por sodio (valores del RAS menor a 10).

En los sectores de La Falda y Viscas predomina la clasificación C₂S₁, que corresponde a agua con un contenido medio de salinidad y un valor bajo de RAS, y no ofrece peligro de crear un problema por sodio.

En lo que corresponde a la microcuenca del río Palpa, en el sector de Pueblo Nuevo predomina la clasificación C_3S_1 que corresponde a agua con un contenido alto de salinidad y no ofrecen ningún peligro de crear un problema por sodio y en los sectores de Galluyoc, Chichitara y Cieneguilla predomina la clasificación C_2S_1 , que corresponde a agua con un contenido medio de salinidad y un valor bajo de RAS, y no ofrece peligro de crear un problema por sodio.

De igual manera en los sectores de Mollaque Grande y San Borjas predomina la clasificación C_3S_1 (alto contenido de salinidad y bajo contenido de sodio) y en otros sectores de Mollaque Grande predomina la clasificación C_2S_1 (contenido medio de salinidad y bajo contenido de sodio).

POTABILIDAD DE LAS AGUAS

La potabilidad de las aguas subterráneas del valle, se ha analizado teniendo en consideración los límites máximos tolerables de potabilidad, dadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS); según estos niveles se tiene:

En la zona corresponde a la microcuenca del río Viscas, predominan las aguas de potabilidad buena a mediocre; a excepción del pozo IRHS N° 2, en el sector de Saramarca, que presenta agua de potabilidad de mediocre a mala potabilidad del agua".

En la zona corresponde a la microcuenca del río Palpa, en los sectores de Galluyoc, Chichitara, Pueblo Nuevo y Cieneguilla predominan las aguas de potabilidad buena a pasable. En el sector de Mollaque Grande predominan las aguas de potabilidad pasable pero en el sector San Borjas existe agua cuya potabilidad es de mediocre a mala.

El siguiente **Cuadro N° 38** , muestra un resumen de la potabilidad de las aguas subterráneas del valle de Palpa.

CUADRO N° 38
POTABILIDAD DE LAS AGUAS EN EL VALLE DE PALPA - 2000

Zona	Potabilidad
Viscas	Buena – Mediocre
Palpa	Buena – Pasable

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

BALANCE DEL AGUA SUBTERRÁNEA

En la cuenca del río Palpa, el volumen de explotación anual del recurso hídrico subterráneo asciende a 6.33 MMC.

3.6 HIDROLOGÍA

La ciudad de Palpa se encuentra ubicada entre los ríos Palpa y Viscas, en lo que constituye la planicie de los terrenos agrícolas del valle. La ciudad además de interactuar con los ríos citados, presenta canales de irrigación de diferentes órdenes.

Para el mejor enfoque de los peligros climáticos de la ciudad de Palpa, a continuación se describen los principales cursos de agua y sus respectivas cuencas.



Izquierda: Vista general de la Ciudad de Palpa, en la planicie del Valle Palpa – Viscas. Derecha: Vista general de la plaza de armas de la ciudad de Palpa.

3.6.1 RIO PALPA

Se origina en la confluencia de los ríos Huicuta y Palmadera, cerca al poblado de Llauta. Tiene un cauce estrecho, fluye casi en línea recta en dirección sur-suroeste, con una pendiente promedio de 5% y desemboca en el río Grande a la altura de la Hacienda Dionisio.

La superficie de la cuenca es de 552.2 Km² de los cuales 286 Km² corresponden a la zona húmeda y 271 Km² a la seca. Tiene una longitud de 76 Km, y descarga un volumen máximo de 36,1 millones de m³ anuales.

Forma un solo acuífero con el valle de Viscas, cubriendo una superficie de 34 Km², de los cuales 4 Km² están en la parte superior del río Viscas, 11,5 Km² en la zona alta del río Palpa y 18,5 Km² entre ambos valles en la unión con el río Grande. En el valle de Palpa el acuífero saturado tiene de 10 a 50 m de espesor y la profundidad es de 3 a 12 m; el flujo del agua subterránea sigue el curso del río con una gradiente promedio de 1,25%. En este acuífero se han construido 2 pozos tubulares, 111 pozos a tajo abierto y un pozo mixto.

El rendimiento de agua subterránea en ambos valles es de aproximadamente 2 millones de m³ por año, volumen que es aproximadamente lo que se explota en la actualidad.



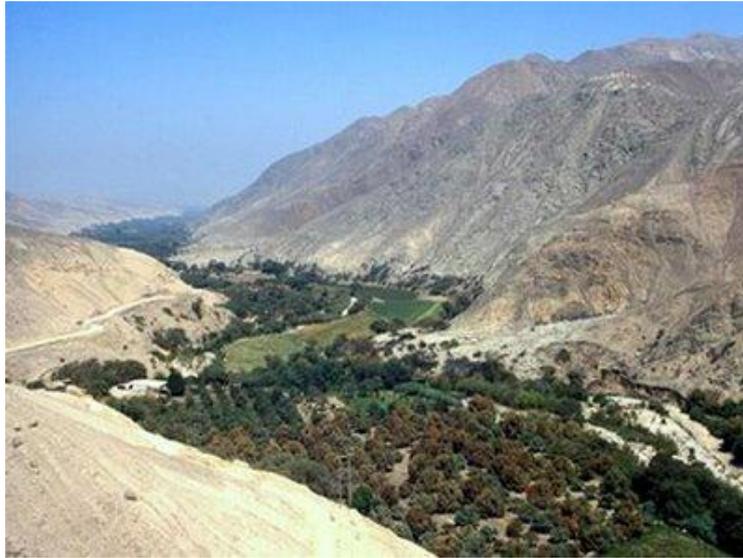
Vista general del río Palpa aguas abajo de la ciudad.

3.6.2 RIO VISCAS

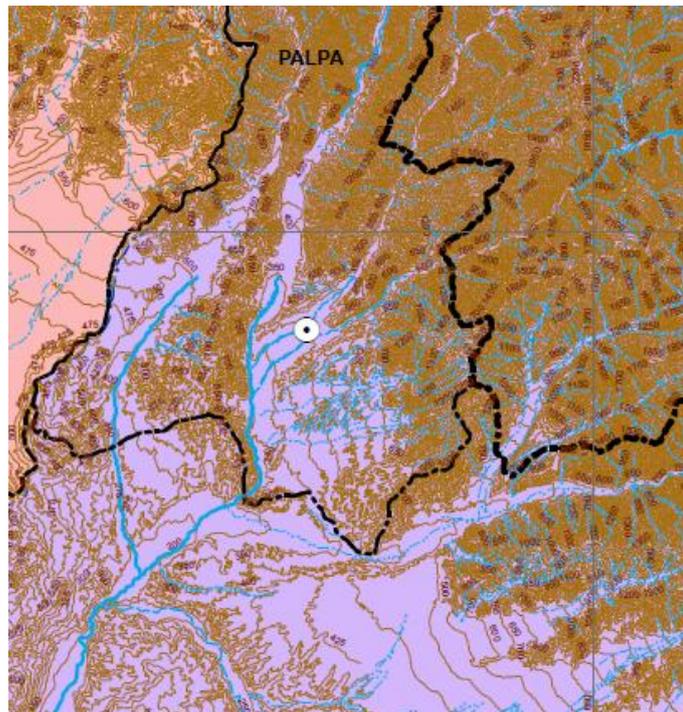
El río se origina en la confluencia de los ríos Laramate y Ocaña, en la cercanía de la localidad de Palmar, discurre en dirección suroeste con una pendiente promedio de 5,2% hasta desembocar al río Grande a la altura de la quebrada el Zorral. Y tiene una longitud de 75 Km.

La superficie de la cuenca es de 797.6 Km², de los cuales 528 Km² corresponden a la zona húmeda y 326 Km² a la seca, descargando un volumen máximo de 39 millones de m³ por año.

El acuífero de este valle tiene un espesor de 50 a 70 m en la parte superior y de 20 a 35 m en su parte inferior. La profundidad, la dirección del flujo y la gradiente promedio es similar a los del valle de Palpa. En este acuífero existe un pozo tubular, 52 pozos a tajo abierto y 5 pozos mixtos.



Vista general del río Viscas.



Cuenca del Río Palpa - Viscas

QUEBRADAS QUE CRUZAN E INTERACTUAN CON LA CIUDAD DE PALPA

La ciudad de Palpa se encuentra ubicada en una planicie, dentro de lo que corresponde el valle de los ríos Palpa y Viscas, por lo que no interactúa con ninguna quebrada. Sin embargo, las poblaciones aledañas, tales como Sacramento, AA. HH. San Ignacio, AA. HH. La Falda y AA. HH. San Pedro de Carapo, se encuentran ubicadas en las faldas de los cerros al pie de pequeñas quebradas muchas de ellas sin nombre. Adelante se muestra un panel fotográfico de las quebradas que interactúan con las poblaciones mencionadas.

CANALES QUE CRUZAN LA CIUDAD DE PALPA

CD SAN ANTONIO

Es un canal de primer orden que nace en la Bocatoma San Antonio en el río Palpa, en las afueras de la ciudad, es un canal que fluye de noroeste a suroeste.

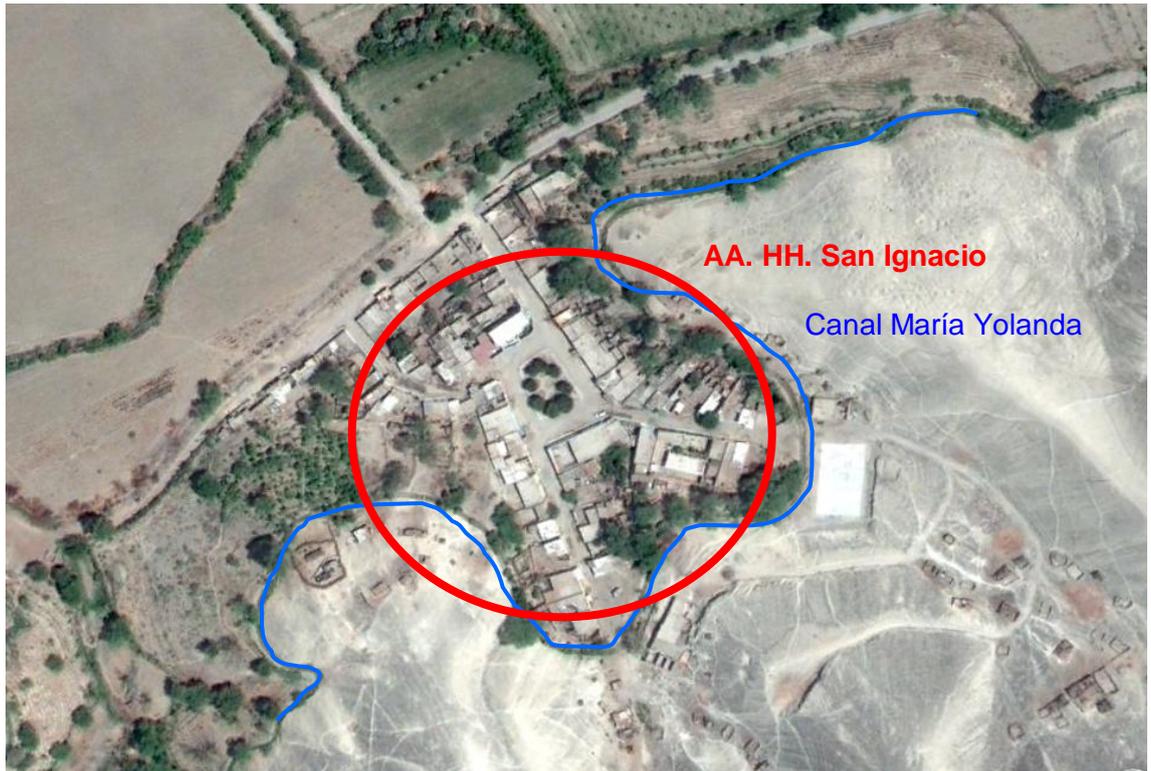
CD CHIPIONA

El canal Chipiona nace en la bocatoma Chipiona en el río Viscas, atraviesa la ciudad por el lado Sur.

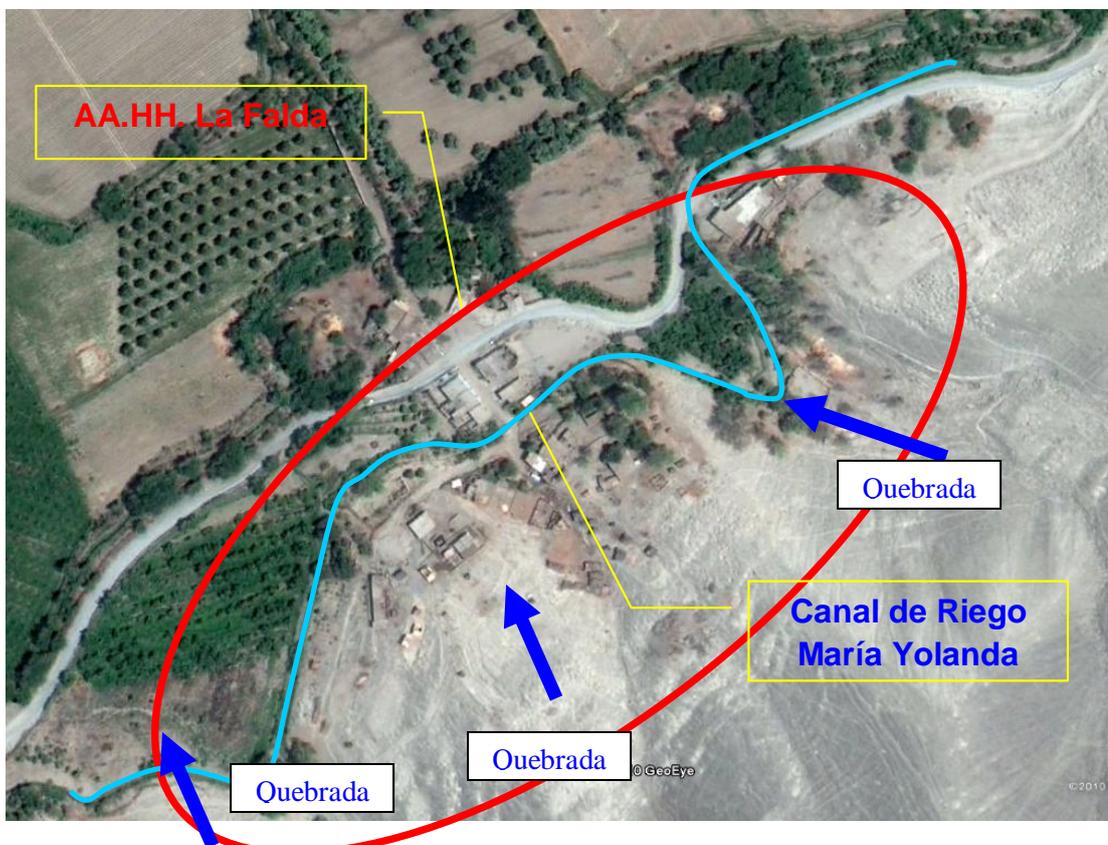
En los sectores de San Ignacio y La Falda se tienen los canales María Yolanda y La Peña; estos canales nacen del río Viscas, aguas arriba de la ciudad de Palpa.



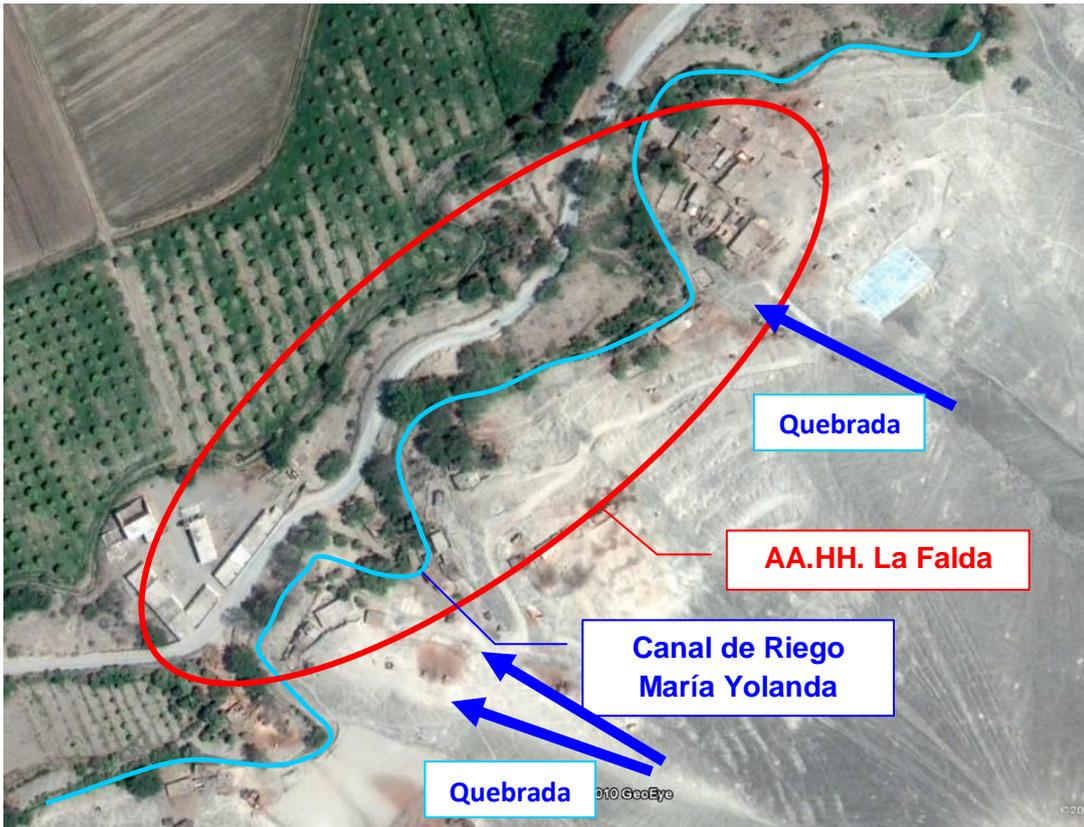
En la foto se observa el AA. HH. San Ignacio y por encima se tiene el canal de riego María Yolanda.



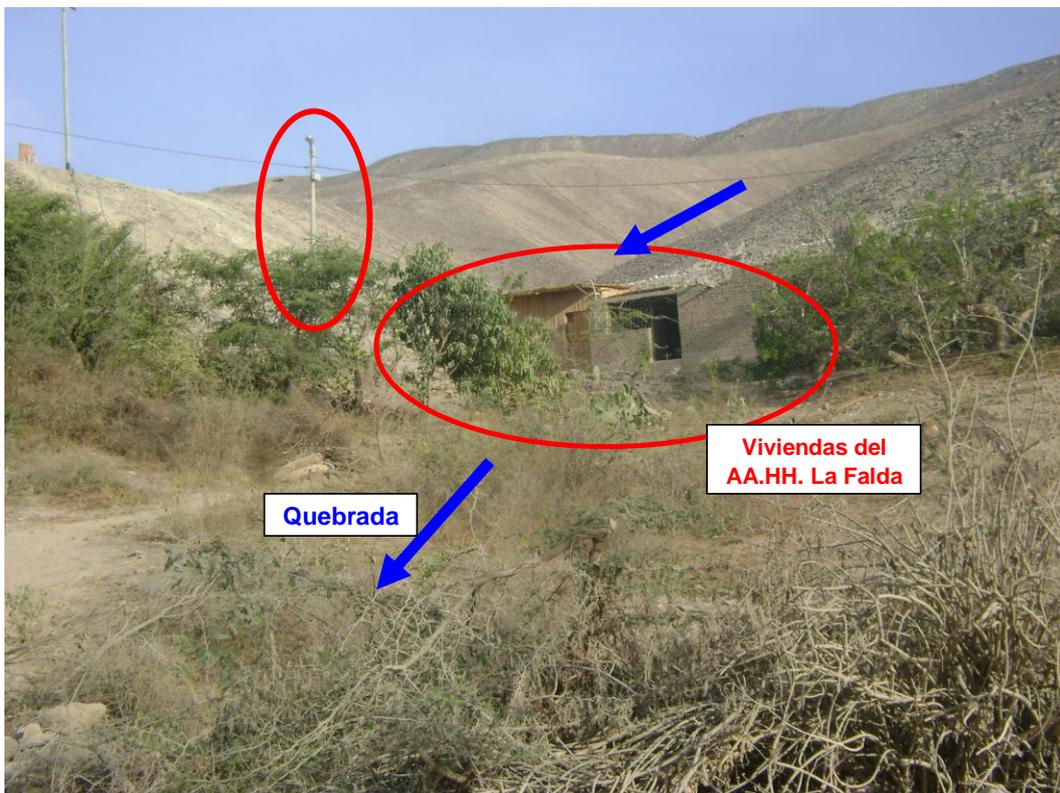
Vista satelital el AA. HH. San Ignacio, en donde se observa el canal de riego María Yolanda rodeando al poblado de San Ignacio



Se observa parte del AA. HH. La Falda y su interacción con quebradas secas y el canal de riego María Yolanda



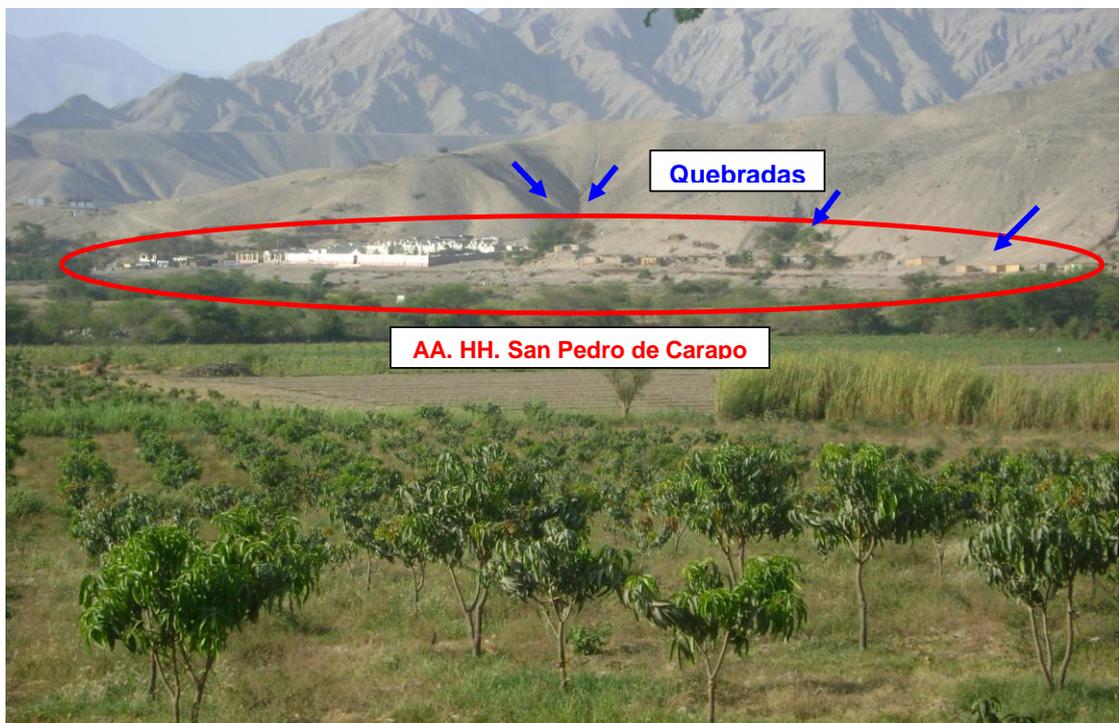
Se observa parte del AA. HH. La Falda y su interacción con quebradas secas y el canal de riego María Yolanda



En la foto se observan viviendas del AA.HH. La Falda construidas en cauces de quebradas secas, además se muestra un poste de alumbrado eléctrico muy cerca al cauce principal de la quebrada.



En la foto se observa un poste de luz, construido en el cauce de la quebrada y sin ninguna protección.



En la foto se muestra el AA. HH. San Pedro de Carapo ubicado en las faldas del cerro, al pie de quebradas secas.



Se observa un cerco construido en el cauce de la quebrada, cerrando el flujo. Además se observa un poste de luz en la mitad del cauce.

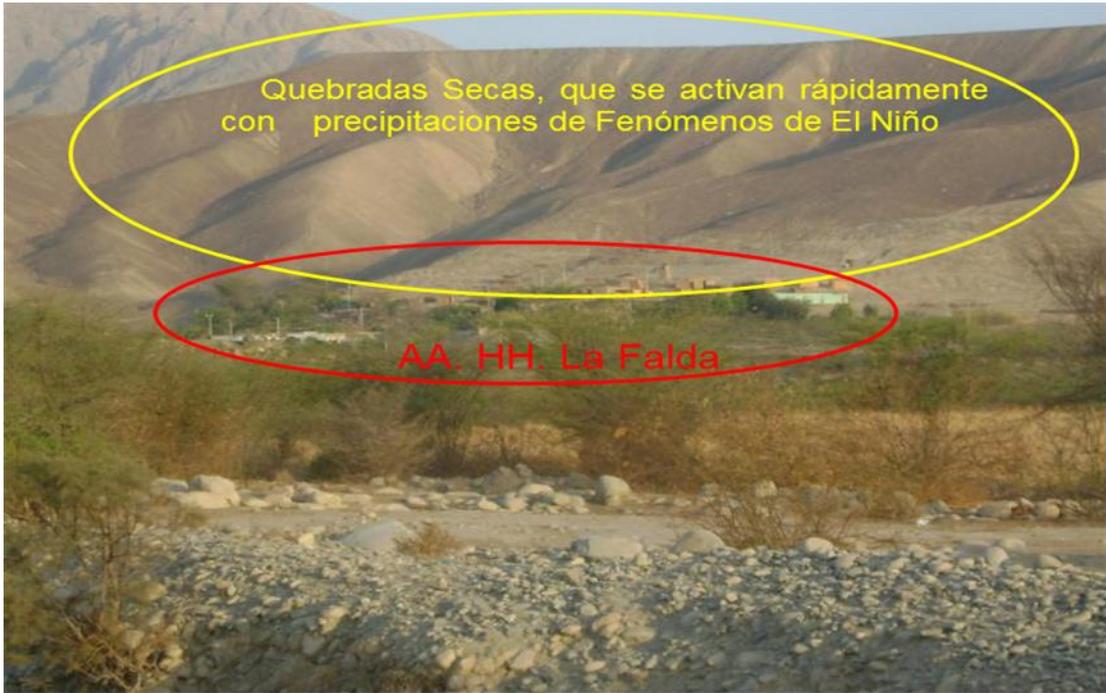


En la foto se observa de otro ángulo la ubicación del poste de luz en el cauce de la quebrada.



Se observa otro poste de Luz construido en el cauce de una quebrada seca, en inminente peligro.







Se muestra las quebradas secas de la zona de San Pedro de Carapo, y viviendas en peligro.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LAS CUENCAS PALPA Y VISCAS

A fin de presentar una breve descripción de las características más importantes del complejo físico de las cuencas y puedan ser usadas en conjunto con ciertos índices hidrológicos, se han determinado los parámetros geomorfológicos de las siguientes cuencas:

Cuenca del Río Palpa, limitada hasta la cota 339 m.s.n.m., donde se encuentra el puente vehicular de la carretera Panamericana, y se establece el límite inferior de la cuenca.

Cuenca del río Viscas, limitada hasta la cota 354 m.s.n.m., en la carretera Panamericana.

CUENCA DEL RÍO PALPA

La cuenca del río Palpa tiene un área total de 552.16 Km²; el río principal, del mismo nombre, es de tercer orden y drena las escorrentías superficiales o excedentes de la cuenca hacia el río Grande y este al Océano Pacífico.

Las características geomorfológicas de la Cuenca del Río Palpa, muestran que se trata de un río exorreico, con una tendencia muy alargada, la pendiente promedio del cauce principal alcanza el 52 %. De acuerdo a la forma y el índice de compacidad, podemos decir que la cuenca presentaría tormentas atenuadas. De acuerdo al tamaño se trata de una cuenca pequeña a mediana.

El río Palpa en la parte alta tiene 2 afluentes principales, que son: el río Culaimayo y el río Payllihuasora.

Los parámetros geomorfológicos de la cuenca se muestran en el **Cuadro N° 14**.

CUENCA DEL RIO VISCAS

La cuenca del río Viscas tiene un área total de 797.60 Km²; y un perímetro de 168.52 Km, es de tercer orden y drena las escorrentías superficiales o excedentes de la cuenca hacia el río Grande y este al Océano Pacífico.

Las características geomorfológicas de la Cuenca del Río Viscas, muestran que se trata de un río exorreico, con una tendencia muy alargada, la pendiente promedio del cauce principal alcanza el 51 %. De acuerdo a la forma y el índice de compacidad, podemos decir que la cuenca presentaría tormentas atenuadas. De acuerdo al tamaño se trata de una cuenca pequeña a mediana.

El río Viscas en la parte alta tiene 2 afluentes principales, que son: el río Atocata y la quebrada Tantarcancha.

Los parámetros geomorfológicos de la cuenca se muestran en el **Cuadro N° 39**.

Cuadro N° 39 Parámetros Geomorfológicos de la Cuenca del Río Palpa y Viscas.

PARAMETRO		SIMBOLO	UND	CUENCA				
				PALPA	VISCAS			
SUPERFICIE TOTAL DE LA CUENCA		A	Km ²	552.16	797.6			
PERIMETRO		P	Km	160.55	168.52			
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad		Kc	1	1.93	1.68	
		FACTOR DE FORMA	Longitud del Curso más largo		Lb	Km	71.26	71.83
			Ancho Medio		Am	Km	10.5	17.25
			Factor de Forma		Ff	1	0.15	0.24
	RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor		L	Km	73.32	74.10	
		Lado Menor		B	Km	7.53	10.76	

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

3.6.3 CLIMATOLOGÍA

Los parámetros climatológicos precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad de viento, son los de mayor importancia en cuanto a la tipificación o caracterización de la climatología de la cuenca del río Palpa y Viscas

En general la zona de la ciudad de Palpa cuenta con un clima cálido y seco, la temperatura promedio anual es de 21.4 grados centígrados.

A continuación se dan un resumen de la climatología de la cuenca del río Palpa y Viscas, incidiendo en la parte baja, donde se ubican la ciudad de Palpa objeto del presente estudio.

a. PRECIPITACIÓN

De acuerdo a la información existente la precipitación pluvial en la cuenca del río Grande varía desde escasos milímetros anuales (3.8 mm en promedio), en la Costa per-árida y desértica próxima al mar, hasta alrededor de 500 mm anuales, en el Sector de Puna situado por encima de los 4,000 msnm. Se ha apreciado, además que las lluvias tienden a replegarse hacia zonas más altas por el lado sureste de la cuenca, es decir, en el sector andino que corresponde a los ríos Nasca, Taruga y Las Trancas, en donde se observa que la aridez se adentra y gana altitud; en cambio, hacia el lado norte y noreste, es decir, en el sector andino que corresponde a los ríos Ingenio, Palpa, Grande y Santa Cruz, las lluvias ocurren desde niveles altitudinales relativamente bajos, tornándose inclusive algo más intensas.

El área menos lluviosa de la cuenca (5,730 km²) está comprendida entre el litoral marino y el nivel altitudinal que oscila entre 2,000 msnm por el sector nor-occidental de la cuenca y 2,500 msnm por el sector sur-oriental. Los promedios anuales registrados en el corto período de operación en las estaciones ubicadas en este sector son 2.4 mm en San Javier, 5.1 mm en Palpa, 5.8 mm en Majoro, 1.9 mm en Copara y 83.7 mm en Otoa. Estos datos determinan, para todo el sector de Costa, un promedio de 19.5 mm anuales de lluvia.

Encima del área descrita y hasta el nivel altitudinal que oscila entre 3,000 msnm por el noroeste de la cuenca y 3,200 msnm por el sureste, se distingue otro sector (1,900 km²) donde las lluvias son un tanto más abundantes y frecuentes.

En el sector superior (630 km²), comprendido entre el área que se acaba de describir y el nivel altitudinal que oscila de 3,400 m. por el noroeste a 3,600 metros por el sureste de la

cuenca, la precipitación pluvial aumenta, variando entre 250 y 300 mm, según se trate del nivel más bajo o del más alto del área.

En el siguiente sector (990 km²), comprendido entre el área descrita y la cota altitudinal que oscila entre 3,800 msnm por el noroeste de la cuenca y 4,000 msnm por el sureste, se aprecia que la precipitación pluvial ha aumentado notablemente, conforme a los registros de la estación de Laramarca (3,403 msnm) que arrojan un promedio anual de 430 milímetros.

Finalmente, sobre el sector anteriormente descrito y hasta aproximadamente los 4,500 msnm, se tiene el área (1,500 km²) de las mayores precipitaciones pluviales que se registran en la cuenca. Dentro de este sector, la estación de Pampa Galeras (4,050 msnm) arroja un promedio anual de 476.4 mm. Este dato completado con las observaciones ecológicas de campo, señala un promedio estimado de 500 mm para toda el área, variando entre 400 y 600 mm, de acuerdo con el nivel más bajo o más alto.

b. TEMPERATURA

La temperatura media anual en el valle de Nasca es de 23°C y en la estación verano (enero a marzo) se eleva a más de 30°C.

Durante el mes de octubre, en la Región Ica, se obtuvieron datos de las temperaturas registrados en las diferentes estaciones meteorológicas situadas en la cuenca del río Grande (**Cuadro N° 15**).

**CUADRO N° 40
COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS**

Estacion Metereologica	Ubicación Geografica	Temperatura	
		Maxima	Minima
Rio Grande	Ica – Rio Grande	30.1	10.9
Palpa	Palpa – Ica	30.9	9.3
Nasca	Copara - Nasca	30.4	10.2
Fuente: boletín informativo SENAMHI - ICA			

c. HUMEDAD RELATIVA

Este elemento meteorológico ha sido registrado solo por tres estaciones ubicados todos en el valle de costa.

Los promedio anuales de humedad relativa calculadas para cada estación son de **69%** para San Javier, 61% para Palpa y 66% para Copará. Se aprecia que los valores mensuales son bastantes uniformes a lo largo del año, con oscilaciones, relativamente pequeñas. Los valores mensuales extremos se distancian más en la estación de Copará, donde el promedio mensual máximo extremo es de 97% y el promedio mensual mínimo es de 30%, estos mismos promedios se dan para San Javier con 94% y 35% y en Palpa con 89% y 36% respectivamente (**Cuadro N° 41**).

**Cuadro N° 41
COMPORTAMIENTO DE LA HUMEDAD RELATIVA**

Estacion Metereologica	Ubicación Geografica	HUMEDAD RELATIVA	
		Maxima	Minima
San Javier	Ica – Rio Grande	94%	35%
Palpa	Palpa – Ica	89%	36%
Nasca	Copara - Nasca	97%	30%

Fuente: Boletín informativo SENAMHI - ICA

d. VELOCIDAD DE VIENTO

El régimen de los vientos en esta zona se presenta con velocidades fluctuantes entre horas de calma (registrados principalmente en horas de la mañana) y velocidades de hasta 20 Km./h. La dirección predominante de los vientos es S, SW y SE

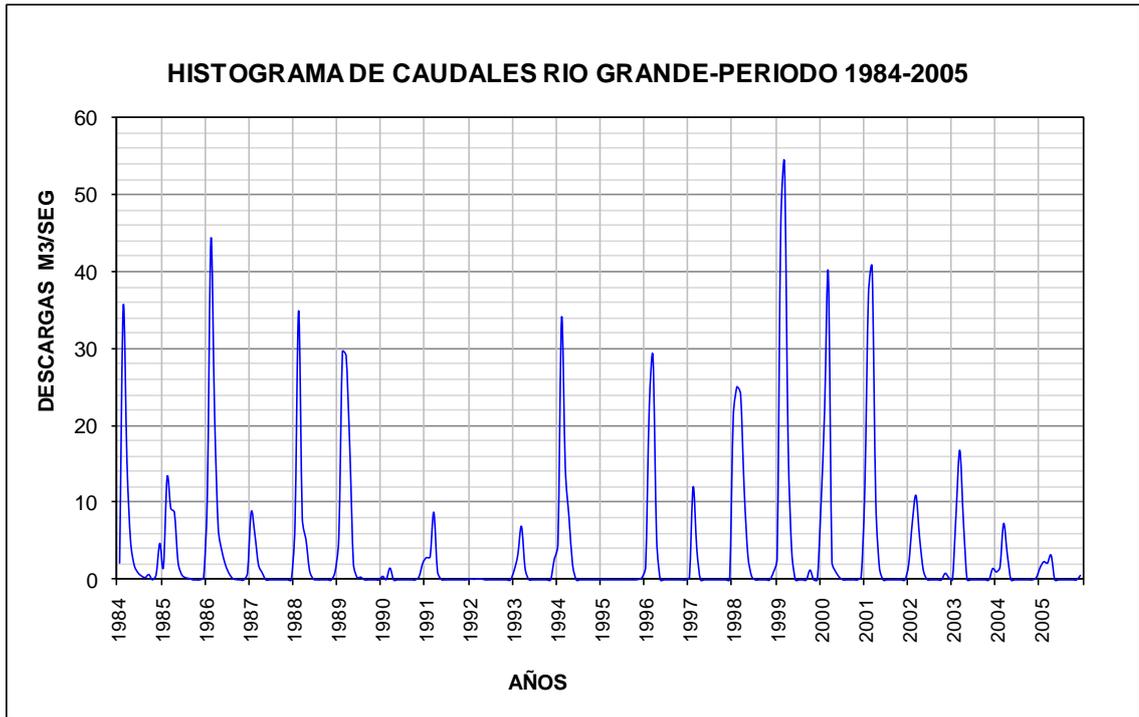
HIDROMETRIA

Los ríos que conforman la fuente hídrica de la provincia de Palpa son: Río Grande, Santa Cruz, Palpa y Viscas. La producción media anual de cada una de ellas ha sido obtenida de los estudios hidrológicos realizados con fines de asignación de agua por bloques de riego, preparados por el PROFODUA.

En los **Cuadros N° 42 al N° 45** se presenta la información de caudales mensuales en m³/s, de los ríos Grande, Palpa, Viscas y Santa Cruz .

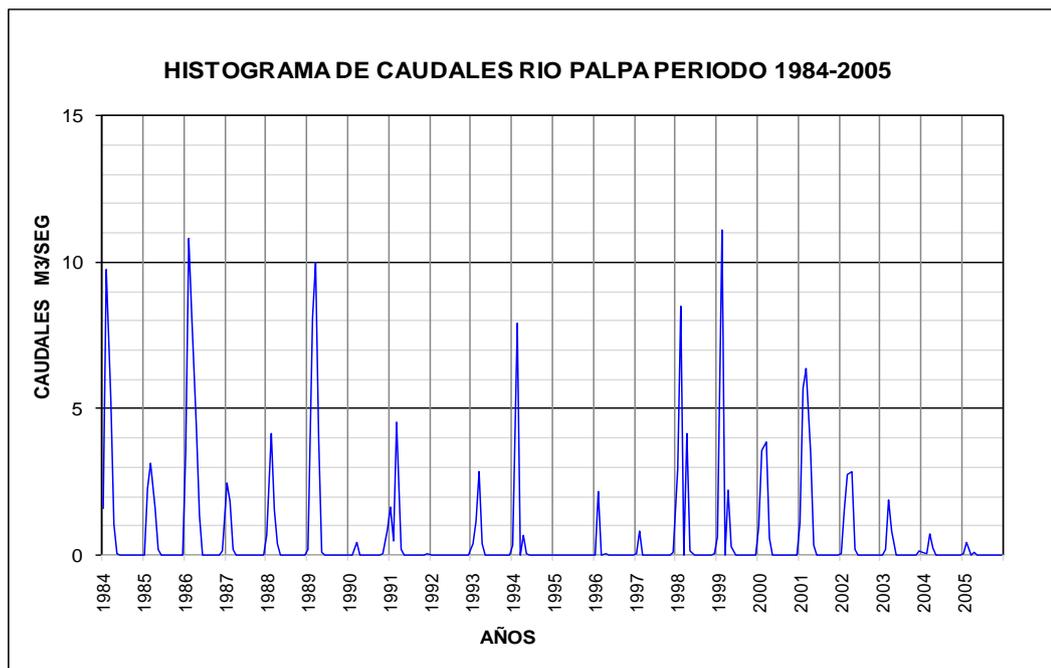
Cuadro N° 42
CAUDAL PROMEDIOS MENSUALES DEL RIO GRANDE (m3/s)

ATDR: PALPA-NASCA													RÍO: GRANDE	
AÑO	MESES												PROM.	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
1984	2.18	35.61	15.44	4.99	1.89	0.94	0.49	0.30	0.68	-	0.68	4.73	5.66	
1985	1.71	13.34	9.26	8.74	2.25	0.67	0.28	0.18	-	-	-	0.34	3.06	
1986	10.72	44.30	21.41	6.66	3.74	1.90	0.79	0.16	0.02	-	-	0.87	7.55	
1987	8.79	5.97	1.96	0.94	0.02	-	-	-	-	-	-	-	1.47	
1988	7.01	34.94	8.04	5.28	1.19	0.12	-	-	-	-	-	1.09	4.81	
1989	5.37	29.64	29.14	17.26	2.10	0.31	0.35	-	-	-	-	-	7.01	
1990	0.45	0.04	1.52	-	-	-	-	-	-	-	0.45	2.18	0.39	
1991	2.89	2.98	8.77	1.11	0.07	-	-	-	-	-	-	-	1.32	
1992	0.14	0.07	0.13	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	
1993	1.23	3.21	6.95	1.47	0.05	-	-	-	-	-	-	2.72	1.30	
1994	4.63	34.05	14.67	8.26	1.97	-	-	-	-	-	-	-	5.30	
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.30	0.03	
1996	1.68	22.51	28.98	5.42	-	-	-	-	-	-	-	-	4.88	
1997	0.37	12.06	4.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.37	
1998	21.24	25.07	24.13	11.55	3.14	0.48	-	-	-	-	-	1.02	7.22	
1999	2.77	46.05	54.11	18.04	3.67	-	-	-	-	1.27	-	-	10.49	
2000	9.68	22.14	39.81	2.32	1.09	0.35	-	-	-	-	-	0.40	6.32	
2001	11.79	37.11	40.49	10.25	1.57	-	-	-	-	-	-	-	8.43	
2002	1.97	7.39	10.97	5.48	1.30	0.06	-	-	-	-	0.84	0.28	2.36	
2003	-	8.73	16.83	7.53	0.02	-	-	-	-	-	-	1.46	2.88	
2004	1.02	1.62	7.31	3.34	-	-	-	-	-	-	0.01	0.34	1.14	
2005	1.60	2.35	2.17	3.20	-	-	-	-	-	-	-	0.57	0.82	
MED.	4.42	17.69	15.73	5.54	1.09	0.22	0.09	0.03	0.03	0.06	0.09	0.74	3.81	
D.EST	5.26	15.81	14.88	5.23	1.29	0.46	0.21	0.08	0.15	0.27	0.24	1.16		
Q 75 %	0.87	7.02	5.69	2.01	0.23	-	-	-	-	-	-	-		



Cuadro Nº 43
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DEL RIO PALPA

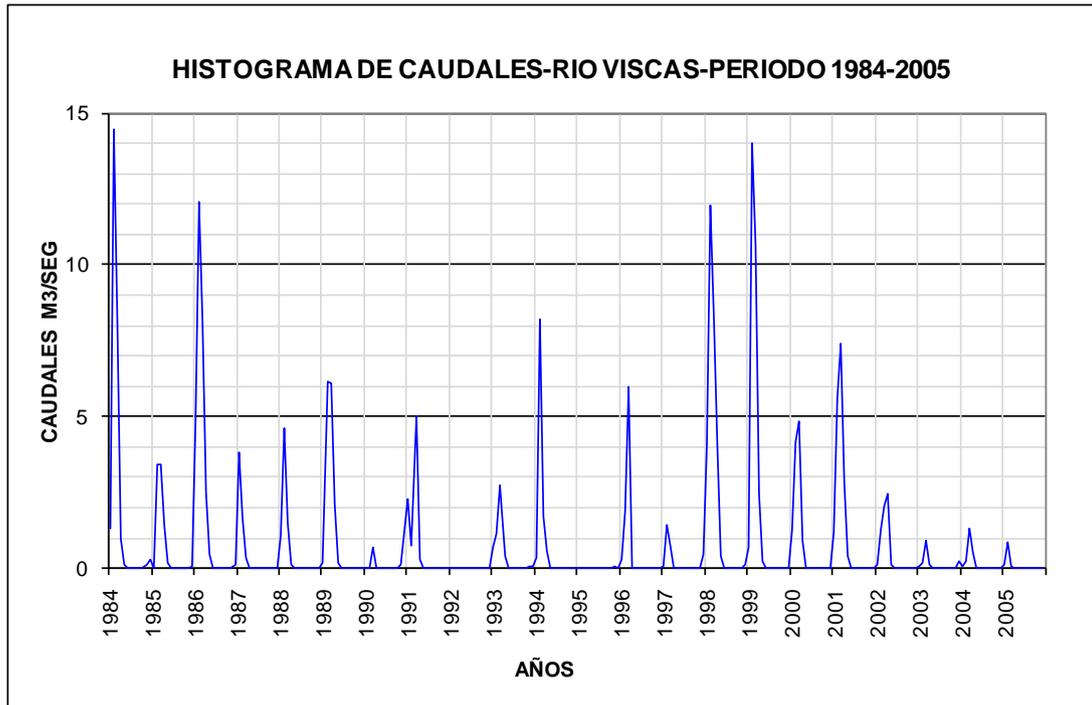
AÑO	MESES												PROM.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1984	1.60	9.73	5.32	1.05	0.06	-	-	-	-	-	-	0.03	1.48
1985	-	2.26	3.15	1.62	0.18	-	-	-	-	-	-	-	0.60
1986	3.52	10.79	8.11	4.34	1.34	0.00	-	-	-	-	-	0.17	2.36
1987	2.49	1.85	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38
1988	0.66	4.14	1.53	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	0.56
1989	0.22	8.10	10.01	4.00	0.13	-	-	-	-	-	-	-	1.87
1990	-	-	0.46	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.88	0.12
1991	1.65	0.49	4.53	0.20	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.58
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	0.42	1.15	2.86	0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40
1994	0.33	7.92	-	0.70	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.75
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	2.17	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18
1997	0.05	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.08
1998	2.96	8.50	-	4.18	0.14	-	-	-	-	-	-	0.05	1.32
1999	0.62	11.11	-	2.22	0.28	-	-	-	-	-	-	-	1.19
2000	0.95	3.59	3.85	0.59	0.03	-	-	-	-	-	-	0.01	0.75
2001	1.12	5.71	6.35	3.49	0.33	-	-	-	-	-	-	-	1.42
2002	0.04	1.54	2.75	2.87	0.21	-	-	-	-	-	-	-	0.62
2003	-	0.19	1.91	0.84	-	-	-	-	-	-	-	0.16	0.26
2004	0.09	0.05	0.72	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09
2005	0.08	0.43	0.02	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05
MED,	0.76	3.66	2.35	1.24	0.12	0.00	-	-	-	-	0.00	0.07	0.68
DEST	1.05	3.91	2.93	1.54	0.29	0.00	-	-	-	-	0.01	0.19	
Q 75%	0.06	1.02	0.37	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	



Cuadro N° 44
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DEL RIO VISCAS

ATDR: PALPA-NASCA										RÍO: VISCAS			
AÑO	MESES												PROM.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1984	1.34	14.49	8.20	0.98	0.10	-	-	-	-	-	0.14	0.28	2.13
1985	-	3.40	3.44	1.41	0.15	-	-	-	-	-	-	0.04	0.70
1986	4.89	12.07	8.08	2.49	0.48	-	-	-	-	-	-	0.12	2.34
1987	3.82	1.69	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.49
1988	1.11	4.64	1.48	0.13	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.62
1989	0.19	6.17	6.11	2.12	0.17	-	-	-	-	-	-	-	1.23
1990	-	-	0.68	-	-	-	-	-	-	-	0.14	1.22	0.17
1991	2.29	0.74	5.02	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	0.70
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	0.67	1.15	2.72	0.40	-	-	-	-	-	-	0.04	0.06	0.42
1994	0.38	8.19	1.74	0.56	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.91
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	0.00
1996	0.27	1.88	5.98	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68
1997	0.06	1.42	0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	0.45	0.22
1998	4.05	11.96	8.31	4.13	0.38	0.01	-	-	-	-	-	0.10	2.41
1999	0.69	14.01	10.64	2.46	0.25	-	-	-	-	-	-	-	2.34
2000	1.26	4.19	4.86	0.90	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.93
2001	1.19	5.56	7.38	2.83	0.40	-	-	-	-	-	-	-	1.45
2002	0.11	1.24	2.05	2.47	0.12	-	-	-	-	-	-	-	0.50
2003	0.04	0.19	0.93	0.10	-	-	-	-	-	-	-	0.23	0.12
2004	0.08	0.23	1.33	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18
2005	0.10	0.86	0.07	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09
MED	1.02	4.28	3.64	0.99	0.10	0.00	-	-	-	-	0.02	0.11	0.85
DEST	1.45	4.84	3.32	1.21	0.15	0.00	-	-	-	-	0.04	0.27	
Q 75%	0.04	1.01	1.40	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	

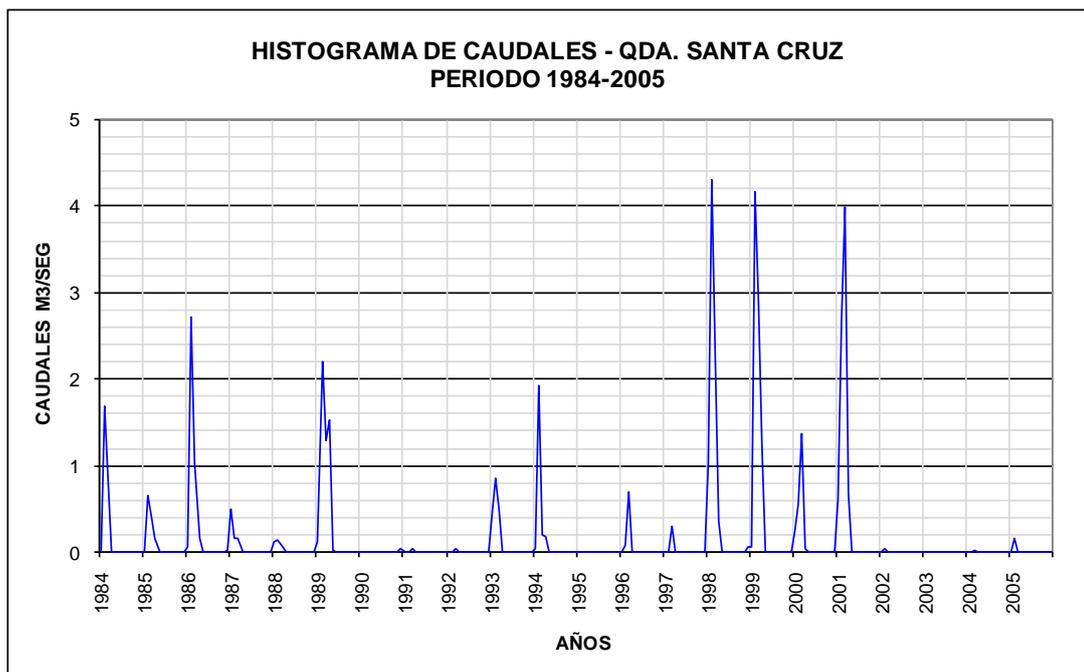
FUENTE: Libro de aforos Junta de Usuarios Palpa



Cuadro Nº 45
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DEL RIO SANTA CRUZ

ATDR: PALPA-NASCA						RÍO: STA. CRUZ							
AÑO	MESES												PROM.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1984	0.01	1.69	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21
1985	-	0.65	0.41	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10
1986	0.07	2.73	1.04	0.16	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.33
1987	0.50	0.17	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07
1988	0.11	0.14	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
1989	0.11	2.19	1.28	1.53	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.43
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.00
1991	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1992	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1993	0.45	0.84	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15
1994	0.05	1.93	0.21	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	0.07	0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06
1997	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
1998	1.03	4.31	2.27	0.36	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.67
1999	0.05	4.16	2.89	1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	0.69
2000	0.25	0.55	1.37	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18
2001	0.62	2.67	3.98	0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66
2002	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2005	0.01	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
MEDIA	0.15	1.01	0.73	0.20	0.00	-	-	-	-	-	-	0.01	0.17
DEST	0.27	1.39	1.07	0.42	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	
Q 75%	-	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

FUENTE: Libro de aforos Junta de Usuarios Palpa



Estudio De Máximas Avenidas

Al desarrollar el estudio de máximas avenidas en el río Palpa y Viscas, como en toda la región Costa del Perú, debemos referirnos al fenómeno de “El Niño”, que muchas veces ha generado grandes precipitaciones en la cuenca y por consiguiente grandes flujos en el río. Las descargas máximas del río Palpa y Viscas, están asociadas a la característica estocástica de las precipitaciones normales sobre la cuenca y a la influencia del fenómeno de El Niño, cada una con frecuencias de recurrencia diferentes; que probablemente algunas veces hayan coincidido en severidad y ocasionado grandes tormentas y flujos de lodos. En consecuencia, es necesario tratar el Fenómeno de El Niño con cierto detenimiento.

3.6.5 FENOMENO DE EL NIÑO

El fenómeno de “El Niño”, es un fenómeno natural de origen Océano Atmosférico, que afecta a casi todo el planeta, manifestándose con más fuerza en el litoral del Pacífico Sur, en Australia e Indonesia.

Entre los factores que originan el fenómeno y se intercalan entre sí, tenemos:

- El calentamiento de las aguas superficiales del mar, expresado en términos de anomalías, evalúa las temperaturas del mar.
- Índice de Oscilación del Sur (ENOS), que expresa la diferencia de la presión barométrica entre Darwin (Australia) y Tahití (Polinesia).
- La Influencia de la Zona de Convergencia Intertropical, que evalúa la perturbación tropical que se forman como resultado de la convergencia de los vientos alisios ecuatoriales de los hemisferios norte y sur, en las cercanías de la línea ecuatorial.
- La profundización de la Termoclina, que define el espesor del agua caliente en el mar.

HISTORIA DE LOS FENÓMENOS

El fenómeno de El Niño, según historiadores, se presenta hace miles de años en forma recurrente. Se han registrado niños de leves a catastróficos. A continuación se presenta un cuadro de registros de Niños determinados por investigaciones en zonas arqueológicas, recopilados en un artículo para la revista, que PREDES publicó en octubre de 1994. **Cuadro Nº 46.** Por otro lado, en el **Cuadro Nº 47** se tiene el registro histórico de los fenómenos El Niños en el Perú, ocurridos en los últimos 500 años.

CUADRO Nº 46

RECORD DE ENSOs DETERMINADOS POR INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS

FECHA	CARACTERISTICAS
ENSO del 900 a 700 a. c.	Perfil en el Cerro Sechín
ENSO del 500 a. c.	Perfil en Chavín de Huantar
ENSO del 100 a 150 d. .c.	Sedimentos y Cantos Rodados en Pueblo Viejo, Ancash
ENSO del 550 d. c.	Perfiles en la Huaca Aramburú de la UNMSM
ENSO del 900 a 950 d. c.	Perfil en Pachacamác
ENSO del 1200 d. c.	Perfil en Huaycán de Cieneguilla

Cuadro Nº 47. Record de ENSOs, Según PREDES

Evento El Niño	Magnitud	Fuentes de información
1525-1526	Intenso	Xeres (1534)
1531-1532	Intenso	Xeres (1534) y Prescott (1892)
1539-1541	Intenso	Montesinos (1642) y Cobo (1653)
1552	Intenso	Palma (1894) y Moreno (1804)
1567-1568	Intenso	Oliva (1631) Cobo (1639) Labarthe (1914)
1574	Intenso	García Rosell (1903)
1578	Muy Intenso	Acosta (1590), Cobo (1639-1653)
1591-1592		Martinez y Vela (1702)
1607	Intenso	Cobo (1639), Alcedo y Herrera (1740)
1614		Cobo (1653) Labarthe (1914)
1618-1619	Intenso	Vásquez de Espinoza (1629)
1624	Intenso	Cobo (1653) Labarthe (1914)
1634	Intenso	Palma (1894) y Puente (1885)
1652	Intenso	Cobo (1653), Labarthe (1914)
1660	Intenso	Labarthe (1914) y Portocarrero (1926)
1671	Intenso	Labarthe (1914) y Portocarrero (1916)
1681	Intenso	Rocha (1681)
1687-1688	Intenso	Juan y Ulloa (1748), Melo (1913)
1696	Intenso	Palma (1894)
1701	Intenso	Feijoo de Sosa (1763), Bueno (1763)
1707-1708	Intenso	Cooke (1712) y Alcedo y Herrera (1740)
1714-1715	Intenso	Gentil (1728)
1720	Intenso	Shelvolcke (1726) F. de Sosa (1763)
1728	Muy Intenso	Feijoo de Sosa (1763) Bueno (1763)
1747	Intenso	Feijoo de Sosa (1763) Llano Z. (1748)
1761	Intenso	Bueno (1763) Alcedo (1786-1789)
1775	Intenso	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1785-1786	Intenso	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1791	Muy Intenso	Unanue (1806) Ruschenberger (1834)
1803-1804	Intenso	Moreno (1804) Unanue (1806)
1814	Intenso	Spruce (1864) y Eguiguren (1894)
1828	Muy Intenso	Ruschenberger (1834) Paz S. (1862)
1844-1845	Intenso	Spruce (1864) Eguiguren (1894)
1864	Intenso	Spruce (1864) Eguiguren (1864)
1871	Intenso	Hutchinson (1873) Eguiguren (1894)
1877-1878	Muy Intenso	Eguiguren (1894) Palma (1894)
1884	Intenso	Eguiguren (1894) Sievers (1914)
1891	Muy Intenso	Carranza (1891) Eguiguren (1894)
1899-1900	Intenso	Labarthe (1914) Bachman (1921)
1902	Moderado	El Comercio (Feb. 17, 1902) Raimondi
1905	Moderado	Bachmann (1921) Taulis (1934)
1907	Moderado	Remy (1931) Paz Soldán (1908)
1911-1912	Intenso	Forbes (1914) Labarthe (1914)
1914	Moderado	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1917	Intenso	Lavalle/García (1917) Murphy (1923)
1918-1919	Moderado	Muphy (1923) Portocarrero (1926)
1923	Moderado	Lavalle y García (1924) Balen (1925)
1925-1926	Muy Intenso	Murphy (1926) Zegarra (1926)
1930-1931	Moderado	Petersen (1935) Hutchinson (1950)
1932	Intenso	Petersen (1935) Sheppard (1933)
1939	Moderado	Voth (1940) Schweigger (1940)
1940-1941	Intenso	Lobell (1942) Mears (1944)
1943	Moderado	Schweigger (1961) Miller y Laurs
1951	Moderado	García Méndez (1953) Schweigger (1961)
1953	Moderado	Rudolph (1953) Sear (1954)
1957-1958	Intenso	Wooster (1960) Schweigger (1961)
1965	Moderado	Guillén (1967-1971)
1972-1973	Intenso	Idyll (1973) Wooster y Guillén (1974)
1976	Moderado	Quinn (1977, 1980) Smith (1983)
1982-1983	Muy Intenso	Mugica (1983) Rasmusson/Hall (1983)
1987	Moderado	R. Mujica
1991-1993	Intenso	
1997-1998	Intenso	CPPS (1997) gg
2001-2002	Moderado	

EVALUACIÓN DE LA RECURRENCIA DEL FENÓMENO EL NIÑO

EL Niño es un fenómeno cíclico de característica estocástica, cuya recurrencia se ha estimado entre 2 y 7 años. Sin embargo los niños que ocasionan daños a la ciudad de Palpa son aquellos calificados como Niños Extraordinarios o Niños de gran intensidad, cuya recurrencia se evaluará a continuación.

Según se ha podido evaluar, los Niños de gran intensidad son (**Cuadro N° 48**):

CUADRO N° 48

RELACION DE NIÑOS EXTRAORDINARIOS

AÑO	INTERVALO	DAÑOS
1578	46	Fuertes lluvias en Lambayeque durante 40 días. Desborde de ríos. Copiosas lluvias en Ferreñafe, Túcume, Illimo, Pacora, Jayanca, Cinto, Chiclayo, Chicama, Chocope, Trujillo y Zaña. Destrucción de canales. Epidemias. Gran daño de la agricultura. Plaga de Langostas.
1624	96	Grandes lluvias en Trujillo y Zaña. Destrucción del Sistema de Riego en Lambayeque
1720	8	Inundación de Zaña. Copiosas lluvias en Trujillo, Piura y Paita. Desborde de ríos. Enormes daños económicos a la agricultura, especialmente en Lambayeque.
1728	63	Lluvias en Piura (hubo relámpagos y truenos), Paita Zaña (12 días), Chocope, Trujillo (40 días, corrieron ríos de agua por las calles). Desborde de los ríos. Reubicación de Sechura. Ruina económica de la agricultura, especialmente en Lambayeque.
1791	37	Fuertes lluvias en Piura y en otros lugares de la costa norte. Daños a la agricultura en Lambayeque.
1828	50	Importantes lluvias entre Trujillo y Piura (14 días). Desbordes de ríos. Formación de un río en Sechura.
1878	13	Fuertes lluvias en la costa norte. Grandes daños en el departamento de Lambayeque.
1891	34	2 000 muertos, 50 000 damnificados. Torrenciales lluvias en toda la costa norte. En Piura, Trujillo y Chiclayo llovió 2 meses. Chimbote, Casma y Supe quedaron en ruinas. En Lima hubo 30° C. Desbordes del río Rimac.
1925	58	Fortísimas lluvias en todo el norte. Desborde de ríos. Aumento de la temperatura del mar y del ambiente. Lluvias hasta Pisco. Grandes daños económicos
1983	15	Fuertes y largas precipitaciones en la costa norte. Llovió durante 6 meses en Piura y Tumbes (2500 mm). Interrupción de carreteras. Fuertes pérdidas en la pesquería.
1998	?	Grandes lluvias en todo el norte. Fuertes descargas de los ríos. Cuantiosas pérdidas. Cayeron 58 puentes. Plaga de langostas. Grandes pérdidas económicas.

Intervalo Promedio

42

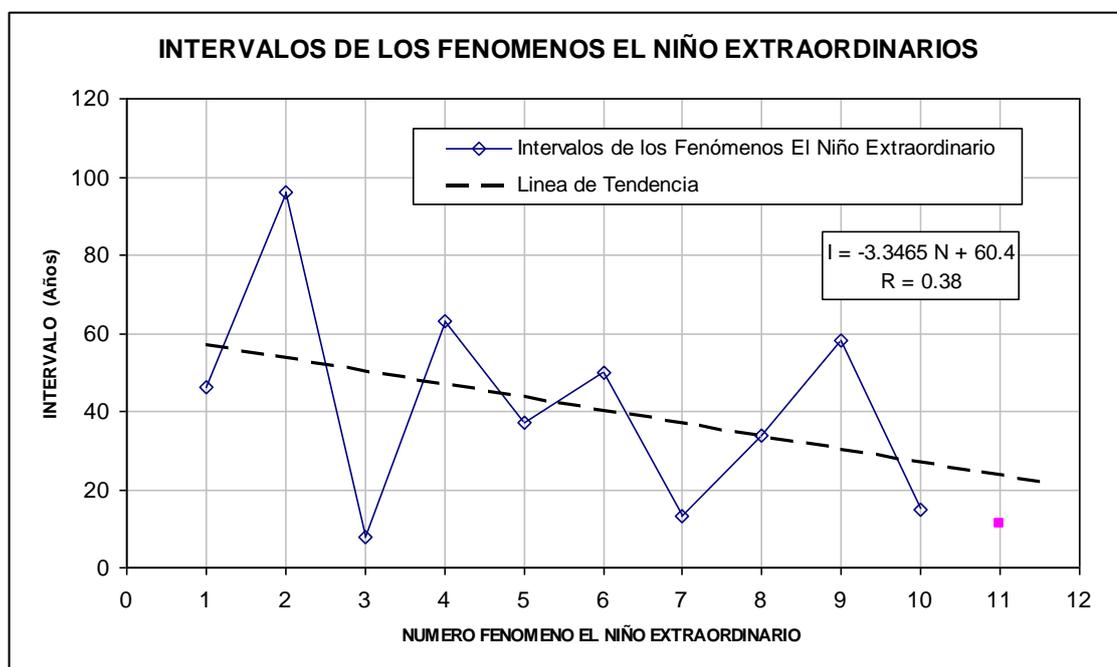
El intervalo medio entre Niños extraordinarios es de 42 años. Sin embargo, si analizamos los Niños extraordinarios, de los últimos 2 siglos (1828, 1878, 1891, 1925, 1983 y 1998), el

intervalo de recurrencia es de 34 años; mientras que el intervalo de recurrencia de los niños anteriores (siglos XVI, XVII y XVIII), es de (50 años). Por lo que se puede decir que existe una tendencia a la mayor recurrencia del fenómeno El Niño, que podría coincidir o acelerar con el cambio climático que experimentamos en la actualidad.

Por otro lado, no se debe dejar de lado que, hubieron intervalos muy cortos, como los ocurridos entre 1998 y 1983, con 15 años de diferencia; Entre 1891 y 1878, con 13 años de diferencia; y los ocurridos entre 1728 y 1720, con 8 años de diferencia.

En el Gráfico N° 06 se muestran los intervalos de los fenómenos El Niño extraordinarios, y con línea punteada la tendencia de los mismos; aunque no existe una buena correlación ($r = 0.38$), la tendencia es clara. **Según este gráfico el siguiente fenómeno El Niño se daría dentro de 20 años (contados a partir del fenómeno de El Niño de 1998).** Por otro lado de un cálculo estadístico al registro de intervalos, se ha obtenido una desviación estándar de 25 años; y teniendo en cuenta las recurrencias históricas mínimas de 8, 13 y 15 años (párrafo anterior), el Fenómeno El Niño se puede dar en los próximos años (2010, 2011, etc.).

Gráfico N° 06



PRONÓSTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO

Hoy en día, se monitorea permanentemente las temperaturas del mar y otras variables meteorológicas en todo el globo terrestre. Por otro lado, existen grandes laboratorios de investigación en todo el mundo, orientados al pronóstico del fenómeno El Niño. Los resultados de las investigaciones, así como, los registros están a libre disposición en la Web, a sólo días después de su evaluación.

Existen varios modelos matemáticos de pronóstico del fenómeno El Niño, desarrollados por diferentes centros de investigación. Uno de ellos, con el mayor éxito en el pronóstico de El Niño, es el desarrollado por el NCEPNOAA (National Environmental Prediction Center de la National Oceanographic and Atmospheric Agency de los EE.UU. de América). Este modelo integra los procesos oceánicos y atmosféricos para determinar la temperatura del mar en el futuro, parámetro que define, hasta cierto punto, todo el resto de fenómenos, incluyendo los meteorológicos (sin ignorar los efectos que tienen éstos sobre lo anterior). Estos pronósticos se dan para los 3, 6, 9 y 12 meses posteriores a la fecha, y están disponibles en la Web.

Nuestra capacidad de predicción de lo que ocurrirá en un año o en un mes no nos dice nada de las variaciones día a día del tiempo. En un mes dado, con un clima ya definido, las lluvias

varían día a día, mientras que durante varios días el nivel puede ser de 0 mm, en un día posterior puede llegar a más de 100 mm (variaciones en el tiempo).

En conclusión el pronóstico del Fenómeno de El Niño, debe evaluarse bajo tres escalas de anticipación: de más de uno a decenas de años, de semanas a aproximadamente un año, y de horas a varios días.

Los pronósticos en la primera escala, si bien están bastante desarrollados, hasta el punto de predecir la ocurrencia del fenómeno El Niño con 9 a 12 meses de anticipación, no nos permite predecir el posible comportamiento del clima (El Niño) con tanta anticipación.

Los pronósticos en segunda escala, con anticipación de hasta un año, permitirá tomar decisiones no sólo para la mitigación de posibles daños sino también para la obtención de beneficios. Podemos mencionar a manera de ejemplo la decisión de sembrar algodón o arroz con la debida anticipación, o la compra de ganado para aprovechar de los pastizales que se forman con las lluvias o la adecuación de los instrumentos de pesca a otras especies, etc.

Esta predicción consiste en determinar los niveles de precipitación en una región determinada, a partir de las temperaturas superficiales del mar Peruano. Por ejemplo, si consideramos la sensibilidad de las precipitaciones en la costa del Perú las variaciones de sólo un grado en la temperatura, errores cometidos en los pronósticos de esta magnitud tienen consecuencias drásticas en el pronóstico de las precipitaciones. La **Figura Nº 6**, nos muestra esta sensibilidad. Mientras que con un mar a 28°C esperamos precipitaciones del orden de 150 mm, para 29°C esperamos precipitaciones cercanas a los 800 mm por mes.

Felizmente para mejorar la bondad de los pronósticos en el futuro, no necesitamos un gran salto en el desarrollo de la tecnología del modelaje matemático. Los modelos existentes son ya capaces de una mejor precisión en otros lugares del Pacífico. Para mejorar la capacidad de pronóstico en el Perú, se debe invertir en mejorar la instrumentación y el pronóstico en las zonas que nos afectan.

Aún si conociéramos la temperatura del mar con gran precisión, esto no garantiza la posibilidad de pronóstico de las precipitaciones en forma exacta.

Nuestra capacidad de predicción de lo que ocurrirá en un año o en un mes no nos dice nada de las variaciones día a día del tiempo. En un mes dado, con un clima ya definido, las lluvias varían día a día, mientras que durante varios días el nivel puede ser de 0 mm, en un día posterior puede llegar a más de 100 mm (variaciones en el tiempo).

Los pronósticos en tercera escala, deben estar orientados a la predicción de tormentas, desde unas horas a varios días de anticipación. Este pronóstico solo se alcanza monitoreando la cuenca mediante estaciones meteorológicas, y transmitiendo a tiempo real la información de las estaciones, para integrarlas en una base donde se hacen las simulaciones de los diferentes fenómenos climatológicos. Para la implementación de este sistema es necesario conocer los parámetros geomorfológicos, y la respuesta de ella frente a diferentes eventos climáticos, los cuales deben ser calibrados con anterioridad.

EL NIÑO EN EL ÁMBITO DE PALPA

El fenómeno de El Niño durante los últimos años ha causado grandes pérdidas en el sector agrario como consecuencia de las fuertes avenidas que discurrieron por los ríos y que ha generado desbordes, erosiones en terrenos de cultivo inundaciones en centros poblados, destrucción de estructura de captación colindantes a la franja marginal en cada uno de los ríos existentes en el valle de Palpa (río Santa cruz, río Grande, río Palpa, río Viscas y el río Ingenio).

La recuperación de los sectores afectados ha sido paulatina con los trabajos que ejecuta el MINAG, mediante el PERPEC a partir de la primera etapa ejecutándose obras de defensa ribereña como encauzamiento, construcción de terraplenes, descolmatación, enrocados, muros y espigones mediante gaviones y colchones antisocavantes.

La provincia de Palpa en forma coordinada entre la administración técnica del distrito de riego Palpa Nasca y la Junta de Usuarios de Riego de Palpa, priorizaron diversos sectores

elaborando la ficha técnica en coordinación con el PERPEC considerando los trabajos a ejecutarse durante el periodo de contingencia.

DESCARGAS MÁXIMAS

En el afán de estimar el caudal de máximas avenidas bajo diferentes metodologías, se ha preparado la información hidrológica disponible para tal fin. En el caso del método estadístico, es importante contar con descargas máximas horarias del río.

Considerando la carencia de datos hidrométricos, sin embargo, a fin de aplicar el método estadístico se ha trabajado de la siguiente manera: a la descarga mensual del río Palpa se ha aplicado coeficientes de amplificación para obtener un registro de caudales máximos el cual se muestra en el **Cuadro N° 49 y N° 50**

Cuadro N° 49

DESCARGAS MAXIMAS GENERADAS PARA EL RIO PALPA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM	MAX
1984	81.36	61.15	32.72	10.10	-	-	-	-	-	-	1.28	17.79	17.03	81.36
1985	13.95	1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.71	1.51	13.95
1986	31.22	11.54	2.87	-	-	-	-	-	-	-	-	4.22	4.15	31.22
1987	61.07	75.48	30.16	0.98	-	-	-	-	-	-	-	14.10	15.15	75.48
1988	-	3.47	-	-	-	-	-	-	-	0.45	6.64	0.90	0.96	6.64
1989	3.69	34.16	1.51	-	-	-	-	-	-	-	0.53	4.37	3.69	34.16
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-
1991	8.67	21.56	2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	3.02	3.02	21.56
1992	59.72	-	5.28	0.38	-	-	-	-	-	-	-	5.66	5.92	59.72
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-
1994	16.36	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	1.36	1.50	16.36
1995	6.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.60	0.63	6.26
1996	64.09	-	31.52	1.06	-	-	-	-	-	-	0.38	9.95	8.92	64.09
1997	83.77	-	16.74	2.11	-	-	-	-	-	-	-	8.97	9.30	83.77
1998	27.07	29.03	4.45	0.23	-	-	-	-	-	-	0.08	5.66	5.54	29.03
1999	43.05	47.88	26.31	2.49	-	-	-	-	-	-	-	10.71	10.87	47.88
2000	11.61	20.74	21.64	1.58	-	-	-	-	-	-	-	4.67	5.02	21.64
2001	1.43	14.40	6.33	-	-	-	-	-	-	-	1.21	1.96	2.11	14.40
2002	0.38	5.43	1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.69	5.43
2003	3.24	0.15	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	0.39	3.24
PROM	25.85	16.32	9.27	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.54	4.89	4.82	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 50
DESCARGAS MAXIMAS GENERADAS PARA EL RIO VISCAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM	MAX
1984	91.01	60.92	18.77	3.62	-	-	-	-	-	-	0.90	17.64	16.07	91.01
1985	12.74	2.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.69	1.58	12.74
1986	34.99	11.16	0.98	0.23	-	-	-	-	-	-	-	4.67	4.34	34.99
1987	46.52	46.07	15.98	1.28	-	-	-	-	-	-	-	9.27	9.93	46.52
1988	-	5.13	-	-	-	-	-	-	-	1.06	9.20	1.28	1.39	9.20
1989	5.58	37.85	2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	5.28	4.25	37.85
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-
1991	8.67	20.51	3.02	-	-	-	-	-	-	0.30	0.45	3.17	3.01	20.51
1992	61.75	13.12	4.22	0.08	-	-	-	-	-	-	-	6.86	7.17	61.75
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	-	0.03	0.30
1994	14.18	45.09	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	5.13	5.38	45.09
1995	10.71	5.58	-	-	-	-	-	-	-	-	3.39	1.66	1.78	10.71
1996	90.18	62.66	31.14	2.87	0.08	-	-	-	-	-	0.75	18.17	17.15	90.18
1997	105.64	80.23	18.55	1.89	-	-	-	-	-	-	-	17.64	18.66	105.64
1998	31.59	36.64	6.79	-	-	-	-	-	-	-	0.08	7.01	6.84	36.64
1999	41.92	55.65	21.34	3.02	-	-	-	-	-	-	-	10.93	11.07	55.65
2000	9.35	15.46	18.62	0.90	-	-	-	-	-	-	-	3.77	4.01	18.62
2001	1.43	7.01	0.75	-	-	-	-	-	-	-	1.73	0.90	0.99	7.01
2002	1.73	10.03	3.69	-	-	-	-	-	-	-	-	1.36	1.40	10.03
2003	6.26	0.53	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.64	6.26
PROM	28.71	25.81	7.33	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.83	5.96	5.78	105.6

Fuente: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Empleando varias distribuciones probabilísticas sobre las descargas máximas del río Palpa, tenemos una estimación de las frecuencias de caudales máximos. El análisis de errores prueba que la curva que mejor se ajusta a los datos simulados es la distribución Gumbel. En el **Cuadro N° 51 a 53**, se presenta un resumen de los resultados de los análisis realizados por las diferentes distribuciones (**Gráfico N° 7 a 10**).

Cuadro N° 51. Descargas Máximas para Diferentes Períodos de Retorno.

CAUDALES MAXIMOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO - RIO PALPA						
ANALISIS INCLUYENDO LOS FENOMENOS EL NIÑO						
Período de Retorno	P	Distribución Normal	Distribución Log Normal	Log Pearson III	Gumbel	Gumbel Modificado
T		X_T	X_T	X_T	X_T	X_T
2	0.500	35.9	24.8	27.2	31.9	
5	0.200	59.0	56.6	57.4	61.1	55.7
10	0.100	71.1	87.1	80.8	80.5	71.7
20	0.050	81.1	124.3	104.8	99.1	87.2
25	0.040	84.0	137.9	112.7	105.0	92.0
50	0.020	92.3	185.6	137.1	123.2	107.1
100	0.010	99.8	242.5	161.7	141.2	122.1
200	0.005	106.7	309.6	186.4	159.2	136.9
500	0.002	115.0	416.4	218.9	182.9	156.6
1000	0.001	120.8	512.5	243.2	200.9	171.5
Delta _c (Δ_c) =	0.22	0.147	0.101	0.211	0.093	0.117

Gráfico N° 07

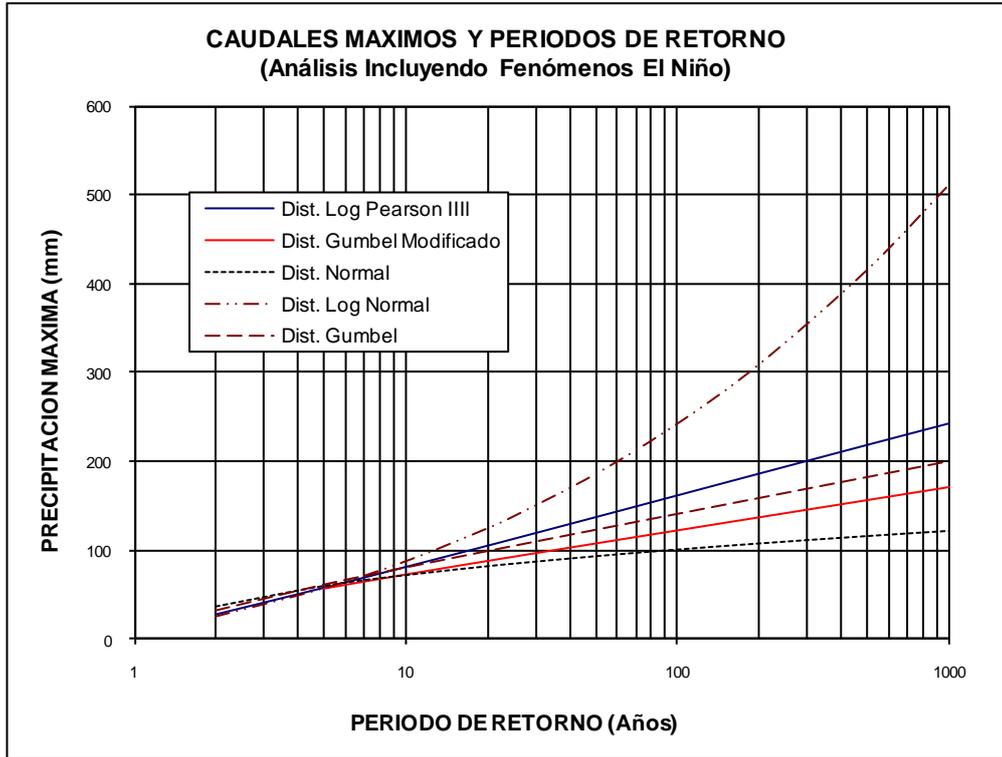
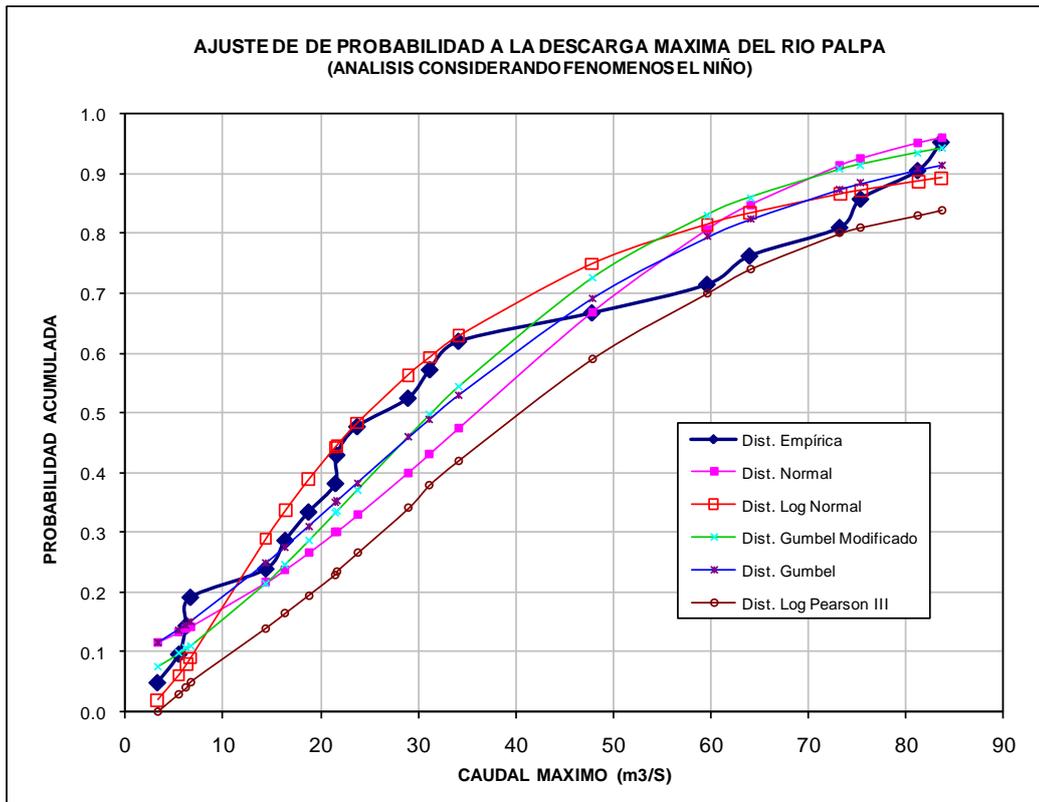


Gráfico N° 08



CUADRO Nº 52

CAUDALES MAXIMOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO - RIO VISCAS						
ANALISIS INCLUYENDO LOS FENOMENOS EL NIÑO						
Período de Retorno	P	Distribución Normal	Distribución Log Normal	Log Pearson III	Gumbel	Gumbel Modificado
T		X_T	X_T	X_T	X_T	X_T
2	0.500	42.6	30.3	31.6	37.7	
5	0.200	70.6	64.9	65.6	73.1	66.5
10	0.100	85.2	96.8	93.7	96.6	86.0
20	0.050	97.3	134.5	124.2	119.1	104.6
25	0.040	100.8	148.0	134.6	126.3	110.5
50	0.020	110.9	194.8	168.6	148.3	128.8
100	0.010	119.9	249.4	205.1	170.1	146.9
200	0.005	128.2	312.7	244.1	191.9	164.9
500	0.002	138.3	411.3	299.5	220.6	188.7
1000	0.001	145.3	498.4	344.4	242.3	206.7
Delta _c (Δ_c) =	0.22	0.128	0.112	0.194	0.096	0.105

Gráfico Nº 9

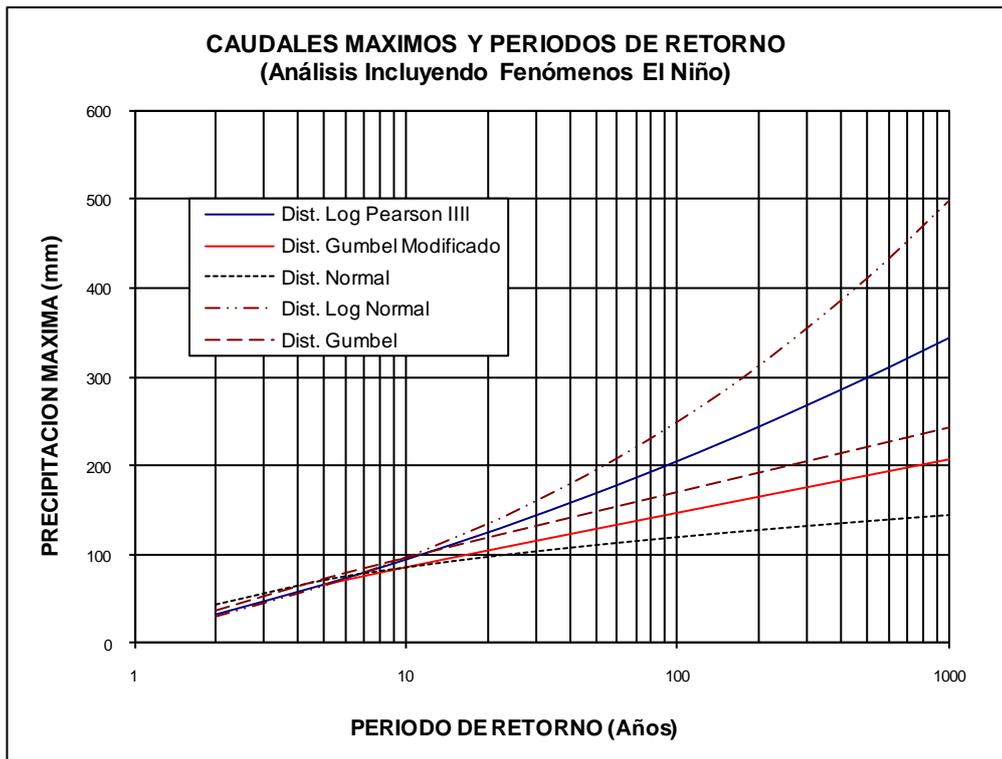
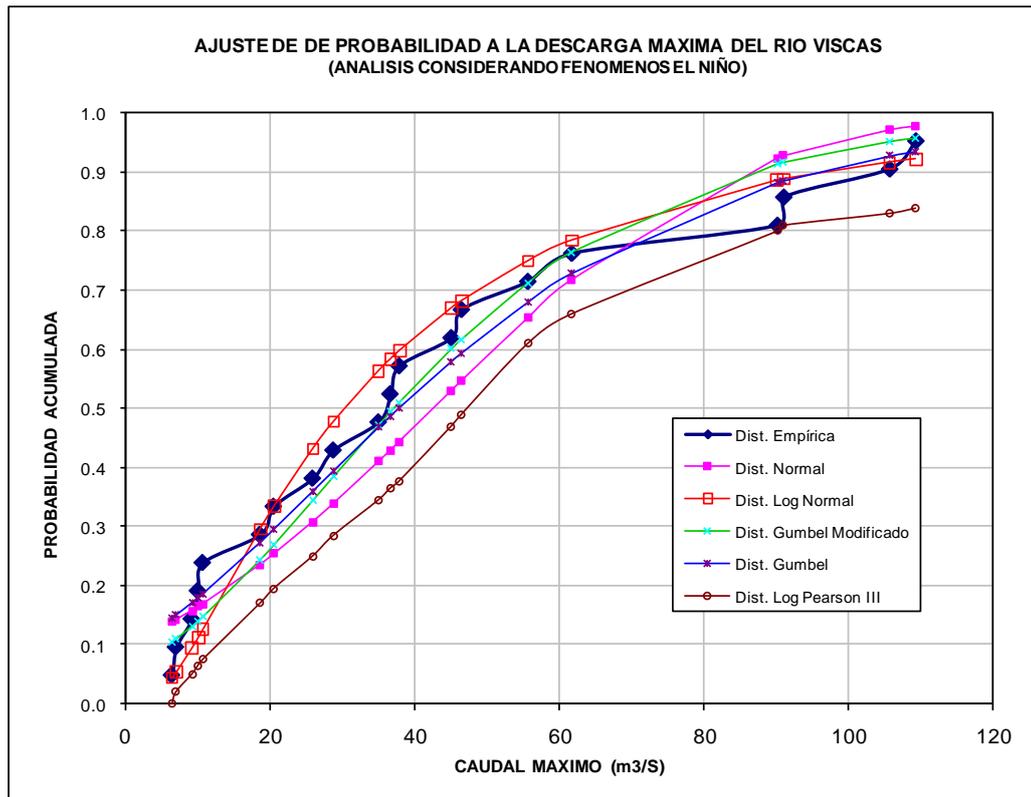


Gráfico N° 10



Por otro lado, aplicando las ecuaciones del método regional, se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 53
Caudales máximos de los Ríos Palpa y Viscas, según el Método Regional.

Período de Retorno (Años)	Río Palpa (m³/s)	Quebrada Viscas (m³/s)
10	120.9	190.8
50	205.4	324.1
100	241.8	381.5
500	326.3	514.9

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Las metodologías empleadas, arrojan resultados muy diferentes entre ellos, esto podría atribuirse a característica atípica de las cuencas, en las que el método regional sobre estima los flujos.

Por consiguiente, es importante recurrir al registro histórico de inundaciones producidas en el área en estudio.

CARACTERIZACIÓN URBANA

A. CONCEPTUALIZACIÓN

Los orígenes de la ciudad de Palpa se remontan a la época Pre-Inca, en la que perteneció a la sociedad Nasca. Fue uno de los valles donde se cultivaba la caña de azúcar y sus derivados, el valle de Palpa está situado en la cuenca de río Grande, y su evolución se sintetiza en la siguiente referencia:

Entre los años 1581 al 1583, Palpa fue elevada a Villa y fundada por decisión de Don Martín Henríquez Virrey del Perú en esos años y por Ley General del 02 de enero de 1857, Palpa fue elevada a Distrito.

El 17 de junio de 1921 la Villa de Palpa fue elevada a la categoría de Ciudad. En 1939, se construyó la carretera Panamericana, que tuvo gran impacto en las actividades económicas. En la década del cuarenta se incremento notablemente los cultivos de los naranjos.

En 1942, un terremoto de grandes proporciones sacudió la ciudad, destruyendo muchas de sus construcciones como: la iglesia y los portales, entre otras; construyéndose luego nuevas edificaciones.

El 27 de diciembre de 1963, se crea la provincia de Palpa, mediante Ley N° 14779 de Congreso de la República, con su capital la ciudad de Palpa. A mediados de los 60 aparecen los Asentamientos Humanos Sacramento, San Ignacio y Carapo.

En 1972 se produce un desastre natural de grandes proporciones, inundándose la ciudad de Palpa por el desborde del río Viscas. A partir de este evento aparece la Urb. 9 de Marzo con viviendas de interés social para todos los damnificados y en 1978 se construyó el Mercado de Abastos.

A inicios del 80 comienza a aparecer las primeras construcciones del Asentamiento Humano de La Falda. A fines del 80 y comienzos del 90 se da el proceso de consolidación del tramo urbano de Palpa, apareciendo nuevas: viviendas y calles; se consolido la Av. Grau sobre la Panamericana Sur, como eje principal de la ciudad.

Entre 1980-1985 se construyó el Hospital de Apoyo, administrado por el MINSA y otras construcciones importantes como: la Comisaría, la Sub - Estación eléctrica, el complejo deportivo, etc. En esta década se consolidan los asentamientos humanos: Sacramento, Carapo, San Ignacio y La Falda.

El terremoto del 12 de noviembre de 1996, afectó y destruyó muchas de las viviendas, este suceso influyó notablemente en el proceso de expansión urbana de los últimos años hacia el Este de la ciudad de Palpa.

B. FUNCIONES URBANAS

La función de la ciudad es la de proveer de servicios cívicos, administrativos, sociales, comerciales y culturales a nivel distrital a la población, debiéndose constituir como elemento dinamizador de actividad terciaria en la relación urbano-rural. Palpa, además de ello, debe cumplir las mencionadas funciones a nivel provincial. Esto comprende:

- Servicios gubernamentales y administración pública a niveles provincial y distrital.
- Columna vertebral de los vínculos urbano-rurales de la provincia y, en particular, del valle del río Cañete.
- Base técnica, económica y material para el desarrollo de la productividad micro regional, tanto del lado de la oferta como de la demanda.

- Principal núcleo micro regional para la provisión de servicios, comercio e industria, generadora de oferta laboral y mayor dinámica productiva.
- Centro económico, financiero y cultural de la provincia.
- Eje de vinculaciones económicas, sociales y comerciales transversales hacia otras áreas del interior, principalmente de la provincia de Yauyos, así como hacia Lima, y extraregionalmente hacia Ica y Arequipa, principalmente.

C. CONFIGURACIÓN URBANA

La estructura urbana de la ciudad de Palpa empezó a articularse en torno a la Av. Grau (actual Panamericana Sur) aproximadamente en 1,800 con la calle Progreso hasta la Plaza de Armas y su prolongación con la calle Independencia hasta el local de la Beneficencia. En el siglo XIX se emplazaron locales públicos como la Iglesia, la Municipalidad, la Parroquia y una Escuela Fiscal en torno a su descampada Plaza de Armas, edificadas mayormente con adobe. El cementerio se ubicó entre la calle Ica e Independencia. Hacia fines del siglo XIX se ubicaron locales industriales y de comercio como: la desmotadora de algodón, fábrica de losetas y mosaicos(calle Sta. Teresa), fábrica de jabones, galletas, fideos, hielo, velas, gaseosas etc. Sobre la zona suroeste y paralela a la carretera Panamericana se emplazó la calle El Toril, hoy Av. Garcilazo de la Vega.

En el Siglo XX se consolidan y pavimentan las calles mencionadas y con la construcción de la carretera Panamericana en 1939 y el terremoto de 1942 se produce una alteración de la estructuración urbana y su posterior auge en el crecimiento urbano; con aparición de nuevos asentamientos urbanos y urbano marginales como: Sacramento, San Ignacio y Carapo. Por estos años se da inicio a la reconstrucción de la Iglesia. La inundación del 9 de marzo de 1972 y el terremoto del 12 de noviembre de 1996 marcan hitos en el crecimiento y estructuración urbana de fines del siglo XX con la aparición de nuevas urbanizaciones que llevan el nombre de las fechas de la ocurrencia de estos desastres y la consolidación del casco urbano central y de los asentamientos urbanos y urbano marginales.

D. SECTORIZACIÓN

La ciudad de Palpa y su entorno se ha dividido en cuatro sectores urbanos:

- Sector I: Centro Urbano Consolidado
- Sector II: Área Urbana Reciente
- Sector III: Sacramento
- Sector IV: San Ignacio y la Falda.

SECTOR I: CENTRO URBANO CONSOLIDADO

Este sector está comprendido por el cercado del distrito y se encuentra delimitado por el norte con el río Palpa; por el sur con el río Viscas y zonas agrícolas por el este con el área agrícola y el sector II y por el Oeste con terrenos agrícolas y sector pre-urbano. La altura predominante de sus edificaciones en todo este sector es de uno y dos pisos, el material de construcción más utilizado en las viviendas es el ladrillo y concreto armado, se emplazan aproximadamente 815 viviendas cubriendo 51 Has. de terreno.

Este sector constituye la parte más antigua del distrito y concentra las actividades políticas - administrativas y de servicios, conformado por las edificaciones más importantes y equipamiento urbano, casi en su totalidad.

SECTOR II: AREA PRE-URBANA

Constituida por el sector al este del centro consolidado, al suroeste del centro consolidado en la periferia del estadio, y al margen del tramo de la carretera Panamericana que une a Palpa con el A.H. Sacramento. Este sector emplaza un

aproximado de 412 viviendas, y 33 Has. de terreno que incluye áreas de expansión urbana.

En cuanto a su equipamiento educativo el C.E.P. Alexander Von Humboldt y el C.E.I. N° 152, cuenta con parques no implementados y carece de recreación vecinal y equipamiento de salud.

SECTOR III: SACRAMENTO

Se ubica en el norte de la ciudad de Palpa, está constituido por el antiguo asentamiento de Sacramento y la Urbanización "Las Casuarinas" emplazando aproximadamente 300 viviendas cubriendo 33 Has. de terreno.

Este sector cuenta con el siguiente equipamiento: un colegio, una Posta, una oficina de administración del agua potable y alcantarillado, no tiene áreas verdes y de recreación vecinal.

SECTOR IV: CARAPO

Está conformado por el sector al nor-este de Palpa que comprenden un promedio de unas 120 familias aproximadamente cubriendo unas 13 has. de terreno pre urbano.

En cuanto al equipamiento: en el sector de Carapo se emplaza el cementerio. Existe escasez de áreas verdes y de recreación pública.

SECTOR V: SAN IGNACIO Y LA FALDA

Está conformado por los Asentamientos Humanos de San Ignacio y La Falda, que en su conjunto albergan unas 120 familias aproximadamente cubriendo unas 13 has. de terreno pre urbano.

En cuanto al equipamiento: en el Asentamiento Humano de San Ignacio cuenta con un puesto de salud, un CEI N° 168 un centro educativo Primario N° 22429, el Asentamiento Humano Falda cuenta con un Comedor. Existe escasez de áreas verdes y de recreación pública.

POBLACIÓN

En el proceso de desarrollo demográfico de la población departamental, Ica ha tenido un crecimiento medianamente importante, lo que se refleja en su participación relativa respecto al total nacional; el departamento Iqueño se ubica dentro del segundo grupo de los departamentos con participación intermedia del 2.8%, ocupando el noveno lugar; en el periodo ínter censal 1993-2007 de acuerdo a su tasa de crecimiento conforma el tercer grupo con una tasa de crecimiento de 1.6%.

La población del departamento de Ica de acuerdo al censo del 2007 fue de 711,932 habitantes, de los cuales las provincias más pobladas son Ica con 321,332 habitantes (45.14%), Chincha, con 194,315 (27.29%) y Pisco, con 125,879 (17.68%) habitantes respectivamente; mientras que la provincia de Palpa se ubica en el quinto lugar, la misma que representa el 1.81% de la población total del departamento.

La población de la provincia de Palpa de acuerdo al Censo de 1993 realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, contaba con una población de 13,427 habitantes. Según los resultados del Censo del 2007 esta fue de 12,875 habitantes, lo que explica que en 14 años la población se ha reducido en 552 personas y anualmente en 39 personas, este comportamiento decreciente de su población es del 4.11%. Presenta una tasa negativa de crecimiento intercensal (1993-2007) de -0.29%. Ver cuadro.

CUADRO Nº 54
DEPARTAMENTO ICA: POBLACION TOTAL Y TASAS DE
CRECIMIENTO POR PROVINCIAS - 2007

DEPARTAMENTO / PROVINCIAS	POBLACION				TC
	1993	%	2007	%	
DPTO. ICA	565,686	100.00	711,932	100.00	1.60
PROVINCIAS					
ICA	244,741	43.26	321,332	45.14	1.96
CHINCHA	150,264	26.56	194,315	27.29	1.85
NAZCA	52,742	9.32	57,531	8.08	0.62
PALPA	13,427	2.37	12,875	1.81	-0.29
PISCO	104,512	18.48	125,879	17.68	1.33

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA - 2007

En el periodo 1993 – 2007, los distritos Llipata y Palpa ocupan los primeros lugares al haber incrementado su población en 1,420 habitantes (3.49%) y 7,250 habitantes (2.67%) respectivamente, este crecimiento poblacional se debe al mayor crecimiento relativo de los distritos y a la migración de pobladores de Huancavelica (Huaytará) y Ayacucho (Lucanas). Los distritos Tibillo, Río Grande y Santa Cruz, tienen actualmente una población que al compararla con la del censo de 1993, presentan una tendencia decreciente porcentual de 30.76%, 15.83% y 7.91% respectivamente. tal como se observa en el cuadro adjunto.

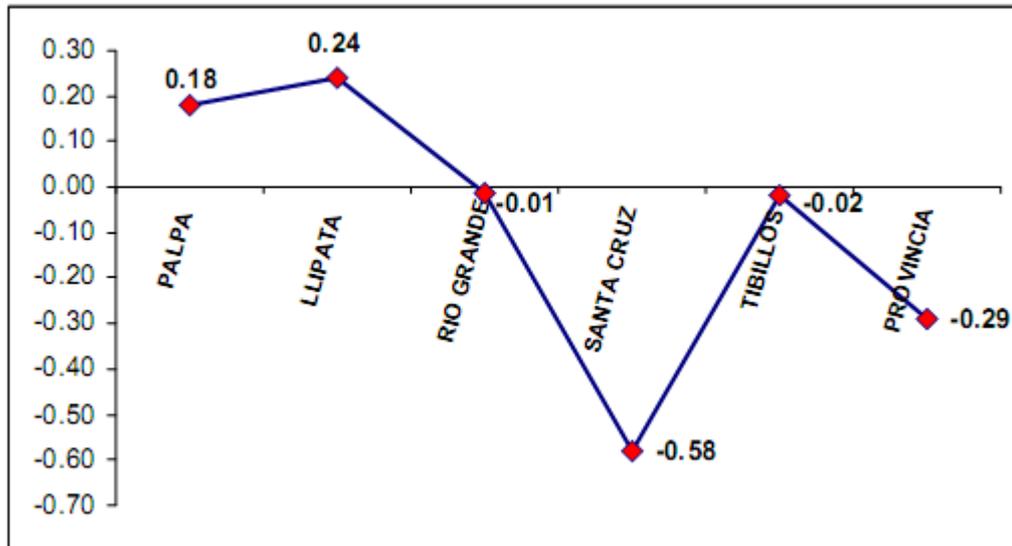
CUADRO Nº 55
PALPA: POBLACIÓN TOTAL Y TASAS DE CRECIMIENTO 1993 – 2007

DISTRITOS	POBLACION				T. Crecimiento Intercensal
	1993	%	2007	%	
PALPA	7,061	52.59	7,250	56.31	0.18
LLIPATA	1,372	10.22	1,420	11.03	0.24
RIO GRANDE	3,245	24.17	2,731	21.21	-0.01
SANTA CRUZ	1,151	8.57	1,060	8.23	-0.58
TIBILLO	598	4.45	414	3.22	-0.02
PROVINCIA	13,427	100.00	12,875	100.00	-0.29

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA – 2007

Esta población decreciente se explica por el bajo nivel de crecimiento económico respecto de los otros distritos de Palpa, por lo que una alternativa de su población económica activa, es migrar a ciudades de mejor perspectivas económicas; estos factores afectan sensiblemente su tasa de crecimiento poblacional, en términos absolutos su población presenta un crecimiento negativo. El comportamiento de la tasa de crecimiento se observa en el gráfico siguiente.

Gráfico N° 11
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL 1993 – 2007



La proyección poblacional de la provincia de Palpa al 2018, señala un incremento poblacional del 0.78%.

Es importante considerar las potencialidades con que cuentan los distritos de la provincia de Palpa en Turismo y Agricultura y la infraestructura vial que se implemente, todo lo cual estratégicamente contribuirá al desarrollo económico-social, lo que podrá permitir un incremento poblacional.

De acuerdo al censo 2007 – INEI, la estructura poblacional de la provincia de Palpa establece que el 65.93% de los habitantes vive en la zona urbana y el 34.07% viven en la zona rural; en los distritos Palpa y Llipata la población se concentra en la zona urbana con el 83.75% y 65.42%, respectivamente y los distritos Santa Cruz, Tibillos y Río Grande su población está concentrada en la zona rural con el 96.32%, 57.00% y 53.46% respectivamente; como en todo el departamento de Ica, la tendencia de concentración provincial es la zona urbana. Ver cuadro.

CUADRO N° 56
POBLACION URBANA Y RURAL – 2007

DISTRITOS	URBANA		RURAL		TOTAL	
	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%
PALPA	6.072	83,75	1.178	16,25	7.250	100,00
LLIPATA	929	65,42	491	34,58	1.420	100,00
RIO GRANDE	1.271	46,54	1.460	53,46	2.731	100,00
SANTA CRUZ	39	3,68	1.021	96,32	1.060	100,00
TIBILLOS	178	43,00	236	57,00	414	100,00
PROVINCIA	8.489	65,93	4.386	34,07	12.875	100,00

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA – 2007

DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad bruta global de un distrito, en el presente caso, es un factor de importancia relativa, puesto que está condicionada a las condiciones existentes en cada uno de ellos para favorecer el asentamiento de familias que pueden realizar la mayor parte de sus funciones diarias en la capital provincial muy cercana. Así, la densidad de Palpa es de 49.17 hab./km², por ser la de mayor población, por la fuerte incidencia de la gran extensión de su territorio, en parte ocupada por uso agrícola y en parte eriazo; lo que la convierte en una densidad relativamente alta si se le compara con sus demás distritos que no sobrepasan los 10 hab./km².

La diferencia entre ambas densidades nos puede dar una idea de la variedad de puntos de vista utilizables, y por lo tanto del poco valor que el resultado podría tener en términos absolutos. En tal sentido, si bien existe consenso en la conveniencia de planificar el desarrollo urbano y agrario conjuntamente en un caso como el actual (podría ser en otros casos el minero, pesquero, energético, etc.), mezclar densidades poblacionales de áreas agrícolas con el de ciudades conduce a resultados sin mucho sentido práctico.

Por ello, en el presente estudio se considera de mayor utilidad estimar densidades poblacionales urbanas más cercanas a la neta (cuando se trata de cálculos globales para extensiones más o menos grandes), o francamente netas (cuando se trata de unidades pequeñas o medianas (como urbanizaciones, asentamientos humanos, pequeños centros poblados o sectores de una ciudad), y, en caso necesario, se calcularán las densidades poblacionales rurales por separado.

Como resultado de esta práctica, se han obtenido las densidades urbanas globales que se presentan en el cuadro siguiente (el mismo que será detallado más adelante, por sectores según niveles de riesgo) y que muestran la existencia, en términos absolutos, de densidades bajas a medias en todas las ciudades bajo estudio como reflejo del predominio de viviendas unifamiliares o bifamiliares de uno o dos pisos.

Cuadro Nº 57
Densidad Poblacional

DISTRITOS	SUPERFICIE		POBLACIÓN 2007 NO. HAB.	DENSIDAD POBLACIONAL HAB./KM ²
	KM ²	%		
Total Provincia	1.232,88	100,0%	12.875	10,44
1. Palpa	147,44	12,0%	7.250	49,17
2. Santa Cruz	186,18	15,1%	1.420	7,63
3. Río Grande	315,52	25,6%	2.731	8,66
4. Llipata	255,7	20,7%	1.060	4,15
5. Tibillo	328,04	26,6%	414	1,26

FUENTE: INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO PALPA – 2008
ELABORACION: LARM 2009

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La provincia de Palpa basa su economía en la agricultura y ganadería, seguida del comercio, la explotación de minas y canteras, y en menor escala en trabajos de administración pública. La Población Económicamente Activa de 15 años a más (PEA), es de 4 417 personas que representa el 2.57% de la PEA total del departamento de Ica y nivel distrital es de 2474 personas que representa el 56.01% de la PEA total de la provincia. La

distribución de la PEA para la provincia y el distrito, establece como sector de mayor concentración al sector primario o de extracción que representa el 57,96% y el 26.87% de la PEA total de la provincia respectivamente, seguido del sector de servicios con el 27,71% y el 21.33% y por último la actividad del sector secundario o de Transformación, al que se le asigna el 5.48% y el 3.67%.

La población económica activa (PEA) de la provincia de Palpa, está constituida por 6,123 personas de 14 y más años de edad que se encuentra participando en la actividad económica, ya sea teniendo un empleo o que se encuentra activamente buscando un empleo. La PEA ocupada representa el 65.93% y la PEA desocupada de la provincia es del 5.86%.

La PEA ocupada provincial es de 5,764 personas de las cuales 2,403 personas se dedican a las actividades agropecuarias, los distritos Palpa (42.82%) y Río Grande (27.71%) ocupan los primeros lugares, seguido por los distritos Llipata (13.64%), Santa Cruz (11.61%) y Tibillo (4.20%); 692 personas se encuentran ocupadas en construcción, destacándose los distritos Palpa (54.91%), Río Grande (22.54%) y Llipata (11.12%); 303 personas se dedican a la minería artesanal, cuya extracción es oro y cobre y su productividad no es representativa para el desarrollo de la provincia; 121 personas se dedica al turismo con una limitada oferta de infraestructura turística (alojamiento, alimentación, transporte terrestre el servicio de transporte aéreo es externo), 137 personas se dedican a la manufactura, y 2,059 personas se dedica al comercio, servicio, enseñanza, intermediación financiera, transporte, servicio sociales, y otras actividades económicas no especificadas.

En conclusión, los distritos con mayor población urbana y que se encuentran ubicados en la zona de la costa, permiten mejores perspectivas laborales a la PEA provincial. El distrito Tibillo por estar más alejado y ubicado en la parte sierra y su mayor ámbito de ocupación poblacional es rural su costo de oportunidad de la PEA se reduce, esta situación se agudiza por la migración de sus habitantes. La PEA distrital se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 58
PEA POR DISTRITOS Y PROVINCIA - 2007

DISTRITOS	PEA POR SECTORES							TOTAL
	AGROPECUARIA	MINERA ¹	PESQUERA	TURISMO	MANUFACTURA	CONSTRUCCIÓN	OTROS ²	
PALPA	1,029	205	6	60	107	380	1,447	3,234
LLIPATA	328	19	7	21	9	77	189	650
SANTA CRUZ	279	28	11	10	4	55	86	473
RIO GRANDE	666	40	18	27	16	156	286	1,209
TIBILLO	101	11	7	3	1	25	51	199
PROVINCIA	2,403	303	49	121	137	692	2,059	5,764

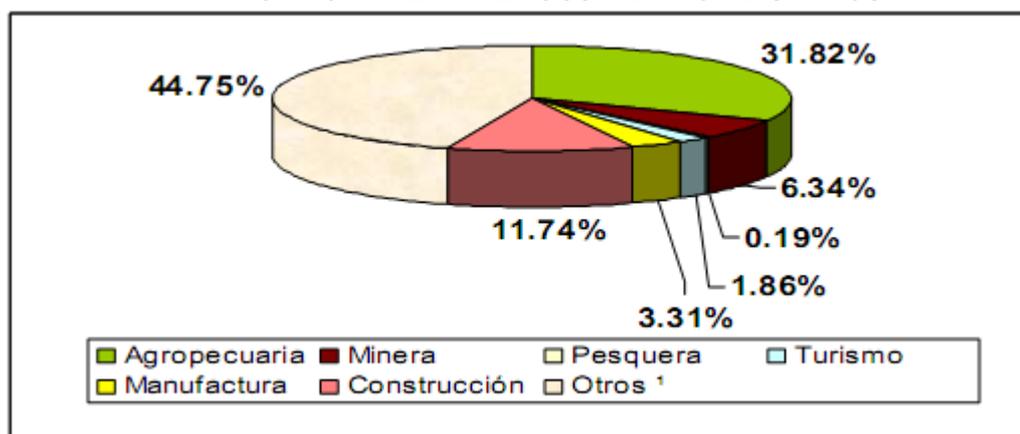
(1) Minería Artesanal

(2) Comercio, Servicios, Intermediación Financiera, Enseñanza, Transporte, Servicios. Sociales, Actividades Económicas No Especificada

FUENTE: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCION DEL EMPLEO - 2007

El 41.18% de la PEA ocupada de la provincia desarrolla actividades agropecuarias, el 12.05% se encuentra ocupada en construcción, el 5.25% se dedica a la minería. Es importante aclarar que esta última actividad se realiza de manera artesanal y su productividad es de subsistencia. El 2.09% se dedica al turismo en sus diversos servicios conexos, el 2.37% se dedica a la manufactura, y el 35.72% se dedica al comercio, servicios, enseñanza, intermediación financiera, transporte, servicios sociales, y otras actividades económicas no especificadas, como se aprecia en el gráfico adjunto.

Gráfico N° 12
PROVINCIA PALPA: PEA OCUPADA POR DISTRITOS



La fuerza laboral del departamento de Ica, según los resultados del Censo Poblacional y de Vivienda del 2007, tiene un potencial estructurada por la población en edad de trabajo (PET) de 521,504 personas de 14 años a más, con una tasa de crecimiento promedio de 2.2. La PET representa el 73.25% de su población total y al comparar con el Censo de 1993, presenta un crecimiento del 37.34% en 14 años; en relación con la provincia presenta un incremento del 4.14% de su potencial laboral.

El departamento de Ica tiene una PEA de 289,932, conformada por una población de 14 y más años de edad, la que se encuentra en su gran mayoría en condición ocupada, con una tasa de ocupación del 95.8% y representa 277 669 personas, y una PEA desocupada de 12,263 personas, que representa una tasa de desocupación de 4.2%. Ver cuadro adjunto.

Cuadro N° 59
PEA POR PROVINCIAS Y DEPARTAMENTO – 2007

PROVINCIAS	PEA POR SECTORES							TOTAL
	AGROPECUARIA	MINERA	PESQUERA	TURISMO	MANUFACTURA	CONSTRUCCIÓN	OTROS ¹	
CHINCHA	17,806	275	2,482	324	2,793	1,603	44,577	69,860
PISCO	9,368	362	9,539	319	1,784	1,489	41,976	64,838
ICA	21,759	2,979	97	393	9,269	1,998	58,258	94,753
PALPA	2,403	303	49	121	137	692	2,059	5,764
NASCA	6,077	3,297	747	521	588	958	30,265	42,454
DEPARTAMENTO	57,413	7,217	12,915	1,678	14,571	6,740	177,135	277,669

(¹): COMERCIO, SERVICIOS, INTERMEDIACION FINANCIERA, ENSEÑANZA, TRANSPORTE
FUENTE: CENSO DE POBACION – 2007

El volumen de la población económicamente activa PEA de la provincia de Palpa ocupa el quinto lugar en comparación con las provincias del departamento de Ica; la provincia que ocupa el primer lugar poblacional es Ica (34.12%), le sigue Chincha (25.15%), Pisco (23.35%), Nasca (15.28%) y Palpa (2.07%).

USOS DEL SUELO

Se refiere a la distribución geográfica espacial de las ocupaciones del suelo para funciones urbanas como vivienda, comercio, industria, servicios, vías, áreas libres, etc. La distribución de usos del suelo óptima es aquella que satisface las necesidades individuales y sociales de los usuarios. La magnitud y la distribución de las áreas existentes en cada ciudad dependen de las características sociales y económicas de la población, antecedentes culturales, tradiciones y densidad de ocupación. **Mapa N° 21**

Los usos del suelo predominantes de acuerdo a la información levantada en campo en la ciudad de Palpa y su área circundante, están destinados al:

- Uso Urbano, donde se desarrollan todas las actividades urbanas.
- Uso Agrícola, que rodea el área urbana central
- Uso forestal, es restringido, evidenciando escasas plantaciones de huarangos, carrizales y monte ribereño.

Los principales usos del área urbana son:

3.11.1 USO RESIDENCIAL

Es el de mayor ocupación urbana, cubre el 70% del área urbana. Están ocupadas por viviendas unifamiliares y en menor escala vivienda - comercio (bodegas, farmacias, entre otros), estas son ocupadas con Densidad Media y Baja.

3.11.2 USO COMERCIAL

En la ciudad de Palpa el uso comercial existente cubre un 10% del área urbana. Se realiza en diferentes niveles:

Comercio intensivo, corresponde principalmente a las zonas del mercado, galería municipal y establecimientos comerciales de nivel mayorista, dedicados al comercio de artículos de primera necesidad e insumos, ubicados en la calle Arequipa e inmediaciones.



Comercio vecinal, con establecimientos comerciales minoristas de menor escala destinados a la compra - venta de bienes materiales y de consumo diario, se realiza bajo la modalidad de casas comerciales, bodegas y pequeñas tiendas. Este nivel de comercio se da en toda el área urbana, principalmente en la zona circundante a la Plaza de Armas.

Comercio Especializado, corresponde al tipo comercio que se brinda al transeúnte o viajero que pasa por la Carretera Panamericana, destinados a la venta de comidas, grifos, repuestos y autoservicios; está ubicado principalmente a lo largo de la Av. Almirante Miguel Grau.

3.11.3 USO INDUSTRIAL

Está constituido por la ocupación de escasas áreas destinadas a fábricas como SEDECO, cubriendo el 0,5% del área urbana.

3.11.4 OTROS USOS

Correspondiente a áreas ocupadas por usos no comprendidos en la clasificación anterior, que representan aproximadamente el 10 % del área urbana. Estas áreas corresponden a las ocupadas por equipamiento cívico como: Municipalidad, Juzgado de Paz, Sub-Gerencia del Gobierno Regional, Ministerio de Agricultura, oficinas de las empresas prestadoras de servicios básicos (EMAPICA, Electro-Dunas) y equipamiento complementario como la Comisaría, Iglesias, Parroquia, cementerio, camal municipal, etc.



Áreas no Ocupadas

Comprende todas las áreas consideradas como reserva para el uso urbano y que no se encuentran ocupadas, como en el caso de los terrenos cercanos a la Urb. 12 de Noviembre y Urb. 9 de Marzo, Urb. San Agustín al noreste de la Panamericana y los terrenos contiguos a la zona educativa y residencial al suroeste de la Panamericana (Chipiona).

En esta nominación también están incluidas las áreas de reserva para fines: industriales (I-2), de vivienda productiva y otros usos complementarios aún no habilitados que se encuentran dentro del perímetro urbano.

EQUIPAMIENTO URBANO

Está constituido por las áreas dedicadas a establecimientos de salud, educación y recreación; cubriendo el aproximadamente el 15% del área urbana.

Equipamiento de salud corresponde a las áreas ocupadas por el Hospital de Apoyo administrado por el MINSA, ubicado en la calle Arequipa, un Centro de Salud de ESSALUD ubicada en el Portal de Botoneros, el Centro de Salud del Adulto Mayor y Postas Médicas.



Equipamiento educativo, corresponde a los locales de centros educativos en todos los niveles: inicial, primaria, secundaria; centros de Educación Superior como: la Especialidad Educación Física de La UNICA, Centros de Educación Ocupacional y en menor escala centros educativos particulares en los diferentes niveles.





Equipamiento recreativo, comprende tanto las áreas dedicadas a la práctica de la recreación activa como el Estadio Municipal, el complejo deportivo, la Plaza de Armas y parques públicos menores. Actualmente existen áreas reservadas para este fin, constituido por terrenos abandonados y sin habilitar.



MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION

Para la evaluación de los materiales de construcción empleados, la altura de edificación y el estado de conservación de los inmuebles (muy importante para el cálculo de vulnerabilidad), en el presente estudio se han procesado informaciones de dos fuentes: los resultados del censo del año 2007, y los obtenidos directamente por el Equipo Técnico **Mapa N° 22 al 24.**

Material de construcción

La ciudad de **Palpa** tiene construidas las paredes de sus edificaciones de ladrillo (50.90%) y adobe (37.07%) en menor proporción.

AREA # 110401**Dpto. Ica Prov. Palpa Dist. Palpa**

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Ladrillo o Bloque de cemento	986	50.9	50.9
Adobe o tapia	718	37.07	87.97
Madera	6	0.31	88.28
Quincha	76	3.92	92.2
Estera	132	6.81	99.02
Piedra con barro	2	0.1	99.12
Otro	17	0.88	100
Total	1,937	100	100

Altura de las Edificaciones

La mayor parte de las construcciones son de uno y dos pisos, existiendo edificaciones de más pisos en menor proporción y ubicados en forma dispersa de preferencia en las avenidas principales de la ciudad.

Estado de Conservación

El estado de conservación de las construcciones es mayormente regular, destacando algunas nuevas viviendas de material noble y construcciones de instituciones educativas, públicas y privadas, especialmente las ubicadas en el centro o en las nuevas urbanizaciones como, Urb. 12 de noviembre.

PATRIMONIO MONUMENTAL

El patrimonio monumental de mayor significación está conformado por las zonas arqueológicas que corresponden a las heredades de la cultura Nasca y de la época colonial. Se observa la baja conciencia turística e identidad local para la preservación y protección del patrimonio monumental.

El Patrimonio Monumental de mayor importancia lo constituyen: La Ciudad Perdida de Huayurí, los petroglifos de Chicchitara, geoglifos como: El Reloj Solar de Sacramento; El Pelicano, La Vicuña y Familia Real en La Falda y San Ignacio; haciendas antiguas como La Peña, La Muña y riquezas naturales como el bello huarango Milenario.

SERVICIOS BÁSICOS**3.15.1 AGUA POTABLE**

El sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Palpa se encuentra administrado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ica (EMAPICA). Tiene como fuente, el abastecimiento de agua subterránea extraída por dos pozos a tajo abierto: el Pozo 1 tiene una captación de 18lt/seg y el pozo 2 tiene una captación de 15 lt/seg y galerías filtrantes cercanas al río Palpa, la misma que es bombeada a un reservorio central desde donde es distribuida por redes troncales o matrices a las viviendas. **Mapa N° 26**

Los asentamientos humanos San Ignacio, La Falda, Carapo y Sacramento tienen su sistema de captación de agua potable y es a través de pozos tubulares y galerías filtrantes. Sacramento cuenta con un reservorio de infraestructura inadecuada.

La cobertura del agua potable en el distrito según el Censo de Población y Vivienda de 2007, de un total de 1720 viviendas con personas presentes sólo el 62.03% del total de viviendas tiene conexión desde la red pública; el 5.81% a través de pilones públicos y el

30.00% restante se abastece de: pozos, camiones cisternas, río, acequias y otros medios; registrando un déficit en el servicio ya que no todo el distrito cuenta con este servicio

AREA # 110401

Dpto. Ica Prov. Palpa Dist. Palpa

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública Dentro de la viv. (Agua potable)	1,521	78.52	78.52
Red Pública Fuera de la vivienda	116	5.99	84.51
Pilón de uso público	23	1.19	85.7
Camión-cisterna u otro similar	35	1.81	87.51
Pozo	117	6.04	93.55
Río, acequia,manantial o similar	20	1.03	94.58
Vecino	94	4.85	99.43
Otro	11	0.57	100
Total	1,937	100	100

FUENTE: INEI 2007
Abastecimiento de agua en la vivienda

AREA # 110401

Dpto. Ica Prov. Palpa Dist. Palpa

Categorías	Casos	%	Acumulado %
1 día	21	10.1	10.1
2 días	109	52.4	62.5
3 días	58	27.88	90.38
4 días	19	9.13	99.52
6 días	1	0.48	100
Total	208	100	100

FUENTE: INEI 2007
Servicio de agua - sólo algunos días a la semana

3.15.2 ALCANTARILLADO

En cuanto al sistema de desagüe y alcantarillado, cuyo servicio no llega a cubrir la demanda de todo el distrito, según el Censo de Población y Vivienda del 2007 de un total de 1937 viviendas con personas presentes, el 61.44% tiene conexión a la red pública dentro de la vivienda, el 2.84% tiene conexión a la red pública fuera de la vivienda, el 25.19% tiene pozo ciego y el 8.42% no tiene servicios, ocupando las acequias o canales y también por otros medios como lugares públicos, contaminando el ambiente y generando un foco infeccioso peligroso para la salud del ser humano. El casco urbano central de Palpa, no cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, estas actualmente se dirigen al cauce del río Palpa, agudizando el problema de contaminación ambiental. El asentamiento humano de Sacramento tiene un deficiente tratamiento de aguas servidas y los asentamientos de San Ignacio y La Falda no tienen servicio de desagüe. **Mapa N° 27**

AREA # 110401
Dpto. Ica Prov. Palpa Dist. Palpa

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	1,190	61.44	61.44
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	55	2.84	64.27
Pozo séptico	27	1.39	65.67
Pozo ciego o negro / letrina	488	25.19	90.86
Río, acequia o canal	14	0.72	91.58
No tiene	163	8.42	100
Total	1,937	100	100

FUENTE: INEI 2007
Servicio Higiénico que tiene la vivienda

3.15.3 ENERGIA ELÉCTRICA.

El abastecimiento de Energía Eléctrica para el distrito de Palpa es a través de la Central Hidroeléctrica del Mantaro administrado y supervisado por Electro-Dunas. Según el INEI en el distrito de Palpa, de un total de 1937 hogares el 79.76% (1545) cuenta con conexión domiciliaria, mientras que el 20.24% (392) restante no dispone de este servicio.

AREA # 110401
Dpto. Ica Prov. Palpa Dist. Palpa

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Si tiene alumbrado eléctrico	1,545	79.76	79.76
No tiene alumbrado eléctrico	392	20.24	100
Total	1,937	100	100

FUENTE: INEI 2007
La vivienda tiene alumbrado eléctrico

3.15.4 RESIDUOS SÓLIDOS

La administración del sistema público de limpieza de Palpa está a cargo del Municipio, dispone de un camión recolector, el servicio del recojo de la basura se realiza en un solo turno, estos desechos son trasladados al relleno sanitario ubicado a 20 Km al sur de la ciudad, lo que no afecta al ecosistema de la ciudad.

3.16 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION
3.16.1 VIAS DE ACCESO

La accesibilidad a la provincia de Palpa es a través de:

Vía Terrestre.- tiene como principal acceso una vía longitudinal que es la Panamericana sur, que comunica por el norte principalmente con las ciudades de Ica y Lima; por el sur une a las ciudades de Nasca, Arequipa, Tacna y con el vecino país de Chile, desde la ciudad de Palpa se accede a los distritos de las cabeceras de cuenca a través de la vía Palpa-Llauta y Palpa-Ocaña, que dan acceso al resto de distritos de las provincias vecinas de Lucanas.

El acceso a los distritos de Llipata, Río Grande y Santa Cruz es a través de la carretera Panamericana, con vías asfaltadas, facilitando su comunicación; al distrito de Tibillo se accede desde un desvío desde la Panamericana a la altura de Santa Cruz, continuando con una trocha carrozable.

3.16.2 SISTEMA VIAL URBANO

El sistema vial de la ciudad de Palpa está definido por la carretera Panamericana como eje principal que articula el sistema; que al ingresar en el área urbana de la ciudad toma el nombre de Av. Almirante Miguel Grau para luego continuar como carretera Panamericana.

Las demás vías que forman la red primaria transversal en sentido este – oeste son: Calle Progreso, José Tijeros y Arequipa. En sentido paralelo a la Panamericana están las calles: Lima, Juan R Minaya, Alfonso Ugarte, Trujillo, F. Picone Donayre, Garcilazo de la Vega, San Cristóbal y Primavera.

La red vial secundaria está compuesta por las calles de carácter local poco fluidas mayormente interrumpidas. Las vías de acceso a los distritos de las cabeceras de cuenca (Ayacucho); son vías de carácter interprovincial.

3.16.3 TRANSPORTE

El transporte en la provincia de Palpa está relacionado con el número de caminos del sistema vial provincial que alcanza al 12.55% del sistema vial regional, para servir al 10.44% de la población, lo que podría suponer que la provincia estaría bien servida, situación que se explica en los siguientes términos:

a. Grado de disponibilidad: el número de kilómetros de vías por cada 1000 habitantes, 22.35 Km. /1000 hab., supera largamente al índice que registra la Región Ica, y es aún mucho mayor al índice nacional.

Este panorama no responde a ninguna actividad económica de envergadura que lo justifique, su existencia se explica, en primer lugar, por el bajo índice poblacional de la provincia Palpa y por la presencia de la ruta nacional que cruza transversalmente la provincia, enlazando a Palpa con la Región Ica y las rutas departamentales que atraviesan longitudinal y transversalmente la provincia, convirtiendo a Palpa en un importante atractivo para el desarrollo económico por los niveles de accesibilidad que se da a los centros poblados.

b. Densidad vial: la apreciación señalada se confirma con la densidad poblacional que acusa la provincia, 10.44 Hab. /km², valor muy inferior a la que corresponde a la región (33.38 hab. /km²) y al país (21.41 Hab. /km²).

3.17 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

En el contexto urbano, el diagnóstico ambiental indica la existencia de los siguientes peligros de contaminación ambiental:

PROBLEMÁTICA DE LOS ASPECTOS GENERALES

En lo Físico Ambiental:

- Ubicación geográfica del área urbana, activa la probabilidad de riesgo, por estar asentada entre los ríos Palpa y Viscas.
- Déficit en el recurso hídrico.
- Escasez de recursos agroforestales y tala indiscriminada de los recursos existentes como el huarango.
- Infraestructura de riego inadecuada y sin mantenimiento
- Escasa difusión de técnicas apropiadas para el desarrollo de la agricultura.
- Expuesta a fenómenos naturales como: sismos e inundaciones y lluvias fuertes (temporales).
- Insuficientes obras de defensa ribereña en ambos ríos.
- Botaderos y rellenos sanitarios ubicados en zonas inadecuadas.

PROBLEMATICA URBANA

En cuanto al sistema vial

- El Sistema vial no está jerarquizado, no hay continuidad en algunas vías.
- Falta, mantenimiento y asfaltado de vías.
- Las vías de acceso a las zonas arqueológicas están sin mantenimiento.
- No existe un sistema vial de circuito turístico adecuado.

Servicios de agua y desagüe

- Las redes de agua y desagüe se encuentran con término de vida útil; los reservorios se encuentran algunos sin mantenimiento y otros inhabilitados.
- No hay un tratamiento adecuado de las aguas servidas.
- No existe un control químico estricto del agua potable.
- Falta de rellenos sanitarios.

En cuanto al Equipamiento

- Déficit de cobertura de centros educativos superiores orientados a promocionar el turismo.
- Áreas verdes y de recreación pública (activa y pasiva) escasas.
- Ubicación de edificaciones esenciales en zonas de peligro.
- Inexistencia de mercados de comercio especializado, terminales terrestres.

Desarrollo urbano e inmobiliario

- Procedimientos constructivos sin asesoría técnica adecuada.
- Falta de difusión de los estudios integrales realizados en la zona (Suelos).
- No hay difusión de construcciones antisísmicas para viviendas de adobe y ladrillo.

3.18 TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO

En buena medida, las razones por las que los centros poblados del ámbito de estudio crecen son las mismas que las que explican el crecimiento de la mayoría de las ciudades intermedias de Latinoamérica. En las propiedades grandes e intermedias la mecanización va desplazando progresivamente a los trabajadores. La pobreza incrementa la vulnerabilidad de la gente del campo, haciéndole muy difícil superar las inequidades acentuadas por sequías y otras características locales como: sismos, inundaciones, derrumbes, deslizamientos, etc. La gente migra del campo a los centros poblados y de ellos a las grandes ciudades en busca de nuevas oportunidades.

En términos generales, se puede decir que en **Palpa**, en la actualidad, el principal vector de crecimiento formal selectivo se produce hacia el sector de Sacramento, mediante un procesos de urbanización sucesiva espontánea, por parte de familias que adquieren sus terrenos por invasión o a través de asociaciones de viviendas; esta línea de crecimiento hacia este sector se presenta de manera sobresaliente puesto que existen sectores marcados, como proyectos de habilitación en la parte sur de Palpa, en las cercanías del nuevo estadio.

3.19 ANÁLISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE

El área de estudio constituye desde épocas muy antiguas un importante centro dinamizador de las actividades de esta parte del territorio nacional, notándose la falta de una adecuada estrategia de desarrollo transversal hacia las localidades del interior, lo que da como resultado un crecimiento y desarrollo poco significativo a pesar de sus excelentes condiciones de accesibilidad y recursos naturales y culturales.

Por lo expuesto, amerita la formulación de un Plan de Desarrollo Urbano actualizado, que identifique sus ejes estratégicos de desarrollo, para tal efecto, es necesario y muy urgente, iniciar los trabajos de elaboración de planos catastrales, Zonificación Ecológica – Económica, recopilando todo los estudios complementarios y tomando en cuenta el presente estudio para la seguridad física de la ciudad de Palpa.



IV. EVALUACIÓN DE PELIGROS



IV. EVALUACIÓN DE PELIGROS

Peligro es un fenómeno potencialmente dañino para un período específico que puede afectar a un área poblada y/o infraestructura física y medio ambiente, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, pudiendo ser de carácter natural o antrópico. La mayoría de las veces no podemos hacer mucho para reducirla: simplemente existe o no. Los diversos fenómenos que inciden en la ciudad de **Palpa**, así como en su área circundante, pueden constituir amenazas para su seguridad física, por lo que es preciso clasificarlos y analizarlos ordenadamente, registrándolos en mapas para poder luego acumular su información y determinar el grado de peligro existente en cada sector de la ciudad.

Se han distinguido los fenómenos de geodinámica interna o de origen geológico como sismos, de la de geodinámica externa u origen geológico/climático, comprendiendo además los de origen hidrometeorológico y otros. En el presente estudio se incluyen también los fenómenos tecnológicos (o antrópicos), en consideración a la gran incidencia que tiene la presencia del hombre en el medio físico natural y la importancia que tiene la sostenibilidad del mismo.

Según J. Kuroiwa en su libro “Reducción de Desastres – Viviendo en armonía con la naturaleza” (2002), se define como **Peligro o Amenaza natural** al grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un periodo determinado, independiente de lo que sobre dicha ubicación se construya. En general, es poco y muy costoso lo que el hombre puede hacer para reducir el peligro natural.

Para el área de estudio, la magnitud de los peligros naturales constituye una seria amenaza para la seguridad física de los centros poblados ubicados a lo largo de su emplazamiento tal como lo expresan las estadísticas, en la provincia de Nasca han ocurrido fenómenos naturales que causaron desastres de carácter catastrófico, teniendo como ejemplos los sismos de 1922, 1941, 1942, 1960, 1961, 1968, 1996 y 2007, así como los periódicos eventos catastróficos de origen climático, cuya última manifestación fue la inundación producida en 1998 y 1999 por efecto de lluvias muy intensas e instantáneas provocadas por el fenómeno de El Niño.

Las poblaciones pueden estar expuestas a peligros naturales comunes, como son los movimientos sísmicos causados por terremotos de gran magnitud, y a peligros naturales particulares, como son los de origen glaciológico o geológico climático (inundaciones, deslizamientos, erosiones, etc.). Para la ciudad de Palpa, los peligros que con mayor probabilidad podrían afectarla son de origen geológico sísmológico (sismo, terremotos), y geológicos-climáticos (inundaciones, huaycos y erosiones).

4.1 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Dentro del contexto geotectónico mundial, - el territorio peruano por su particular ubicación en el “Cinturón de Fuego Circumpacífico” – presenta una alta actividad sísmica, reflejada en los innumerables eventos catastróficos que se han dado en su historia. La mayor actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú, el 14% de la energía sísmica del planeta.

La región sur, donde se encuentran ubicada la ciudad materia de este estudio, es una zona marcadamente sísmica, como se ha explicado anteriormente, siendo los terremotos del 12 de Noviembre del 1996, uno de los que ha causado mayores daños personales, materiales y económicos en las últimas décadas.

La mayor actividad sísmica que puede afectar la provincia de Palpa se concentra en el Océano Pacífico, en una línea paralela a la costa, a una distancia media de entre 40 y 100 km, correspondiendo a la traza de contacto entre las placas tectónicas marina y continental. Allí se produce una gran concentración de epicentros de sismos, apreciándose la subducción de la Placa de Nasca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente, donde se producen a profundidades superficiales e intermedias, que podrían estar relacionadas a fallamientos activos.

REPORTE DEL SISMO DEL 12.11.1996

Este terremoto afectó un sector amplio del sur del Perú y generó la movilización de distintas instituciones oficiales y no gubernamentales con el propósito de apoyar la atención de las necesidades de emergencia de la población afectada y las necesidades de reconstrucción producidas a partir de este desastre.

El 12 de noviembre de 1996, a las 12:00 horas, se produjo en la zona, un movimiento de 6,4 grados Richter, con epicentro localizado en el mar, a 135 Km. al suroeste de la ciudad de Nasca, impactando principalmente en las provincias de Palpa y Nasca, en el departamento de Ica, así como en las provincias de Caravelí y Lucanas, ubicadas en los departamentos de Arequipa y Ayacucho, respectivamente.



Peligro y Vulnerabilidad

Ubicada en una de las regiones sísmicas más activas de la costa del Perú, la zona tiene un factor de amenaza permanente originada por la interacción y subducción de la placa tectónica de Nasca -oceánica- con respecto a la placa continental o sudamericana. Este choque de placas es y será fuente constante de acumulación de esfuerzos y tensiones que se liberan a través de los movimientos sísmicos.

Registros históricos de los últimos siglos revelan que esta zona ha sido afectada por terremotos en forma recurrente. Antes de 1996, se produjeron terremotos en 1913, 1922, 1942 y 1960. Se recuerda como catastrófico el terremoto de 1942, ocurrido el 24 de agosto, cuando la ciudad de Nasca soportó un sismo de magnitud 8,2 Mw (IX grados en la escala de Mercalli Modificada), que dejó parcialmente destruida la ciudad y en escombros a los pueblos de Acarí y Jaqui.

Las poblaciones del sur de Ica sufren agudas condiciones de pobreza e informalidad, expresadas en el predominio de la precariedad y/o informalidad de las actividades económicas, agrícolas y mineras, la precariedad de viviendas construidas predominantemente en adobe tanto en la ciudad como en el campo, la informalidad en la posesión de los suelos donde se levantan las viviendas, particularmente en la provincia de Palpa, déficits inusitados de infraestructura y servicios básicos y un dramático deterioro del medio ambiente. A ello se agregó años atrás, el fenómeno de la migración de la población andina desplazada por la violencia política, con un débil tejido social y una débil institucionalidad pública y comunal.

Daños

Según informaciones oficiales, el sismo causó la pérdida de 17 vidas, 1,591 heridos y 92,713 damnificados, ocasionando 5 171 viviendas destruidas, 12 242 viviendas, 441 centros educativos, 40 centros de salud y 36 locales públicos afectados, canales de regadío y carreteras dañadas por derrumbes. El evento impactó los servicios de agua y desagüe en la ciudad y los servicios de abastecimiento de agua rurales. En los distritos de Acarí, Nasca y Palpa fueron afectadas 7 000 hectáreas de zonas de cultivo. La pérdida económica por daños directos en el área de mayor impacto, ascendió según estimaciones oficiales a US\$ 42 847 000.



El movimiento sísmico causó además el derrumbe de depósitos de relaves en el campamento minero de Otapara, localizado en el distrito de Acarí, provincia de Caravelí, causando la destrucción de cultivos y áreas agrícolas ubicadas en las áreas ribereñas al río Acarí y principalmente la contaminación de sus aguas con una serie de sustancias químicas tóxicas y venenosas como cobre, plomo, mercurio, arsénico y cianuro. Las aguas de este río transportadas a través de canales de regadío, eran utilizadas para el riego de cultivos, e inclusive para el consumo directo de poblaciones, como en el caso del centro poblado El

Molino. El derrumbe de los relaves y la contaminación que produjo causaron la muerte de los recursos ictiológicos del río (peces y camarones) y grave impacto en la agricultura, la ganadería, en la disponibilidad de agua segura para el consumo y en la salud de la población de ese valle.

La destrucción dejó sin hogar a miles de familias tanto en las áreas urbanas como rurales, siendo más agudo el problema en la provincia de Palpa y Nasca y en los distritos de Acarí y Jaqui, de la provincia de Caravelí. En la ciudad de Palpa y Nasca el sismo destruyó viviendas en el centro de la ciudad y los sectores urbano marginales y reveló la generalizada informalidad en la tenencia de los suelos, con ocupantes que acreditaban posesión pero no exhibían títulos legales de propiedad, de otro lado en el centro de Palpa, la mayoría de viviendas era compartida con inquilinos, lo que generó dos sectores de damnificados: inquilinos y poseionarios de las viviendas destruidas, con demandas diferentes cada uno, ya que los poseionarios exigían al gobierno apoyo para reconstruir sus viviendas pero no reconocían a los inquilinos el derecho a quedarse en ellas, lo cual planteó tres problemas a resolver: el saneamiento físico-legal de los suelos, la relocalización de los inquilinos y la reconstrucción de viviendas.



En las áreas rurales se puso de relieve que las familias afectadas no tenían establecido legalmente un derecho privado con respecto a los terrenos que ocupaban en los poblados - como rezago de las ex cooperativas se mantenían aún como patrimonio común de los ex socios-; sin embargo las juntas de productores de cada poblado reconocían a los parceleros el derecho de ocupación legal de un lote de terreno dentro del pueblo para reconstruir su vivienda, que no reconocía en muchos casos a los campesinos sin tierras o jornaleros -hijos de los parceleros o migrantes-, que también habían perdido viviendas. Esto planteó también en las áreas rurales resolver tres problemas, el saneamiento físico-legal de los suelos de los asentamientos rurales, el acceso al suelo para vivienda de los campesinos jornaleros y la reconstrucción de las viviendas rurales.

4.1.1 PELIGROS GEOLÓGICOS DE CARÁCTER ENDÓGENO

En el estudio están considerados los elementos que se deben a las fuerzas naturales internas como los sismos. Sustentado en el marco geotectónico, en la historia sísmica, en las zonas sismogénicas y en la distribución espacial de los sismos, se ha concluido que las condiciones del área de estudio están catalogadas como de **ALTA SISMICIDAD**.

La severidad de los movimientos sísmicos en cada uno de los sectores de la ciudad motivo del estudio, dependerá de la calidad del basamento rocoso y del material de cobertura. Es decir, en las condiciones del material que están representadas por las discontinuidades de las rocas como en las fracturas, en el tipo material de cobertura como los depósitos eólicos.

Además, la zona urbana y de expansión de urbana se expone a una severidad menor de los sismos respecto a las áreas rurales.

4.1.2 PELIGRO GEOLÓGICO DE CARÁCTER EXÓGENO

Corresponde a los fenómenos naturales que se generan y tienen ocurrencia por los agentes externos como la gravedad, el viento y el agua, los que se encuentran facultados por las condiciones del material de cobertura, como son la naturaleza litológica, entre otras. En el área se han cartografiado los fenómenos debido a la tendencia al arenamiento en algunas de las áreas.

El proceso de arenamiento consiste en el desplazamiento y la acumulación de la arena y limo, debido al viento hacia diferentes espacios, donde cubre relieve alto y la tendencia de acumularse en los relieves suaves.

Este tipo de proceso se localiza en principalmente en los asentamientos humanos ubicados en Sacramento y Carapo afectando tramos de longitud donde produce la modificación permanente de la forma del relieve. En las microcuencas de la zona se produce el arenamiento de materiales finos que tiende a cubrir depresiones y modificar el relieve.

4.1.3 GEOTECNIA LOCAL / MECÁNICA DE SUELOS

Los desastres ocurridos en el ámbito de estudio por los movimientos sísmicos, demuestran la necesidad de conocer mejor los suelos en los que se va a construir, y que se cumplan las normas nacionales de edificación. En tal sentido existe información respecto al tema de la geotecnia local y la mecánica de suelos, donde se destacan las características físicas y mecánicas de los materiales subyacentes del área en estudio, con el objeto de establecer la posibilidad y las condiciones de estabilidad y seguridad para posibles construcciones u otro uso.

En el presente estudio se han revisado y analizado las informaciones de estudios y proyectos anteriormente realizados, y se han efectuado trabajos similares, con el propósito de: a) Verificar la vigencia de datos obtenidos en décadas anteriores y/o encontrar su correlación con la información actual; b) Confirmar o descartar supuestas tendencias en el comportamiento de los factores involucrados en la calidad del suelo; c) Complementar la información existente, realizando perforaciones adicionales en las zonas con escasa información respecto de la calidad del suelo, en las zonas aparentemente críticas y en las posibles áreas de expansión urbana, y, d) Consolidar toda la información en un solo mapa, para la más fácil comprensión de la data. **Mapa N° 18 al 20**

Para la elaboración de la caracterización del suelo, y de los peligros asociados se ha considerado el estado actual de la información existente y la situación e interés de las municipalidades en relación al presente estudio. En este marco situacional, se revisó la de información en proyectos, tesis y estudios donde está considerado la información sobre la caracterización del suelo, la cual está referida a los ensayos estándares de suelo (clasificación del suelo y de los límites de consistencia) y en algunos casos a los ensayos especiales (ensayos DPL).

Como parte de las tareas del presente estudio, se efectuaron 05 calicatas con sus respectivos 05 ensayos DPL, los que nos sirven para determinar la capacidad portante del suelo materia en estudio.

Con la finalidad de comparar la estratigrafía obtenida mediante las calicatas ejecutadas, obteniéndose un perfil con tres tipos de suelos, las muestras extraídas de las calicatas fueron analizadas en el laboratorio mediante ensayos de clasificación visual, siguiendo la norma ASTM 2487, análisis granulométrico norma ASTM D 422, y límites de consistencia norma ASTM D 4318.

Asimismo, la información existente fue evaluada para definir con mayor precisión la calidad y la característica de los suelos, y, con la información obtenida del reconocimiento de campo, se han preparado los mapas de clasificación de suelos y de capacidad portante. En los 3 cuadros respectivos, se resume la información evaluada, que consiste en los resultados de las pruebas en laboratorio y de aquella proveniente de los proyectos, tesis y estudios que fueron realizados en la ciudad de Palpa.

PALPA.- El suelo que ocupa el centro poblado es relativamente plano. El tipo de suelo es, en términos generales es permeable gravo arenosos a partir de 1.00 m a 2.00 m, en el casco urbano de la ciudad y en los contornos este estrato está más superficial.

La presencia de limos y arenas como material de cobertura se aprecia en la ciudad de Palpa, por tener una pendiente muy suave este ha servido de depósito de estos materiales areno limosos.

De las investigaciones efectuadas para la obtención de informaciones sobre la resistencia del suelo utilizada para el diseño de las cimentaciones de obras importantes ejecutadas en

la zona, se deduce que se ha dado muy poca importancia a los estudios de suelos, por lo que la información es escasa y no siempre confiable.

RESUMEN DE CALICATAS EJECUTADAS



TOMA DE MUESTRA AL ING. DE GEOTECNIA VERIFICANDO LAS MUESTRAS EXTRAÍDAS
EJECUCIÓN DE ALGUNAS CALICATAS EN ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA

4.1.4 PELIGROS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS

Se considera peligro geotécnico a toda acción natural que involucre a las propiedades físicas mecánicas de suelos y rocas, y el contenido de sales, como problemas de licuación, falla por corte y asentamiento del suelo, agresión química del suelo, entre otras.

Otros fenómenos de origen geotécnico tales como congelamiento de los suelos, formación de oquedades en el suelo y otros, no se han tomado en cuenta para efectos de este estudio debido a que las condiciones climáticas y diferentes características propias de los suelos de Palpa no permiten la ocurrencia de dichos fenómenos.

a. LICUACIÓN DE SUELO

En el **Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado (OEA, 1993)**, considera la licuación del suelo como uno de los peligros generados por los sismos y plantea las siguientes condiciones:

1. Ciertos tipos de esparcimientos y flujos son designados como fenómenos de licuación.
2. En condición de licuación ocurre la deformación del suelo con muy poca resistencia a las fuerzas de corte.
3. La ocurrencia de licuación está restringida a ciertos ambientes geológicos e hidrológicos, principalmente en áreas con **arenas recientemente depositadas** y limos (usualmente con menos de 10,000 años de antigüedad) y con niveles altos de las aguas subterráneas.
4. La licuación es común donde la napa freática está a una profundidad de menos de diez metros, canales de río, áreas de depósito de llanura de inundación, **material eólico y rellenos pobremente compactados**.

La Norma E.050 considera, para que un suelo granular (arenoso) en presencia de un sismo, sea susceptible a licuación debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- Encontrarse sumergida (presencia de napa freática superficial).
- La densidad relativa debe ser baja.

b. CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

Uno de los principales objetivos del estudio geotécnico es determinar la capacidad portante de los suelos del área, para lo cual se ha considerado la información existente donde se ha revisado los datos y se han efectuado los DPL, calicatas, pruebas de laboratorio para organizar la información y obtener el Mapa de Capacidad Portante.

Para el efecto, se ha considerado la información ya elaborada en el año 2000, en el que se ejecutaron calicatas de exploración en 05 lugares.

c. AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO

Tiene que ver con el contenido del suelo de sales como cloruros y sulfatos, puede presentarse como constituyente y/o como una consecuencia de la precipitación de las sales en sectores donde la napa freática se aproxima a la superficie.

En otros casos, se produce a partir de la precipitación de sales que provienen de la filtración de las sales que el hombre elimina. Este proceso se produce en asentamientos humanos y centros poblados que carecen de la infraestructura de desagües completos, y donde buena parte de los habitantes utilizan silos para aliviar los problemas de saneamiento básico, como es el caso presente.

Otra condición que contribuye al arrastre de las sales es el periódico regadío para mantener las áreas verdes, el que contribuye a que los sedimentos se estabilicen. Por último, contribuyen a la carga del contenido de sales en el suelo, el arrastre de los agroquímicos que se usan para mantener el potencial productivo del suelo, pero que a través de las aguas de regadío se infiltran arrastrando sales que se integran a los constituyentes del suelo.

d. AMPLIFICACIÓN SÍSMICA

En el área de estudio, por encontrarse en zonas de depósitos aluviales recientes donde las precipitaciones extremas hacen llegar las aguas del río Palpa y Viscas a través de acequias a las llanuras de inundación, y donde el suelo presenta valores de capacidad portante que generalmente varían entre 1.00 y 3.00 Kg/cm², se ha determinado que la amplificación de las ondas sísmicas es por lo menos de media.

La amplificación sísmica local predominante en el área de estudio debe ser de Baja a Media.

4.1.5 MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

Según los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio para cada una de las muestras extraídas realizadas en el distrito de Palpa, se pueden establecer las siguientes microzonas:

a) ZONA I:

Cubre el 25% del área en estudio, está comprendida las riveras de los ríos Palpa y Viscas, por presentar problemas de relleno en las márgenes de estos ríos, en un ancho de faja de 50.00 aproximadamente.

b) ZONA II:

Abarca aproximadamente el 40% de la zona en estudio, comprende todo el casco urbano de la ciudad de Palpa, en el que el suelo materia en estudio es ML, y SM, con presencia de grava a una profundidad de 4.00 m.

c) ZONA III:

Cubre el 25% del área en estudio, es la zona comprendida por las zonas de San Ignacio y Carapo. El suelo es básicamente está compuesto por material de grava arenoso cuya resistencia es superior a 3.00 kg/cm^2 .

d) ZONA IV:

Afloramientos rocosos de colinas y laderas con capacidad portante mayor a 3kg/cm^2 pero restringida a ocupación urbana.

4.1.6 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

El objetivo es sintetizar las diferentes amenazas geológicas y geotécnicas identificadas y evaluadas en el ámbito del estudio, ello en términos del nivel de peligrosidad de los diferentes espacios físicos reconocidos como áreas críticas. De esta manera, las zonas de peligro geológico y geotécnico están representadas en el mapa respectivo, donde cada zona agrupada tiene un nivel de peligrosidad. **Mapa N° 37 y 39**

- **ZONA DE PELIGRO MUY ALTO**

Corresponde a las laderas disectadas rocosas que rodean la ciudad de Palpa.

Es la zona comprendida por las riveras de los ríos Palpa y Viscas, al presentar materiales de relleno de hasta una profundidad de 4.00 m, tal como se ha podido observar en los ensayos ejecutados en estos lugares.

- **ZONA DE PELIGRO ALTO**

El área de norte y sur en las laderas de pie de monte con conos de deyección con suelos de grava mal graduada capacidad portante 2kg/cm^2

- **ZONA DE PELIGRO MEDIO**

Es la zona comprendida por la zona urbana de la ciudad de Palpa, que al tener una resistencia de 2.00 kg/cm^2 , es un limo arenoso muy consolidado, y que a partir de 4.00 m se puede encontrar la grava arenosa en estado compacta.

- **ZONAS DE PELIGRO BAJO**

Es la zona comprendida por los CC.PP de La Falda y Carapo el cual presenta una resistencia de más de 3.00 kg/cm^2 , siendo estos sectores los más seguros para la expansión urbana de la ciudad de Palpa.

4.2 FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO

4.2.1 INUNDACIONES

La ciudad de Palpa se ubica en una planicie, dentro de las áreas agrícolas del valle del río Palpa y Viscas, topográficamente ocupan niveles por encima de los cauces (sobre los 335 msnm); por lo que la ciudad no presenta mayor peligro de inundación por desborde de ríos. La última inundación ocurrida por desborde del río Viscas se remonta al 09 de Marzo de 1972, fecha en la que se inundó la zona sur de la ciudad. Luego de ello se comenzó a reubicar a la población damnificada en el Asentamiento Humano “09 de Marzo”, y construir defensas ribereñas en la margen derecha del río Viscas, las que hasta la fecha se encuentran protegiendo a la ciudad.

Las Inundaciones en la ciudad de Palpa no solo se han dado debido a rebose de ríos, sino también por rebose de canales de riego, que cruzan áreas urbanas; tal es así que, por encima del AA.HH. San Ignacio se encuentra el canal de riego María Yolanda, el cual se encuentra sin revestimiento; la rotura de este canal ya sea por rebose o sismo, traería serias consecuencias sobre el AA. HH. San Ignacio y La Falda.

Las precipitaciones pluviales en esta ciudad son escasas, así por ejemplo se tiene, en las estaciones cercanas a la ciudad de Palpa, la precipitación media mensual no supera los 5 mm. Por consiguiente, no existe peligro de inundación por precipitación pluvial. Sin embargo estas precipitaciones pueden incrementarse rápidamente durante los fenómenos de El Niño, si bien no causarían problemas de inundación pero podrían activar el flujo de lodos en las quebradas secas de los Asentamiento Humanos de Sacramento, San Ignacio, La Falda y San Pedro de Carapo, asentamientos que se encuentran que se encuentran ubicadas en la falda de los cerros. Los flujos de lodo son inmensas corrientes de barro que se forman en las quebradas inestables de fuerte pendiente y debido a precipitaciones inesperadas.

No existe un reporte de grandes catástrofes debido al fenómeno de flujos de lodos y detritos, sin embargo en la localidad de San Ignacio, en el año 1972, se ha experimentado un considerable flujo de de lodos (llocllas), sin causar damnificados ni víctimas. Ante este antecedente, es importante considerar estas zonas de peligro alto, considerando aún que en los últimos años el cambio climático viene alterando el clima, y considerando que el fenómeno de El Niño alcanza a repercutir en estos lugares.

DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN

Con el fin de delimitar las zonas de posible inundación, se han trazado los ríos y canales de riego sobre la cartografía de la ciudad de Palpa. Luego en función a los antecedentes de las inundaciones experimentadas y viendo la situación actual de los ríos y canales se han identificado las áreas de inundación. En aquellos canales cuya sección está cubierta, el peligro de inundación se reduce. Las zonas más propensas a inundación son:



En la imagen se muestra la ciudad de Palpa donde se delimita los cauces de los ríos Palpa y Viscas.



La fotografía corresponde a la zona sur de la Ciudad de Palpa, hacia la derecha se muestra el río Viscas y a la izquierda asentamiento humanos de la ciudad, como se puede apreciar la topografía del asentamiento es menor a la topografía del cauce. En esta zona se produjo la inundación del año 1972. Se muestra también el muro de protección y encauzamiento del río Viscas.



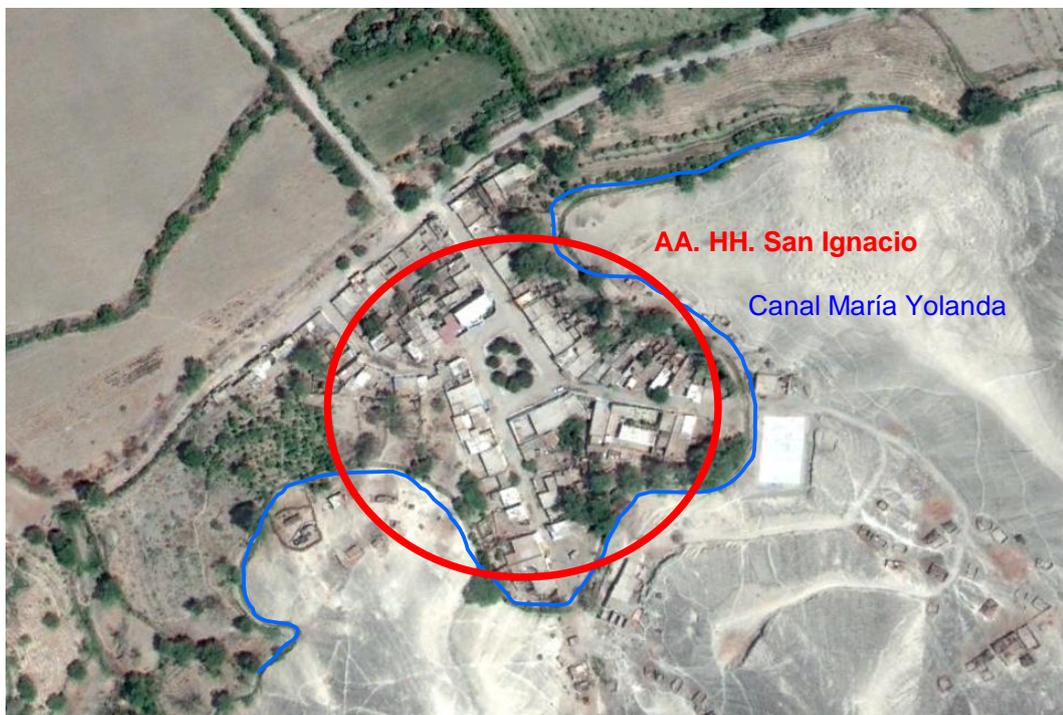
En las dos imágenes se muestra el cauce del río Viscas. Izquierda, se observa el Puente Vehicular de la Panamericana Sur, en la misma foto a la derecha se muestra una tubería que corresponde al emisor de aguas servidas, proveniente de los AA. HH. San Ignacio y La Falda. Derecha, se muestra la altura por encima del cauce, a la que se encuentra el emisor (Aproximadamente 0.50 m), constituyendo un peligro inminente de colapso.



Izquierda, se muestra la defensa ribereña sobre de concreto armado en la margen derecha del río Viscas, aguas arriba de la Panamericana. Derecha, se muestra una imagen focalizada de los daños de erosión y abrasión de la defensa ribereña. Estos daños deben ser reparados a la brevedad del caso para preservar la defensa.



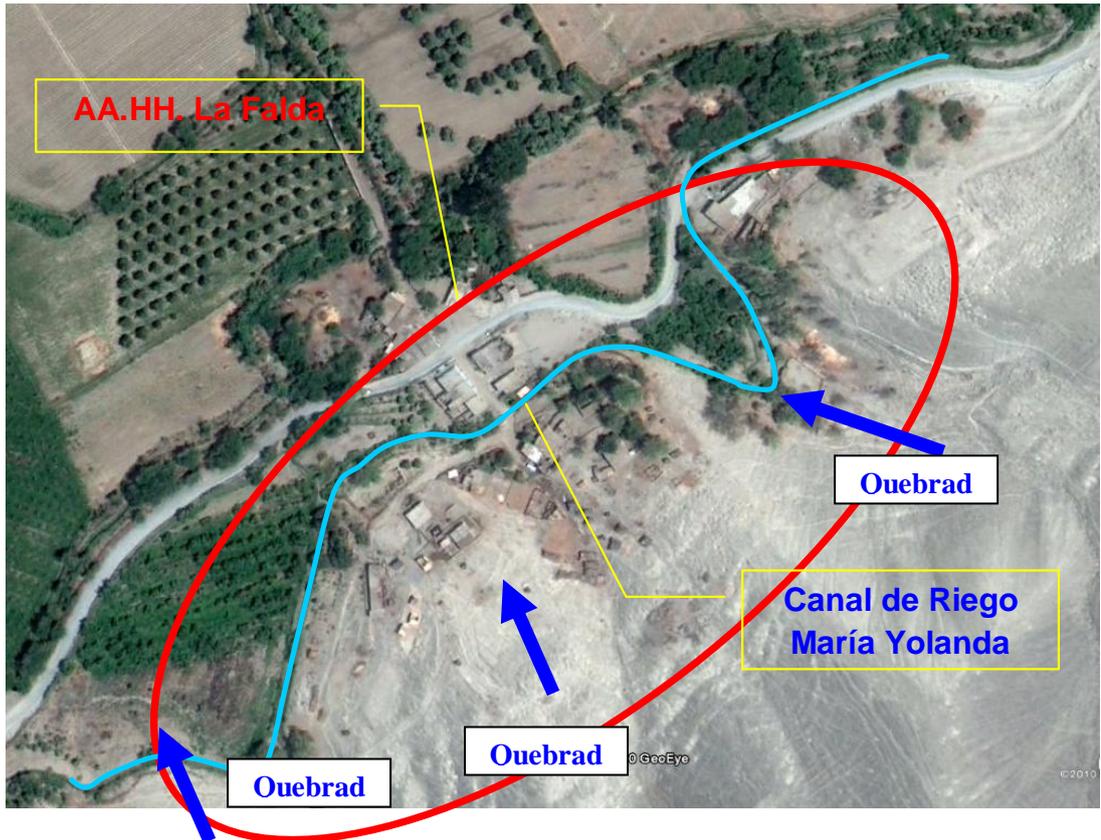
En las dos imágenes se muestra el cauce del río Palpa. Izquierda se muestra el río a la altura del puente vehicular de la Panamericana, con limpieza y descolmatación (buen estado de mantenimiento). Derecha, se muestra el río Palpa a 1 Km aguas arriba del Puente, condiciones no adecuadas (lleno de vegetación, desmonte, basura, etc.)



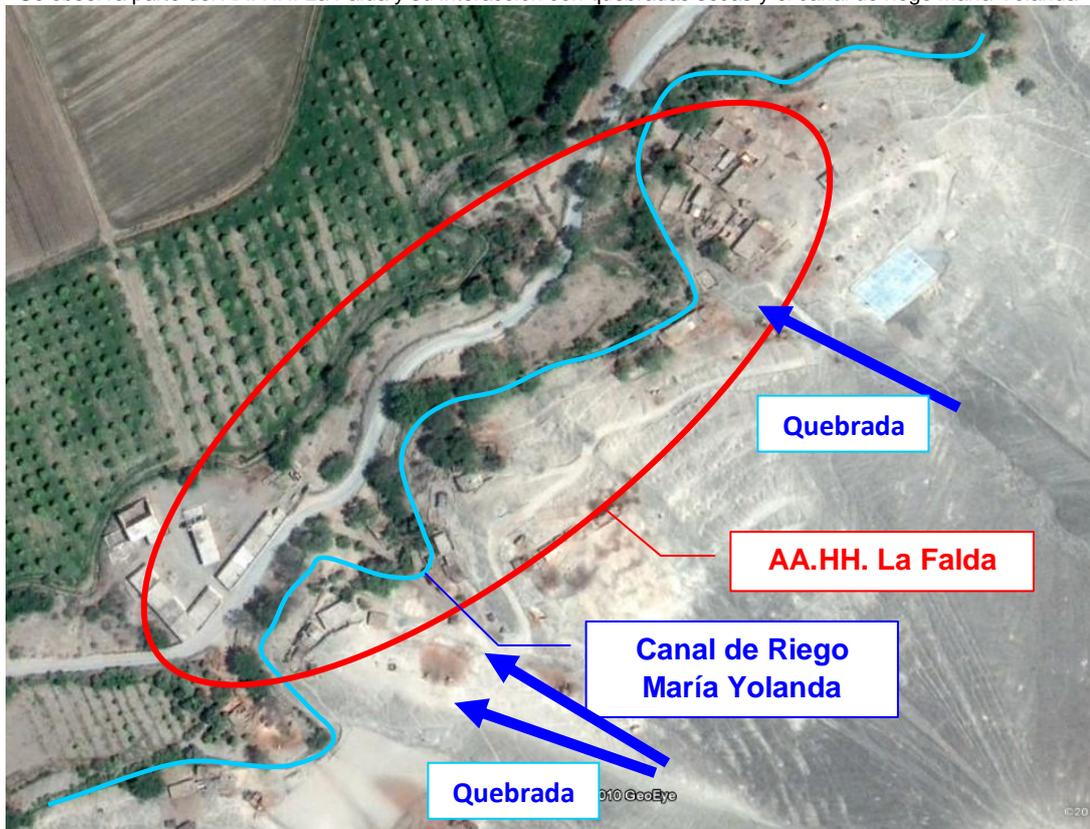
Vista satelital el AA. HH. San Ignacio, en donde se observa el canal de riego María Yolanda rodeando al poblado de San Ignacio



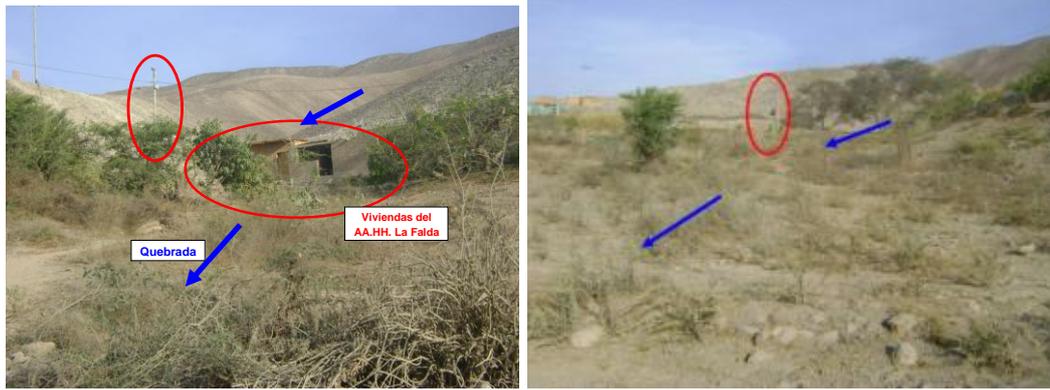
En la imagen se muestra el AA. HH. San Ignacio, la línea roja refleja el trazo del canal de riego María Yolanda, ubicado por encima de la topografía del asentamiento.



Se observa parte del AA. HH. La Falda y su interacción con quebradas secas y el canal de riego María Yolanda



Se observa parte del AA. HH. La Falda y su interacción con quebradas secas y el canal de riego María Yolanda



Izquierda, En la foto se observan viviendas del AA.HH. La Falda construidas en cauces de quebradas secas, además se muestra un poste de alumbrado eléctrico muy cerca al cauce principal de la quebrada. Derecha, En la foto se observa un poste de luz, construido en el cauce de la quebrada y sin ninguna protección.



Se observa un cerco construido en el cauce de la quebrada, cerrando el flujo. Además se observa un poste de luz en la mitad del cauce.

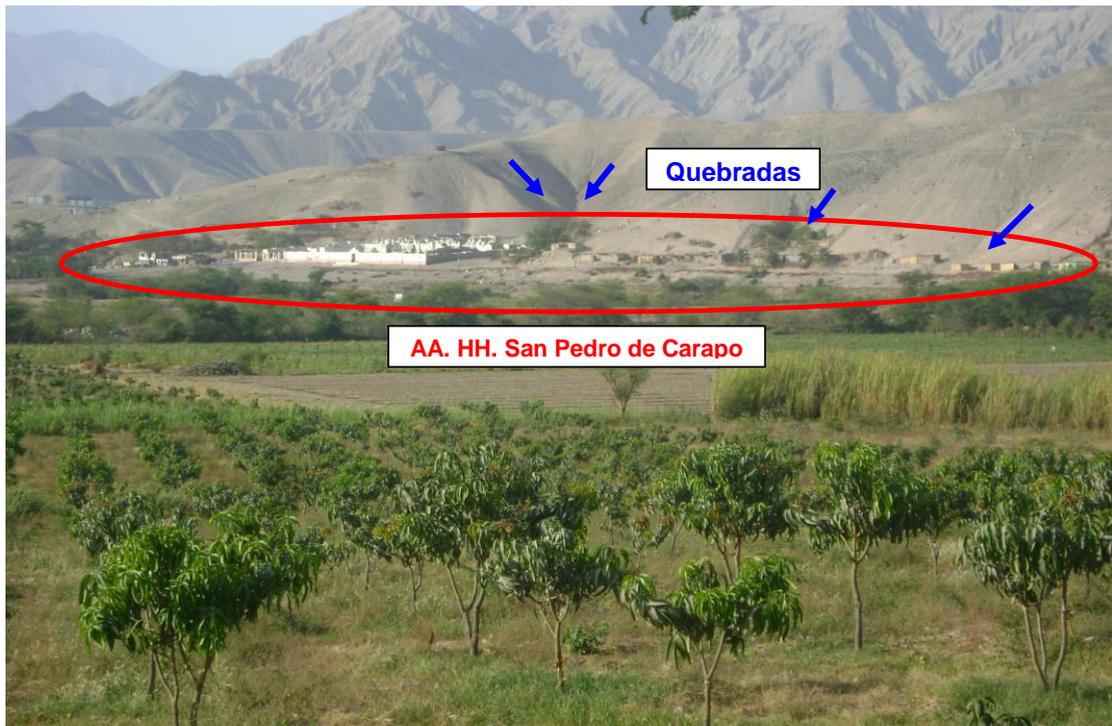


Se observa otro poste de luz construido en el cauce de una quebrada seca, en inminente peligro.





Se muestra las quebradas secas de la zona de San Pedro de Carapo, y viviendas en peligro.



En la foto se muestra el AA. HH. San Pedro de Carapo ubicado en las faldas del cerro, al pie de quebradas secas.



En la imagen se muestra al fondo el AA. HH. Sacramento, al pie de una quebrada seca

4.2.2 FLUJO DE LODOS

Son inmensas corrientes de barro y lodo que se forman en las quebradas inestables de fuerte pendiente y en zonas expuestas a precipitaciones.

Dentro del ámbito de estudio las poblaciones de los sectores de San Ignacio, La Falda, San Pedro de Carapo y Sacramento, estarían expuestas a estos fenómenos, debido a su ubicación en falda de cerros y en conos aluviales.

No existe un reporte de grandes catástrofes debido a este fenómeno, sin embargo en la localidad de San Ignacio, en el año 1972, se ha experimentado un pequeño flujo de lodos y detritos, sin causar damnificados ni víctimas. Además, geológicamente existen evidencias de flujos de lodos sobre estos sectores. Por lo que es importante considerar estas zonas de peligro alto, tomando en cuenta aún que en los últimos años el cambio climático viene alterando el clima, y considerando que el fenómeno de El Niño alcanza a repercutir en estos lugares.

4.2.3 SEQUIAS

Si bien existe el peligro de inundación por desborde del río Palpa y Viscas, esta ciudad y su entorno, gran parte del año sufre una profunda sequía que agudiza el abastecimiento del recurso hídrico para uso doméstico y uso agrícola.

De acuerdo a la evaluación hidrológica en la ciudad de Palpa, éste presenta un clima severo, donde las precipitaciones son muy bajas, que alcanzan como máximo los 5 mm anuales, salvo la presencia de un Fenómeno de El Niño en el cual la precipitación puede ser mucho mayor.

Por otro lado, los caudales en los ríos Palpa y Viscas presentan dos períodos bien marcados. El primer período se establece de Diciembre a Marzo-Abril, con flujos provenientes de lluvias precipitadas sobre la zona alta de la cuenca, estos flujos muchas veces son abundantes con cierto grado de peligrosidad para la ciudad, por la velocidad y los niveles altos (tirante); las velocidades del flujo oscilan entre 3 a 5 m/s capaz de arrastrar a un transeúnte, y los niveles de agua muchas veces han superado los niveles de los muros de encauzamiento (diques) produciendo pequeños desbordes. El segundo período, se establece de Mayo a Noviembre, sin flujo en los ríos, sometiendo a la ciudad y a los cultivos en una profunda sequía.



Izquierda, se observa el río Palpa aguas arriba de la Panamericana. Derecha, se observa el río Viscas aguas arriba de la carretera Panamericana. Como se puede apreciar el flujo es cero, incluso la vegetación sobre el cauce se muestra marchitada (foto tomada en Noviembre de 2010).



Se observa el río Palpa con abundante flujo.

4.2.4 PELIGROS DE ORIGEN CLIMÁTICO

La zonificación de peligros climáticos se ha realizado tomando en cuenta los niveles de daños ocasionados o pérdidas materiales y humanas, debido a los diferentes fenómenos de origen climático antes mencionados. La delimitación de estas zonas, fueron inspeccionados en campo, y confirmadas en gabinete mediante cálculos, considerando los antecedentes de los desastres ocurridos.

A fin de mostrar la zonificación de peligros climáticos se ha elaborado el **Mapa de Peligros Climáticos Nº 38**, de acuerdo a la descripción siguiente:

A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO

Constituye el cauce principal de los ríos, quebradas y canales de riego, y las riberas más próximas a ella que se ven afectadas por inundación permanentemente. Así mismo, corresponde a la franja de terreno a donde se ha encauzado el flujo de lodos en los conos aluviales. En cuanto a la sequía corresponde a aquellas zonas donde no existe ningún hábitad.

En esta zona no se debe admitir habilitación urbana alguna, debido a su inminente peligro.

Dentro del mapa de peligros, esta zona tiene la coloración Roja.

En la ciudad de Palpa, las zonas de muy alto peligro son: El cauce principal del río Palpa, el cauce principal del río Viscas, el trazo y cauce de los canales de irrigación, Las franjas de terreno a donde se han encauzado los flujos de las quebradas y demás conos aluviales en los sectores de San Ignacio, La Falda, San Pedro de Carapo y Sacramento.

B. ZONA DE PELIGRO ALTO

Constituye la franja marginal de los ríos, quebradas y canales de riego, en un ancho que a partir del eje, varía de 3 a 8 metros (cauce secundario). Las inundaciones por desborde de ríos, quebradas y canales son más propensas con flujos de períodos de retorno de 10 años. Constituye también la franja adyacente, a la franja de terreno a donde se ha

encauzado el flujo de lodos en los conos aluviales. En cuanto a la sequía, son zonas no recomendadas para especies de otras zonas.

Son áreas con niveles topográficos relativamente menores, donde los niveles de agua del flujo de avenidas extremas afectan. En esta zona no se debe admitir habilitación urbana, salvo zonas de esparcimiento y recreación como parques, malecones, etc.

Dentro del mapa de peligros, esta zona tiene la coloración naranja y casi siempre se ubica adyacente a la coloración roja.

En la ciudad de Palpa, las zonas de peligro alto son: la franja marginal del cauce principal del río Palpa, del río Viscas; los terrenos adyacentes a las franjas a donde se han encauzado los flujos de las quebradas y demás conos aluviales en los sectores de San Ignacio, La Falda, San Pedro de Carapo y Sacramento.

C. ZONA DE PELIGRO MEDIO

Constituyen las franjas de terreno adyacentes a los ríos, quebradas y canales de riego (terrenos con niveles topográficos relativamente altos), que pueden sufrir de inundaciones por desborde debido a la presencia de avenidas extraordinarias, de períodos de retorno de 100 años ó un Fenómeno de El Niño muy severo. En cuanto a los conos aluviales y quebradas, constituyen todo el terreno donde se aprecia rasgo de flujo. En cuanto a la sequía, son zonas donde la agricultura tiene limitaciones para producir doble cosecha, y donde la población sufre racionamiento constante del agua potable.

En esta zona debe darse la habilitación urbana, siempre con medidas de protección (Muros de encauzamiento, sistema de drenaje rápido, etc.).

Dentro del mapa de peligros, esta zona tiene la coloración amarilla y casi siempre se ubica adyacente a la coloración naranja.

En la ciudad de Palpa, las zonas de peligro medio son: los terrenos adyacentes a la franja marginal del cauce principal del río Palpa, del río Viscas, que alguna vez han sufrido inundaciones; los terrenos de los conos aluviales donde se aprecia rasgo de flujo de algún tiempo atrás. En cuanto a la sequía constituye prácticamente toda la ciudad de Palpa.

D. PELIGRO BAJO

Constituyen terrenos con los niveles topográficos más altos dentro del ámbito de estudio, do, las inundaciones por desborde de los ríos, quebradas y canales, tienen poca o ninguna probabilidad, el colapso de los canales no llegaría a afectar a estas zonas, ni los efectos de erosión. En cuanto a los conos aluviales y quebradas, constituyen todo el terreno donde no se aprecia rasgo de flujo. En cuanto a la sequía, son zonas donde la agricultura no tiene limitaciones para producir doble cosecha, y donde la población no sufre racionamiento constante del agua potable.

Esta zona es propicia para la habilitación urbana, no obstante siempre con medidas de protección de menores dimensiones (Muros de encauzamiento, sistema de drenaje rápido, etc.).

Dentro del mapa de peligros, esta zona tiene la coloración verde.

En la ciudad de Palpa, las zonas de peligro bajo son: el cercado de la ciudad de Palpa y áreas urbanas que se encuentran fuera de los conos aluviales.

4.3 FENÓMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS

Los peligros tecnológicos, denominados también antrópicos o antropogénicos, son aquellos peligros no naturales producidos por el hombre y que son capaces de causar daño al ambiente como resultado de vertimientos de sólidos, líquidos o gases producto de la actividad industrial y del empleo de aparatos y materiales que el hombre manipula en la vida moderna. Estos pueden ser:

- De gran escala o globales, como el agujero en la capa de ozono, la lluvia ácida y el efecto invernadero.
- De efectos restringidos o locales, como los relaves de minas y la contaminación generada por la falta de gestión de residuos sólidos y líquidos.

Algunos de los efectos de las actividades humanas que constituyen amenazas para la seguridad, en la ciudad de Palpa son: el **efecto invernadero**, la **deforestación**, la **contaminación ambiental**, los **accidentes químicos**, los **materiales peligrosos**, los actos de **terrorismo**, la **alteración del equilibrio** de las condiciones de la naturaleza, y los **incendios** de diferente tipo.

En ese contexto y de acuerdo a los objetivos de estudio se identificarán y evaluarán los peligros de contaminación ambiental y el peligro de sustancias químicas. Se estimarán los peligros tecnológicos en base a la legislación ambiental vigente y en criterios ecológicos a partir de los estándares nacionales y de la OMS, valores a partir de los cuales se ha elaborado una escala cuantitativa desde cero correspondiente a un peligro nulo o inexistente hasta un valor máximo de uno correspondiente a un peligro muy alto.

Debido a que la escala descriptiva propuesta por el Programa Ciudades Sostenibles está compuesta por 4 niveles de peligro sin incluir el peligro nulo correspondiente a cero, se ha elaborado una equivalencia entre la escala cuantitativa y descriptiva, tal como se describe en el cuadro síntesis a partir de una división proporcional entre los cuatro niveles de peligro, a cada uno de los cuales se ha hecho corresponder un rango que tiene como valor base el límite máximo permisible para cada parámetro físico, químico y biológico. **Mapas Nº 30 al 35**

4.3.1 SUSTANCIAS QUÍMICAS

I. DEFINICIÓN DEL GRADO DE PELIGRO

Para definir el grado de peligro de inflamabilidad de las sustancias se ha procedido de la siguiente manera:

- Se clasifica la sustancia química combustible según los criterios de la NFPA (National FIRE protection Association).
- Se hace la equivalencia de la escala de 4 niveles de NFPA con la tabla de peligros tecnológicos del Programa de Ciudades Sostenibles.
- Se asigna un nivel y valor del peligro de inflamabilidad según el tipo de sustancia.

II. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD

Para definir las áreas de peligro de inflamabilidad de las sustancias se ha procedido de la siguiente manera:

- Se identifica el número de referencia en la guía de evaluación de peligros químicos según el tipo de sustancia química de interés.
- Con el número de referencia se ingresa a la tabla de identificación de la categoría de sustancia en función de la cantidad almacenada expresada en toneladas.
- Con la categoría identificada se ingresa a la tabla de identificación de escala de peligros la cual determinará finalmente el área crítica de inflamabilidad.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD

Grado 4.- Materiales que se vaporizan rápida y completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersan o se queman fácilmente en el aire.

Incluye:

- Gases.
- Sustancias criogénicas.
- Cualquier material líquido o gaseoso, el cual es líquido mientras este bajo presión y tenga un punto de ebullición por debajo de 73° F ó 22° C, y un punto de inflamación por debajo de 100° F o 37° C, líquido inflamable Clase 10.
- Materiales por su forma física o condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y se dispersan fácilmente tales como el polvo de combustible sólido y vapor de las gotas o lloviznas de líquidos inflamables o combustibles.

Grado 3.- Líquidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Los materiales en este grado producen una atmósfera peligrosa con el aire en casi todas las temperaturas ambientales, y aunque esta no los afecta, se producen fácilmente en casi cualquier condición. Este grado incluye:

- Líquidos con un punto de inflamación por debajo de 73° F ó 22° C y con un punto de ebullición superior a 100° F ó 37° C y aquellos líquidos con punto de inflamación por encima de 73° F ó 22° C y por debajo de 100° F ó 37° C, líquidos inflamables clase 1B y 1S.
- Materiales sólidos en forma de polvo que se queman rápidamente pero que no forman atmósfera explosiva en el aire.
- Materiales fibrosos o tejidos que se queman rápidamente y crean incendios instantáneos como el algodón, cabuya y cáñamo.
- Materiales que arden con extrema rapidez por su contenido de oxígeno, nitro celulosa seca y algunos peróxidos orgánicos.
- Materiales que se pueden quemar espontáneamente al contacto con el aire.

Grado 2.- Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Materiales en este grado no forman atmósferas peligrosas con el aire en condiciones normales, pero bajo temperaturas ambientales altas o calor moderado pueden liberar vapor en cantidades suficientes capaces de producir atmósferas peligrosas con el aire. Este grado incluye:

- Líquidos combustibles que tienen un punto de inflamación por encima de los 100° F ó 37° C pero sin exceder 200° F ó 93.4° C.

Grado 1.- Materiales que deben precalentarse antes que la ignición ocurra. Materiales en este grado requieren un pre calentamiento considerable en todas las condiciones de temperaturas ambientales, antes de que la ignición y la combustión tengan lugar. Este grado incluye:

- Materiales que arden en el aire al exponerse por un periodo de 5 minutos, sólidos y semisólidos que tienen un punto de inflamación por encima de 200° F ó 93.4° C
- Este grado incluye la mayoría de los materiales combustibles.

Grado 0.- Materiales que no se queman. Este grado incluye cualquier material que no se quema en el aire cuando se expone por un periodo de 5 minutos a temperatura de 15° F ó 4° C.

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO DE TOXICIDAD

Grado 4.- Sustancias que con sólo una corta exposición pueden causar la muerte o daño permanente aun en caso de atención médica inmediata. Materiales que son tan

peligrosos que nadie puede acercarse a ellos sin equipo especial de protección. Este grado incluye:

- Materiales que pueden traspasar los trajes encapsulados contra incendios protegidos con caucho común.
- Materiales que en condiciones normales o de incendios liberan gases que son extremadamente peligrosos tóxicos o corrosivos al inhalarse o cuando se ponen en contacto o son absorbidos por la piel.
- Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se proporcione pronta atención médica, incluyendo aquellos casos que requieren la protección de todo el cuerpo. Este grado incluye:
- Materiales que liberan productos de combustión altamente tóxicos.
- Materiales que son corrosivos para los tejidos vivos o tóxicos por la absorción de la piel.

Grado 3.- Sustancias que bajo su exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes aunque se proporcione tratamiento médico incluyendo aquellos con suministros de aire independiente. Este grado incluye:

- Materiales que liberan productos tóxicos combustibles.
- Materiales que liberan productos combustibles altamente irritantes.
- Materiales que en condiciones normales o de incendio liberan vapores tóxicos que no se pueden detectar.

Grado 2.- Sustancias que bajo exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posible daños permanentes a menos que se proporcione tratamiento médico inmediato incluyendo aquellos materiales que requieren el uso de equipos respiratorios con suministro de aire independiente auto contenido .Este grado incluye:

- Materiales que liberan productos tóxicos combustibles.
- Materiales que liberan productos combustibles altamente irritantes.
- Materiales que en condiciones normales o de incendio liberan vapores tóxicos que no se pueden detectar.

Grado 1.- Sustancias que bajo exposición natural, causan irritaciones o solo daños residuales menores aun en ausencia de tratamiento médico. Incluye aquellas sustancias que requieren el uso de una máscara antigases de cartucho .Este grado incluye:

- Materiales que en condiciones de incendio liberan productos de combustión irritantes.
- Materiales que en contacto con la piel producen irritaciones sin dañar el tejido.

Grado 0.- Sustancias que bajo su exposición no ofrecen otro peligro que el del material combustible ordinario.

V. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES PELIGRO DE REACTIVIDAD

Grado 4.- Materiales que por sí mismos son capaces de explotar o detonar con reacciones explosivas a temperaturas y presión normales. Este grado debe incluir materiales que son susceptibles a golpes térmicos o mecánicos a temperaturas y presiones normales.

Grado 3.- Materiales que por sí mismos son susceptibles de detonación o de descomposición explosivas que requiere de un fuerte agente iniciador o que deban calentarse antes de la ignición. Este grado debe incluir materiales que son susceptibles a golpe mecánico, térmico a temperatura y presión elevadas o que reaccionan con agua sin necesidad de calor o confinamiento.

Grado 2.- Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero

que no detonan. Este grado incluye materiales que pueden sufrir cambios químicos con liberación rápida de energía a temperatura y presión normales y que pueden sufrir cambios violentos a temperaturas y presiones elevadas. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.

Grado 1.- Materiales que de por sí son normalmente estables pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas o que pueden reaccionar en contacto con el agua o con alguna liberación de energía aunque no en forma violenta.

Grado 0.- Materiales que de por sí son normalmente estables, aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua.

En el distrito Palpa no se ha encontrado una fuente de sustancias químicas que representen un peligro significativo, en la medida en que la industria existente en la zona que podría manejar este tipo de sustancias es incipiente.

4.3.2 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Los problemas de **contaminación atmosférica** de la ciudad de Palpa es producto de las emisiones de los motores de combustión interna. En Palpa la contaminación del aire tiene como fuente principal el parque automotor que atraviesa la ciudad, caracterizadas por su antigüedad, la precariedad en su mantenimiento y la calidad de los combustibles que usa.

La ciudad de Palpa se encuentra dentro de la zona vial dinámica, está considerada como una ciudad de alto potencial turístico, encontrándose en sus suelos las “líneas de Palpa”, además se constituye en centro de Acopio de la producción agropecuaria de los distritos Río Grande y Santa Cruz.

Esta considerada de primer orden porque el 95% de los flujos de transporte de carga, pasajeros y particular transita por esta vía, su longitud es de 43.28 Km., en su recorrido beneficia a una población de 9,981 habitantes y aproximadamente 112 Centros Poblados El área de influencia es extra provincial, porque permite el acceso a mercados internos y externos importantes como el de Ica, Palpa y Nazca; el tipo de vía que integra es el eje nacional.

El servicio de transporte a nivel interprovincial, no cuenta con terminal terrestre, el arribo de pasajeros se hace en la vía de la Av. Almirante Grau, que afectan el tránsito local en esta parte de la ciudad. A nivel interdistrital existe un conjunto de servicios mediante vehículos como, colectivos, taxis y mototaxis.



Tránsito principal en la Panamericana (Av. Almirante Grau) de camiones de carga, buses interprovinciales, colectivos, mototaxis, vehículos particulares, etc.

4.3.3 DEPÓSITOS ANTROPOGÉNICOS

Dentro de este tipo de depósitos están incluidos aquellos depósitos generados por el hombre sin intervención de procesos de transformación industrial. Estos depósitos están conformados por basura y restos de escombros de viviendas (Qh-an-b), así como de material de corte y relleno (Qh-an-r). El material de corte y relleno está formado por suelo residual y roca meteorizada sin una compactación adecuada en algunos casos.

Los principales problemas ambientales de la ciudad de Palpa son derivados de la falta de tratamiento de los residuos sólidos, de su deficiente sistema en su recojo, transporte y disposición final. Carece de un adecuado tratamiento de residuos sólidos, relleno sanitario o cualquier otra forma de disposición final adecuada de la basura y los desmontes.



Botadero de basura en la entrada a la ciudad, acumulación de desmontes en el cauce del río Palpa

4.3.4 INCENDIOS Y EXPLOSIONES

En la ciudad de Palpa, es posible que exista peligro de incendios urbanos. Las causas más comunes de los incendios en la zona de estudio son: la fuga de energéticos domésticos (gas, kerosene), instalaciones eléctricas defectuosas o sub-dimensionadas, velas, cigarrillos, fósforos, mechero, procesos industriales defectuosos, exposición al calor, motores y otros.

En cuanto a la propagación, horizontalmente se pueden propagar cada 6 minutos en 12 veces su tamaño original y verticalmente en 16 veces. Crecen en progresión geométrica. Los gases calientes son más livianos que el aire y ascienden por los espacios que encuentran libres. Alcanzan temperaturas de 400 a 500 grados centígrados y queman todo lo que encuentran en su camino. En este contexto, el humo es la causa mayor de muerte en los incendios: las personas no mueren quemadas sino asfixiadas, en la medida en que los objetos inflamados liberan monóxido de carbono, gas que interfiere con la capacidad de la sangre de llevar oxígeno al cerebro.

Es conveniente preparar a la población para este tipo de desastres, tanto si están en el interior de un recinto como en el exterior. Es necesario entonces preparar rutas de evacuación interior y exterior, para lo cual debe mantenerse las calles libres de la presencia de comercio informal que pueden convertirlas en muy peligrosas y muy vulnerables.

A continuación se describen los resultados de la evaluación del peligro de Explosión e Incendio por inflamabilidad de hidrocarburos cuyos niveles de peligro según NFPA, equivalencias, tipos de sustancia y radios de influencia se resumen en los siguientes cuadros para todas las estaciones de servicio de petróleo:

CUADRO N° 60
CARACTERÍSTICAS DE INFLAMABILIDAD DEL PETRÓLEO

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Niveles NFPA	0 - 1	2	3	4
Grado de Escala de Peligro de Inflamabilidad				
Grado de Escala de Peligro de Toxicidad				
Grado de Escala de Peligro de Reactividad				

Fuente: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

CUADRO N° 61
CARACTERÍSTICAS DE INFLAMABILIDAD DEL GLP – GAS PROPANO

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Niveles NFPA	0 - 1	2	3	4
Grado de Escala de Peligro de Inflamabilidad				
Grado de Escala de Peligro de Toxicidad				
Grado de Escala de Peligro de Reactividad				

Fuente: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Con esta información, se ha analizado la situación de las estaciones de servicio automotriz, consistentes principalmente en distribuidoras de derivados del petróleo, y expendedoras de gas propano, de las ciudades de Nasca y Vista Alegre.

DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO (CL) Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

DISTRITO	Dirección	Producto	Nivel de Peligro
PALPA	AV. GRAU S/N CARLOS NICOLAS ONCEBAY ROMANI	CL	MEDIO
	AV. GRAU SUR N° 278 COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES ICA S.A.C.	CL	MEDIO

Fuente: OSINERGMIN



Grifos en la ciudad de Palpa en la Av. Almirante Grau – Panamericana Sur



Grifo abandonado en Av Almirante Grau – Nuevo Grifo

4.3.5 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL E HIDROCARBUROS

En el siguiente cuadro se describen los resultados de la evaluación de los peligros de contaminación ambiental y por sustancias químicas, por distritos, obtenidos mediante el uso de las respectivas matrices detalladas en el diagnóstico del medio ambiente y cuyos resultados son presentados en el anexo de peligros tecnológicos del presente informe.

Con respecto al peligro de explosión e incendio por sustancias químicas (hidrocarburos) almacenadas en estaciones de servicio, se han determinado las áreas críticas a partir de la definición de radios de peligrosidad por inflamabilidad y explosión, haciendo uso de la metodología mencionada en el mencionado diagnóstico y cuyos radios y ubicación de locales se detallan en el anexo de locales que manejan, almacenan o distribuyen hidrocarburos.

CUADRO N° 62
FENÓMENOS TECNOLÓGICOS: NIVEL Y ÁREA DE PELIGRO

PELIGRO POR:		GRADO				
		4	3	2	1	0
SUSTANCIAS QUÍMICAS	INFLAMABILIDAD	Gases, sustancias criogénicas, líquidos con p.i.< 22oC	Sól. combustibles, líquidos con 22oC<p.i.<37oC	Líquidos combustibles 37oC<p.i.<93.4oC	Mat. combustles que arden al exponerse p.i.>93.4oC	Materiales que no se queman
	TOXICIDAD	Sustancias que, con tratamiento médico causan la muerte por exposición.	Sust. que, con t.m., causan incapacidad temporal o daños permanentes.	Sust. que, sin t.m., causan incapacidad temporal o daños permanentes.	Sust. que, bajo exp. natural, causan irritaciones daños residuales.	Sust. que, bajo exp. natural, causan el daño del combustible ordinario.
	REACTIVIDAD	Mat. capaces de explotar por sí mismos a temperatura normal.	Mat. capaces de explotar por sí mismos con un agente iniciador.	Mat. inestables prop. a cambios químicos violentos, no explotan.	Mat. estables que cambian al ser sometidos a presión y temp. elevada.	mat. normalmente estables, aún en condiciones de incendio.
MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA		Rutas de transporte público (microbuses, mototaxis, etc.)	Principales calles y avenidas de la ciudad. Alto tránsito de vehículos.	Calles y avenidas de tránsito frecuente.	Calles y avenidas de tránsito medio.	Pasajes, zonas peatonales y áreas de recreación.
RESIDUOS SÓLIDOS		Laguna de oxidación, botaderos distritales.	Relleno sanitario, residuos hospitalarios	Lecho del río, acequias, residuos de mercados, cementerios.	Terrenos vacíos donde se acumula basura.	Resto del área urbana y rural.
INCENDIOS Y EXPLOSIONES		Fab. de pirotecnia, est. de servicio de gas lic. de petróleo, dep. de gas propano.	Talleres de metal-mecánica, fábricas procesadoras de insumos,	Farmacias, boticas, restaurantes y pollerías, templos.	Locales comerciales en general (abarrotes, ropa, calzado, papeles...)	Viviendas, escuelas,

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

**CUADRO N° 63
EVALUACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PALPA**

NIVEL DE PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	PELIGRO
ALTO	De Contaminación Ambiental	De aire y acústico, por la presencia del tránsito automotor intenso por la carretera Panamericana.
ALTO	De Contaminación Ambiental	Desertificación, Tala indiscriminada de recursos forestales y su uso excesivo de este como de combustible casero
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De ecosistema urbano y rural, por el botadero distrital ubicada al sur de la ciudad
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano, por residuos sólidos arrojados en mercado, canales del río Palpa, cauces de quebradas en Sacramento; acequias, márgenes de vías, terrenos vacíos.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano, por vertimiento de desagües en canales y acequias, sin tratamiento previo
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De suelos por agroquímicos en terrenos agrícolas.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistemas naturales y urbanos por industrias y talleres.
MEDIO	De Contaminación Ambiental	De aire, suelo, agua y ecosistema urbano por el cementerio
MEDIO	De Contaminación Ambiental	Por residuos hospitalarios generados en centros de salud.
BAJO	De Contaminación Ambiental	Del agua potable en la red pública y otros medios de abastecimiento (camiones cisterna, pozos).
MEDIO	De Contaminación Ambiental	Del aire, polvo y emanaciones de residuos químicos mineros producido por la minería informal
BAJO	De Contaminación Ambiental	Por pasivos ambientales (industrias o empresas en abandono)

ELABORACIÓN. EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

4.3.6 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Luego del marco teórico y la información distrital presentada, a continuación se describen los resultados de la identificación y evaluación de los peligros tecnológicos, los mismos que han sido obtenidos mediante la superposición cartográfica de cada mapa temático de peligros individuales de contaminación ambiental y por sustancias químicas, mediante uso del Sistema de Información Geográfica implementado para fines del presente estudio. Se han agrupado ambos tipos de peligros antropogénicos según la escala de peligros del Programa Ciudades Sostenibles. Los cuadros a continuación agrupan los tipos de peligros y las áreas pertenecientes a la ciudad de Palpa

**CUADRO N° 64
ZONIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS - PALPA**

NIVEL	TIPO DE PELIGRO Y ZONA
MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de peligro de incendio y su propagación, debido a la concentración de comercio desorganizado y vendedores ambulantes que bloquean las vías, alrededor del mercado. • Área de mayor de peligro tecnológico por tránsito vehicular intenso y, en ocasiones, de alta velocidad, con probabilidad de accidentes y molestia por la

	<p>presencia de contaminación acústica y atmosférica producida por los motores de combustión interna que transitan por la carretera Panamericana, la cual atraviesa la ciudad.</p>
ALTO	<ul style="list-style-type: none"> • De contaminación ambiental por inundación de desagües por colapso del sistema de alcantarillado debido a la falta de mantenimiento de algunos sectores. • Áreas de peligro de explosión e incendio en depósitos de gas propano. • Áreas de peligro de explosión e incendio por hidrocarburos en las estaciones de servicio ubicadas en el distrito.
MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de peligro de contaminación por residuos sólidos en el ecosistema urbano y rural. • Áreas de Contaminación por residuos sólidos y efluentes en mercados y paraditas. • Áreas de peligro de contaminación de agua potable en la red pública. • Áreas de peligro de contaminación por sustancias químicas en boticas, ferreterías, cerrajerías, tiendas de lubricantes, talleres de metal – mecánica, vulcanizadoras y tiendas de fertilizantes. • Áreas de peligro de contaminación por residuos sólidos en el cauce y riberas de las acequias que atraviesan el centro poblado.
BAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Área de menor peligro antropogénicos, por menor incidencia de elementos tecnológicos en el medio.

ELABORACIÓN. EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

4.3.7 MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

La representación cartográfica de peligros tecnológicos muestra la delimitación de espacios bien definidos según las áreas críticas de contaminación ambiental y de sustancias químicas peligrosas. Ambos tipos de peligros resultan del análisis de los impactos negativos de cada una de las variables ambientales y de las distintas sustancias químicas identificadas en la ciudad.

Estos polígonos de peligros específicos y sus atributos de calificación cualitativa y cuantitativa, han sido agrupados en superficies homogéneas y continuas en su mayoría para cada nivel. En el caso de las áreas superpuestas se ha calculado la superficie de intersección según el valor cuantitativo asignado al nivel de peligro en particular en función de su correspondiente área con respecto al área total común. **Mapa N° 36**

El resultado es el mapa temático contenido en el **Mapa de Peligros Tecnológicos N° 36** caracterizado por 4 tipos de superficies de peligros de orden tecnológico con su respectivo nivel jerarquizado de amenaza antropogénicas cuya simbología y color corresponde a las recomendaciones del Programa Ciudades Sostenibles.

Nivel de Peligro Tecnológico Muy Alto.- Comprende las áreas arriba descritas en las cuales debido al empirismo en la instalación de las conexiones eléctricas, unidas a la presencia de sustancias químicas y otros elementos de fácil combustión o explosión, en un ambiente de alta concentración comercial desorganizada, indican un nivel de peligro calificado como muy alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes.

Sectores vinculados a la presencia de actividades comerciales desordenadas, con amenaza de producción y propagación de incendios por lo precario de sus instalaciones eléctricas y por la dificultad en hacer llegar ayuda, en caso se manifieste cualquier tipo de peligro, por su enorme congestión. Uno de dichos sectores corresponde a la localización del mercado de Palpa y sus inmediaciones.

Nivel de Peligro Tecnológico Alto.-Comprende las áreas descritas en el numeral anterior, en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental, y las características de la infraestructura vial, se indica un nivel de peligro calificado como alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,50 y 0,75 para cada una de las variables analizadas. Este nivel es el segundo en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro y lo minimicen.

Franjas de terrenos ubicados a lo largo de las principales vías de comunicación, los que están permanentemente amenazados por el tránsito pesado, intenso y ocasionalmente de alta velocidad que caracterizan a dichas vías, con la consiguiente emanación de gases tóxicos y ruidos molestos.

Nivel de Peligro Tecnológico Medio.- Comprende las áreas descritas en el numeral anterior, en las cuales debido a la presencia humana y al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental, se indican un nivel de peligro calificado como medio que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el tercero en importancia y es necesario realizar una vigilancia y monitoreo. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,25 y 0,50 para cada una de las variables analizadas permanente además de tomar medidas correctivas estructurales de fácil aplicación para reducir notablemente la amenaza.

Zona central de Palpa que presenta problemas de carácter antrópico, conformado por el comercio especializado como son los grifos de combustibles, autoservicios, almacenes de gas, lubricentros, etc.

Nivel de Peligro Tecnológico Bajo.- Comprende las áreas arriba descritas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, su ubicación y las características de contaminación ambiental, se indica un nivel de peligro calificado como bajo que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. La calificación de este nivel de peligro se encuentra en el rango variable entre 0,00 y 0,25 para cada una de las variables analizadas. Este nivel es el cuarto y último en importancia. Aquí no se requiere la aplicación de medidas estructurales salvo la vigilancia y monitoreo permanente que impida el incremento del grado de amenaza.

Zonas en el borde periurbano de la ciudad, donde los niveles de contaminación son mínimos, como es el sector de 12 de Noviembre.

4.4 MAPA DE PELIGROS

La consolidación de los peligros geológicos, geotécnicos, climáticos y tecnológicos de Palpa está representado en el Mapa de Peligros, habiéndose identificado los cuatro niveles de peligro (se considera que no existe ningún sector de ninguna ciudad que pudiese estar perfectamente segura), los que se distribuyen espacialmente de acuerdo a la siguiente descripción:

A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO

- zonas que corresponden a cauces principales de los ríos Palpa y Viscas, y quebradas con frecuente flujo de agua.

B. ZONA DE PELIGRO ALTO

- Zonas que corresponden a cauces secundarios de los ríos (planicie de inundación), y quebradas con flujo intermitente de agua o que se activan rápidamente producido una precipitación.

- Sectores de los márgenes del río Palpa y Viscas, sectores con pendientes moderadas con peligro de derrumbes (Sector de Sacramento).

C. ZONA DE PELIGRO MEDIO

- Zonas adyacentes a las planicies de inundación que tiene muy poca probabilidad de inundación por desborde de ríos y quebradas; y zonas de conos aluviales.
- Zona de suelos mejor conformado, que comprende en mayor parte la zona central de Palpa

ZONA DE PELIGRO BAJO.

- Zonas de niveles topográficos relativamente altos, que tienen mínima o ninguna probabilidad de inundación por desborde de ríos. En estas zonas no hay rasgos de flujo de las quebradas.
- Zona circundante a la ciudad y zonas de poca pendiente, como sector Carapo

Ver Mapa N° 40 – Mapa Síntesis de Peligros Naturales



V. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD



V. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de cualquier elemento de una ciudad o de una ciudad en su conjunto, está definida como el grado de fortaleza o debilidad que estos puedan tener ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico adverso. La naturaleza de la vulnerabilidad y los resultados de su evaluación varían:

- i) según el elemento expuesto (integridad física de las personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, recursos naturales, otros); y,
- ii) según las amenazas o peligros existentes (sismos, inundaciones, erosión, deslizamiento, otros).

El nivel de fragilidad social que puede experimentarse en caso de desastres es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una mejor trama de organizaciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Una buena estructura social, con organizaciones adecuadamente diversificadas, constituye ya una importante medida de mitigación.

Existen dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad por constitución o vulnerabilidad estructural, y, la vulnerabilidad por exposición. El incremento de la vulnerabilidad es directamente proporcional al aumento de la población. Las decisiones o la permisibilidad para ubicar a las familias en áreas propensas al peligro también incrementan la vulnerabilidad de la sociedad. La pobreza es una de las principales causas de la vulnerabilidad social.

Si bien se puede hablar de diferentes clases de vulnerabilidades, como la ambiental, física, económica, social, política, científica, técnica, cultural, educativa, ideológica, institucional (generalmente se trata de una combinación de varios de ellos), para efectos del presente estudio se hará abstracción de las precisiones teóricas sobre el aspecto impactable o de los atributos del elemento expuesto para concentrar la atención en la posibilidad de llegar con mayor claridad a conclusiones que puedan contribuir a reducir daños.

Para la evaluación de la vulnerabilidad de la ciudad de Palpa, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

A. Asentamientos Humanos.- En el que se identificará el grado de vulnerabilidad de cada sector de la ciudad, según su:

- i) Densidad de Población.
- ii) Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción.
- iii) Estratificación Socio-económica.

- **DENSIDAD DE POBLACIÓN.-** Es el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. La relación de vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación producida por la causal: a mayor densidad de población, mayor vulnerabilidad social.
- **SISTEMAS, MATERIALES Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN.-** Es la respuesta que ofrecen: a) la aplicación de los sistemas constructivos, b) el uso de determinados materiales de construcción, y, c) su estado de conservación; ante los diferentes tipos de peligros que pueden presentarse.
- **ESTRATIFICACIÓN SOCIO-ECONÓMICA.-** Está referida a las condiciones de pobreza, y por consiguiente, a la capacidad de respuesta en términos económicos y financieros para la recuperación, ante los diferentes tipos de peligros que puedan presentarse.

B. Líneas y Servicios Vitales.- Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes, cuyos servicios serán más necesarios en caso de desastre.

- **LÍNEAS VITALES.-** Se refiere a los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (telefonía fija), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.
- **SERVICIOS VITALES.-** Se refiere a las instalaciones dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad, así como a las derivadas de ellas, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, defensa civil, estaciones de radio y televisión.

C. Actividad Económica.- Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

D. Lugares de Concentración Pública.- Comprenden lugares en los que suelen producirse momentos de afluencia masiva de personas, como colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos con gran concurrencia de público y otros.

E. Patrimonio Histórico.- Comprende los ambientes históricos monumentales como ruinas arqueológicas y otros vestigio que por ser irrecuperables en caso de desaparecer, son factores importantes en la vulnerabilidad de la ciudad.

Estas variables se analizarán teniendo en consideración que la ciudad es susceptible de sufrir la ocurrencia de tres tipos de eventos negativos:

- El primero, consistente en **fenómenos de origen geológico-geotécnico**, que normalmente incluye sismos, licuación de suelos, abovedamientos, agrietamientos y otros.
- El segundo, consistente en **fenómenos de origen geológico/climático**, que incluye aluviones, derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas, erosión de laderas, erosión fluvial, flujos (llocllas) e inundaciones o desborde de ríos, etc.
- El tercero, consistente en **fenómenos antropogénicos o de origen tecnológico**, que comprende problemas de contaminación del medio ambiente (tanto de la atmósfera como de los recursos hídricos y de la tierra), deforestación, materiales peligrosos, incendios, etc.

El objetivo principal de este análisis es identificar el grado cualitativo de vulnerabilidad de los sectores de la ciudad, más que presentar un cálculo numérico o un índice de vulnerabilidad que no resultaría muy útil al momento de priorizar acciones o proyectos.

La conducta de los pobladores es un factor que puede ser de mucha importancia en el incremento de los niveles de vulnerabilidad en el caso de la provincia de Palpa, pues a pesar de la experiencia de desastres anteriormente sufridos, la cultura de preparación ante desastres existente en esta localidad es aún incipiente. Esta afirmación se puede comprobar mediante la observación de áreas inundables ocupadas por asentamientos humanos, antiguas obras de drenaje inutilizadas por ocupación espontánea y/o de habilitaciones urbanas y construcciones, deficiente utilización de materiales y sistemas constructivos, edificaciones nuevas que contravienen los requisitos urbanísticos y/o las normas de construcción.

Como resultado del análisis mencionado, se obtendrá el Mapa de Vulnerabilidad, en el que se califican cualitativamente los diferentes sectores de la ciudad, clasificándolos en cuatro niveles de vulnerabilidad:

- **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-** Zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.
- **VULNERABILIDAD ALTA.-** Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad de la

amenaza o peligro analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.

- **VULNERABILIDAD MEDIA.**- Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de desastres, puedan superar el 25%.
- **VULNERABILIDAD BAJA.**- Zonas con manifestaciones de fortaleza, expuestas a niveles bajos o medios de peligro, que ante la ocurrencia de algún desastre tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura urbana.

5.1 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Como se indica en el capítulo relacionado a la evaluación de peligros, la región centro sur del territorio peruano, donde está localizada la provincia de Palpa, es una zona marcadamente sísmica, habiendo sufrido los efectos eventos catastróficos en diversas oportunidades, como el terremoto del año 1996; otra amenaza importante es la originada por fenómenos climáticos, como el fenómeno de El Niño 1998, las inundaciones de 1999, 2008, afectándola por tiempo prolongado. Estas consideraciones han sido percibidas por algunas autoridades y profesionales de la región, quedando reflejadas en los **simulacros de sismos e inundaciones** realizados esporádicamente en la ciudad de Palpa.

En el caso del presente estudio, se analiza la vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico, geotécnico, climático y tecnológico, para presentarlos finalmente integrados en la matriz de vulnerabilidad, considerando en esta categoría: Densidad de Población, Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción, y, Estratificación Socio-económica.

5.1.1 DENSIDADES URBANAS

Desde el punto de vista de la densidad poblacional, un sismo destructivo afectaría en principio a toda la ciudad, por lo que sus zonas más densamente pobladas serían las que presenten mayores niveles de vulnerabilidad. Una inundación, un flujo de lodo o un incendio catastrófico afectarían con mayor probabilidad a sectores más limitados, pero, igualmente, dentro de esos sectores, los más densamente poblados y los más densamente construidos sufrirán los mayores daños personales y materiales.

En tal sentido, la ciudad de Palpa presenta una densidad bajas de 88.01 hab/ha. Al tenerse en cuenta que las calificaciones del Mapa de Densidad de Población son relativas (se refieren a densidades altas, medias o bajas en relación a esta ciudad) y no absolutas, las densidades netas más altas del territorio bajo estudio se presentan en términos generales en el centro de Palpa, siendo más baja en el sector pre-urbano Carapo.

Al interior de la ciudad de Palpa, existen algunos sectores antiguos en las inmediaciones de la Plaza de Armas, donde es evidente la ocurrencia de sucesivas subdivisiones de lotes, por parte de los padres para distribuir sus bienes inmuebles entre sus hijos, los más densamente poblados. La presencia de pasajes y callejones revela la necesidad de dar acceso a pequeñas unidades de vivienda que albergan a una o varias familias.

Las áreas de **vulnerabilidad alta y media**, desde este punto de vista, corresponden a las de densidad alta y media, que son en mayor medida las que ocupan la mayor parte del área restante en las seis ciudades.

Las áreas de **vulnerabilidad baja**, desde este punto de vista, se encuentran principalmente en las zonas semi rústicas y rurales que se encuentran ubicadas por lo general cerca de los límites del área urbana, donde a veces es difícil determinar si forman parte de la ciudad o si pertenecen a su entorno. En esta ciudad no existen zonas de densidad baja, presentándose sólo ocasionalmente, lotes de más de 500 m² en forma aislada y dispersa.

Aunque en el presente estudio se trata de determinar vulnerabilidades por zonas y no específicamente por lote de terreno o por edificación (o por muy pequeñas agrupaciones), se hace notar que, obviamente, existen edificaciones que unitariamente presentan niveles de vulnerabilidad específica alta o muy alta - al margen del nivel promedio con el que ha sido calificada la zona en la que están ubicadas -, por la mayor densidad de construcción existente (aparentemente no disponen de mucha área libre), y también por la probable concentración de personas que en ellos se produciría al entrar en operación.

5.1.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ALTURA DE EDIFICACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los materiales de construcción y los sistemas constructivos empleados, así como la altura de edificación y el estado de conservación de las estructuras, son factores muy importantes para la determinación de los niveles de vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

En términos generales, un 50.90% de las construcciones de **Palpa** tienen paredes de ladrillo, 37.07% de adobe y el resto de otros materiales. La mayor parte de las construcciones de ladrillo y concreto se presentan en forma dispersa en zonas determinadas. La mayor parte de las construcciones homogéneas de adobe con techo de caña o esteras, ocurre en la margen izquierda de la carretera Panamericana. La altura de edificación predominante es de dos pisos en la parte central de la ciudad y en los extremos de la ciudad predominan las edificaciones de un piso.

Los sistemas de construcción de las edificaciones de adobe no siguen las recomendaciones efectuadas por diversos organismos de investigación y difusión para otorgarles mayor resistencia. También las obras de ladrillo y concreto presentan en general muchas deficiencias, principalmente la gran mayoría de viviendas en las que no aparenta haberse contado con los servicios de profesionales experimentados en la materia.

5.1.3 ESTRATOS SOCIALES

En su Introducción a la Ciencia Ambiental (Desarrollo Sostenible de la Tierra), G. Tyler Miller, Jr., define la pobreza como la incapacidad de las familias para cubrir sus necesidades económicas básicas. Y añade, que actualmente se estima que 1,300 millones de personas (el 70% de ellas mujeres) en países en vías de desarrollo (una de cada cinco en el planeta) tienen un ingreso anual de menos de 370 euros. Este ingreso de aproximadamente un euro al día es la definición de pobreza del Banco Mundial. La pobreza causa mortalidad prematura y enfermedades evitables. También tiende a aumentar la tasa de natalidad y frecuentemente empuja a la gente a utilizar recursos renovables no viables para sobrevivir.

La pobreza debilita notablemente la posibilidad de respuesta de algunos sectores de la población ante la presencia de un desastre y reduce su capacidad de recuperación en los períodos de tiempo posteriores. Esto debe ser tomado en cuenta también para estimar la naturaleza y magnitud de las medidas preparación y de mitigación que deben adoptarse, así como de la ayuda post-evento que podría ser requerida.

En la ciudad de Palpa se presenta un nivel de vulnerabilidad muy alto a medio, desde el punto de vista de la capacidad de respuesta o de recuperación de la población ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico, geotécnico o climático muy intensos en casi toda la población, pero con mayor dramatismo en las áreas circundantes. En términos generales, en las laderas de la quebrada, como es el sector de Sacramento, así como el sector de San Ignacio y La Falda es donde se detecta una mayor escasez de recursos y un mayor número de necesidades humanas no satisfechas. De este grupo, el área central de Palpa (incluyendo las urbanizaciones), muestran ser la de mejor situación, gracias a las oportunidades de empleo turístico directa o indirectamente por la actividad comercial.

**CUADRO Nº 65
ÍNDICES DE DESARROLLO HUMANO DISTRITAL 2005**

	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Habitantes	Ranking	IDH	Ranking	años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	N.S.mes	Ranking
Palpa	13,363	182	0.6251	25	71.6	38	93.5	37	91.3	16	92.8	23	388.9	32
Palpa	7,326	619	0.6373	190	72.6	221	94.3	297	92.4	177	93.7	169	410.9	302
Llipata	1,494	1,463	0.6091	355	70.4	497	93.2	393	88.5	673	91.6	343	353.7	430
Rio Grande	3,009	1,130	0.6118	340	70.9	422	91.3	546	90.2	448	90.9	401	368.3	409
Santa Cruz	1,060	1,598	0.6158	317	70.2	541	96.1	162	89.5	537	93.9	147	355.4	428
Tibillo	474	1,774	0.6056	372	69.2	690	91.4	538	93.1	113	92.0	309	364.5	416

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

Estas apreciaciones son confirmadas mediante el cuadro de Índices de Desarrollo Humano elaborado en base a información del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, a partir de cuyo análisis se determina que niveles de vulnerabilidad se presentan en esta ciudad.

5.2 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES

5.2.1 LÍNEAS DE AGUA Y DESAGÜE

El servicio de abastecimiento de agua en Palpa, se encuentra cubierto por el sistema de captación y tratamiento explicado en el rubro correspondiente. **Mapa Nº 26 y 27**

En caso de ocurrir un terremoto, una inundación u otro evento destructivo, los efectos esperados en las zonas actualmente cubiertas por los servicios de agua potable y desagüe se manifestarán en forma proporcional a las intensidades del fenómeno. Los posibles efectos en los sistemas de agua potable y desagüe ante la ocurrencia de eventos de dicha naturaleza son los siguientes:

- Destrucción total o parcial de las estructuras de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.
- Rotura de las tuberías de conducción y distribución. Daños en las uniones entre tubos o con los tanques, con la consiguiente pérdida de agua.
- Interrupción de la energía eléctrica que alimenta los sistemas de bombeo.
- Alteración de la calidad del agua, por posibles flujos de lodo e incremento de sedimentos.
- Variación (o reducción) del caudal en captaciones subterráneas o superficiales.

Algunos de los problemas que se podrían identificar como limitantes para respuestas inmediatas frente a los impactos al servicio en la ciudad de Palpa, son:

- Escasas fuentes alternas de agua a ser incorporadas en los momentos de emergencia.
- Poca flexibilidad de los sistemas para utilizar fuentes cruzadas para el abastecimiento de diferentes zonas dentro de la ciudad.
- Problemas preexistentes en las redes a nivel de colectoras de desagües y de redes de distribución de agua potable.
- Comportamiento inadecuado de algunos usuarios de los servicios frente a eventuales restricciones.

Es necesario señalar que debe instalarse un sistema efectivo de evacuación de aguas pluviales, debido a que lluvias intensas que podrían producirse por fenómenos climáticos como El Niño, afectarían también con mayor severidad a las partes bajas de la ciudad, haciendo colapsar los sistemas de desagüe y las acequias que cruzan la ciudad, los que no están preparados para recibir aguas pluviales intensas.

El nivel de coberturas en el abastecimiento de **agua potable** con Red pública en las viviendas, según INEI, a nivel distrital, alcanza aproximadamente al 78.52% en Palpa, de los cuales el 87.47% cuentan con el servicio continuo, el 29.75% cuenta con agua de 1 a 4 horas al día, y el 52.40% cuentan tan solo con agua 2 días a la semana.

La producción de la provincia se encuentra limitada fundamentalmente por la carencia de agua, el riego se realiza por secano y el apoyo de pozos tubulares, tajo abierto y mixto, con que cuentan los distritos a excepción del distrito Tibillos que carece de pozos.

La disminución del agua también se debe a la cultura predominante de riego por gravedad, que se manifiesta en la predominancia del uso de canales rústicos (sólo de tierra) para la conducción del agua de riego, lo que origina la pérdida por filtración y evapotranspiración.

En el período de descarga de agua, que se realiza entre los meses de diciembre a abril, se da una capacidad máxima de almacenamiento en un total de 340 pozos, de los cuales sólo se utilizan el 62 %, siendo la diferencia pozos inoperativos o no utilizados.

En el **sistema de desagüe**, según INEI a nivel distrital, la cobertura es de aproximadamente del 61.44% en Palpa. Existen problemas de deterioro de las tuberías, conexiones clandestinas, descarga directa a acequias o a la pampa. El 25.19% utiliza pozos ciegos o negros, o letrinas.

5.2.2 LÍNEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES

Considerando que la provincia de Palpa es energéticamente muy dependiente de la generación hidroeléctrica, y del funcionamiento de las líneas de transmisión eléctrica, es vulnerable principalmente a fenómenos de origen geológico o climático y a otros efectos que aquellos pueden desencadenar, como sucedió durante el sismo destructivo de 1996. **Mapa N° 27**

Los posibles efectos de los eventos analizados en las instalaciones eléctricas, son:

- Elevada exposición de las líneas de transmisión, de las redes aéreas de distribución y de otras estructuras.
- Poca protección de la infraestructura frente a efectos desencadenados por sismos destructivos.
- Falta de sistemas que respondan automáticamente ante situaciones inesperadas, principalmente en equipos de bombeo de aguas subterráneas y de rebombeo de desagües.
- Inadecuado mantenimiento y aparente inexistencia de un Plan de Contingencia.

La cobertura a nivel distrital, según INEI, es del 79.76% en Palpa, no existiendo problemas mayores en la potencia instalada, ni en los sistemas de transmisión, transformación ni distribución. El porcentaje no cubierto se refiere en buena medida a los asentamientos humanos.

En relación a la comunicación telefónica, el servicio ha evolucionado en su cobertura con la nueva tecnología empleada, considerándose que cubre el área central de la ciudad de Palpa, y está preparada para satisfacer la demanda actual y futura. Por otro lado, el acelerado desarrollo de la telefonía celular hace que las comunicaciones sean cada vez menos dependientes de las redes alámbricas.

5.2.3 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN

Después del terremoto del 1996 y después de El Niño de 1998, por algún tiempo no hubo forma de llevar auxilio por tierra a algunas poblaciones afectadas, al quedar bloqueadas las únicas rutas de acceso. Tampoco la circulación vehicular era posible hasta que se removieron los escombros, se limpió la ciudad y hubo forma de hacer llegar combustible. La carretera Panamericana cobró aun más importancia en la vida de la ciudad de Palpa.

La Malla Topológica de la provincia Palpa identifica cada tramo según la jerarquía vial, en función a las características físicas de cada camino; la Red Vial Nacional es asfaltada, con un

ancho de 6 m. con un estado de rodadura regular, la Red Departamental presenta una superficie de rodadura del 62.53% de trocha y el 37.47% sin afirmar, el ancho de vía dentro de un rango de 3.5 a 4.5 m. el estado de superficie en malas condiciones, la Red Vial Vecinal presenta una superficie de rodadura con el 4.07% asfaltada y el 95.92% de trocha, el ancho es variable 11.81 Km. son menores a 3.5 m, 6.5 Km. es mayor a 6 m y 68.33 Km. están entre 3.5 a 4.5 m; de los 28 caminos rurales, 14 presentan un estado de rodadura regular, 13 se encuentran en mal estado y en muy mal estado se encuentra un camino vecinal.

El eje vial de Palpa está considerada de primer orden porque el 95% de los flujos de transporte de carga, pasajeros y particular transita por esta vía, su longitud es de 43.28 Km., en su recorrido beneficia a una población de 9,981 habitantes y aproximadamente 112 centros poblados. El área de influencia es extra provincial, porque permite el acceso a mercados internos y externos importantes como el de las ciudades de Ica y Nasca; el tipo de vía que integra es el eje nacional.



Carretera Panamericana que atraviesa la ciudad de Palpa

La carretera Panamericana, a su paso por Palpa, presenta un alto grado de tránsito en las horas pico, y reviste peligro por estar constantemente cruzada por peatones y vehículos en su quehacer diario. Respecto a la circulación interna, en Nasca existe congestión en las calles más transitadas, principalmente por la gran cantidad de taxis y mototaxis.



Av. Almirante Grau – Panamericana Sur

5.2.4 SERVICIOS DE EMERGENCIA

Para efectos del presente estudio denominamos servicios de emergencia a aquellos que tienen por función acudir y actuar de inmediato ante la ocurrencia de algún evento natural o antrópico para prestar algún tipo de ayuda con carácter de urgencia, aún sin ser solicitada su participación, como por ejemplo, centros de salud, bomberos, defensa civil, servicios de comunicaciones, etc.

Actualmente la provincia de Palpa cuenta con 14 Establecimientos de Salud: 01 Hospital de Apoyo ubicado en el distrito de Palpa, 1 centro de salud en Santa Cruz, 04 Puestos de Salud (P. Nuevo, San Ignacio, Sacramento y Sarmamarca) ubicados en Palpa; 03 Puestos de Salud (Las Isla, Pampa Blanca y Palmar) en Río Grande; 03 Puestos de Salud (Sta. Cruz, San

Francisco y El Carmen) en Santa Cruz; 01 Puesto de Salud en Llipata y 01 Puesto de Salud en Tibillo

En cuanto a equipamiento, el Hospital de Apoyo de Palpa cuenta con 01 ambulancia y solo el equipo necesario para atender tratamientos de cirugía y operaciones mayores. Asimismo, los Centros de Salud cuentan con una infraestructura buena y equipada adecuadamente.

Ante este panorama, y en vista de la aparente necesidad de crecimiento que el Hospital posee, se hace necesaria la elaboración de un Plan Director que permita definir el perfil del Hospital para los próximos 15 o 20 años.

Actualmente no cuenta con una estación de bomberos, solo se cuenta con el apoyo del local de la Compañía de Bomberos Voluntarios Nasca 82 está ubicado a poco más de media hora de la ciudad

5.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La principal actividad económica del área es la agricultura, seguida del comercio, y la minería, según la localidad.

Todas estas son actividades que se verían interrumpidas en caso de desastre, produciéndose pérdidas en la producción, en la medida de que dicha interrupción se prolongue, así como principalmente desempleo por períodos más o menos prolongados, lo que obviamente conlleva la falta de medios para la recuperación y la subsistencia de las familias durante el período siguiente a un posible desastre.

La vulnerabilidad de cada sector, desde este punto de vista, es entonces directamente proporcional al grado de fragilidad de las actividades económicas que sustentan el poder adquisitivo de la población asentada en ellos, ante la ocurrencia de un evento destructivo natural o antropogénico. Una sociedad económicamente dependiente de la producción de alimentos, por ejemplo, es totalmente vulnerable ante la presencia de elementos contaminantes en su materia prima o en el proceso de producción.

La actividad económica que suele crecer en los periodos post desastre, suele ser la construcción, la electricidad y las del sector primario (agricultura y minería). El comercio y los servicios suelen sufrir cierto grado de recesión al reducirse el nivel adquisitivo de la población, recibir ella ayuda externa, y reducirse el nivel de expectativas inmediatas.

5.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

Los lugares de mayor concentración pública en la ciudad de Palpa son: el Estadio Municipal, mercados, centros de salud, centros educativos, locales de culto en general, centros recreacionales, otros locales deportivos como losas deportivas, discotecas, el velódromo, recreos, restaurantes, el auditorio municipal, las plazas y plazoletas, y las calles ocupadas por vendedores ambulantes.

Estos lugares presentan diferentes niveles de vulnerabilidad, pero son las calles eventualmente ocupadas por vendedores ambulantes durante las ferias dominicales o las festividades patronales, las que, además de tener una vulnerabilidad muy alta, generan vulnerabilidades altas o muy altas en todo el vecindario que depende de dichas calles para evacuar o recibir auxilio.



Iglesia San Critobal de Palpa



Iglesia Cristiana Pentecostes



Galeria Municipal



Mercado de Palpa



Estadio Municipal



Velódromo de Palpa



Parque infantil – Losa deportiva



Centro Educativo Raul Porras B.



Centro Educativo N°17



Centro Educativo – San Ignacio



Discoteca - Restaurante

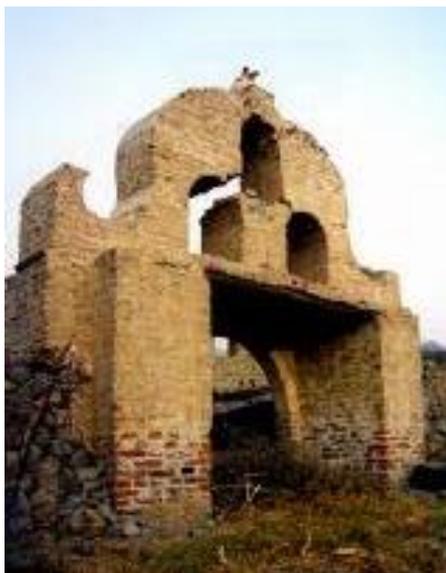


Plaza de Armas de Palpa

La insuficiencia de áreas libres en la ciudad de Palpa, hacen de ella no sólo un centro poblado contradictorio con algunos de sus más valiosos y apreciados valores: el paisaje y la naturaleza, sino también (y en términos más pragmáticos), una ciudad más vulnerable ante desastres, es decir, no muestra preocuparse por su propia seguridad. Las áreas verdes de una ciudad no sólo deben estar compuestas por los parques cívicos o conmemorativos. La jerarquización se inicia con parques de barrio para esparcimiento infantil, ubicados a distancias caminables desde la vivienda más lejana, parques vecinales con suficiente vegetación para contribuir a oxigenar el ambiente contaminado por emanaciones tóxicas, los parques distritales, parques metropolitanos, grandes parques zonales conteniendo muestras de flora y fauna local, complejos deportivos para incentivar la práctica (no necesariamente el espectáculo) de los deportes, áreas de amortiguamiento y de reserva natural, y otros.

5.5 PATRIMONIO HISTÓRICO

Considerando que los vestigios del patrimonio histórico existentes en la provincia han soportado los eventos catastróficos ocurridos, debe estimarse que su localización y/o su constitución los hacen poco vulnerables ante eventos de esa naturaleza. Una de las potencialidades más importantes con que cuentan la provincia Palpa, está referido a las atracciones turísticas naturales, que podría constituirse en una alternativa de desarrollo y beneficiar de esta manera a la población provincial



PORTADA DE LA PEÑA



MANANTIAL LA QUINA

En Palpa existen importantes patrimonios históricos y/o artísticos irremplazables como son: Templo Matriz San Cristóbal, Los Portales y el Balcón que presentan estructura de influencia Colonial; Portada de la Peña, costumbre en la época Colonial construir portadas a los ingresos de las haciendas y de los campos de cultivo; Numerosas Líneas; Figuras, destacando gran cantidad de figuras humanas (Antropomorfas), espirales, trapecios. Líneas de solsticio y equinoccio en Vizcas, Carapo, La Falda, Pinchando; Manantial La Maquina; Geoglifo de la Peña, se distingue un espiral unido a un Campo Barrido y un conjunto de líneas en zigzag, como si fuera un telar; Petroglifos de Chichictara; Petroglifo de Casablanca ;Geoglifo de Sacramento: "Reloj Solar"; Ciudad de los Batanes; La figura de Pol Kosock; Necrópolis La Muña; las cuales pueden sufrir daños por efecto de carácter geológico, geotécnico, climático, antrópicos y/o tecnológicos, por lo que son particularmente sensibles a la presencia de las actividades humanas como es la actividad minera o la contaminación por residuos sólidos que pueden destruir la mayoría de estos escenarios, que son una de las principales fuentes de actividad económica en la ciudad.

5.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

Desde que los sucesivos sismos e inundaciones seleccionarán a las construcciones que podían continuar en pie, globalmente puede decirse que han mejorado los sistemas constructivos y los materiales de construcción empleados, aunque quedan muchos casos de edificaciones dispersas que se encuentran en situación muy precaria, y se sigue construyendo de manera empírica, sin control ni asesoramiento efectivo. Así, se presentan casos de **vulnerabilidad alta** en el sector de circundantes al centro de la ciudad de Palpa y la zona San Ignacio y La Falda, así como la mayor parte de la zona de expansión en el sector Sacramento. **Mapa N° 41**

Los grandes espacios calificados como de vulnerabilidad alta explican en buena medida la magnitud de los daños sufridos por la población durante los eventos negativos pasados.

En general, buena parte de la ciudad presenta una **vulnerabilidad alta a media** ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico y geotécnico, y algunos sectores ante la presencia de fenómenos de origen climático. En el detalle, existen diferentes niveles de vulnerabilidad, de acuerdo a los materiales de construcción predominantes, a los sistemas constructivos, al estado de conservación, a la situación de los servicios, a la accesibilidad, a la densidad de población y a la capacidad de recuperación existente. También aparecen con vulnerabilidad alta los sectores marginales, que por su difícil situación económica no disponen de medios para construir o comprar una vivienda más segura, que por la misma razón tienen poco poder de recuperación ante una situación adversa, carecen de algunos o todos los servicios públicos esenciales y no disponen de medios adecuados para el mantenimiento de la salud y para la educación de sus hijos.

Se presentan situaciones de **vulnerabilidad media** en la mayor parte remanente de Palpa.

Las áreas de **vulnerabilidad baja** se presentan en Palpa en forma concentrada en las urbanizaciones del norte, que se desarrollan a lo largo, entre la Av. Mariscal Benavides y la Av. Circunvalación, como las Urb. Los Reyes, La Alameda del Marqués, Santa Rosa de Hualcará y Valle Hermoso, forman parte de esta zona la Urb. Los Ángeles, Urb. Portada y el centro de la ciudad, principalmente. El sector norte del centro de la ciudad y parte de la franja urbana que se desarrolla a lo largo de la Av. Carrizales forman parte de esta zona.

Por razones de escala, en las láminas del presente estudio la información sobre materiales de construcción, estado de conservación y otros es generalizada, es decir, es indicativo de predominio, por lo que debe asumirse que, unitariamente, cada una de las edificaciones tiene su propio nivel de vulnerabilidad, de acuerdo a su estructura y constitución. En tal sentido, debe tenerse en claro que las edificaciones de adobe en toda la zona bajo estudio son muy vulnerables ante sollicitaciones sísmicas, por seguir utilizándose unidades de las antiguas dimensiones, y, principalmente, por no aplicarse las recomendaciones derivadas de las investigaciones especializadas sobre este material y sus procedimientos constructivos.

Las condiciones de circulación dentro de la ciudad podrían ser mejoradas si se pavimentan las calles actualmente erosionables y se ensanchan algunos tramos en los que existen casas antiguas de adobe, en mal estado de conservación, los que pudieran colapsar en caso de sismo severo, cayendo parte de sus restos sobre la población volcada a las calles. Algunas de las vías, sobre todo en el distrito tienen como superficie de rodadura la arena fina suelta procedente de procesos de migración eólica, sobre las que difícilmente pueden pasar los vehículos.

Las líneas de agua muestran una gran vulnerabilidad en el estado de sus redes de distribución y equipos de bombeo, siendo lo más preocupante el estado de los sistemas de colección y conducción de aguas servidas, los mismos que en caso de inundación se llenan con aguas pluviales, trabajan en algunos sectores a presión pudiendo colapsar, e inundan áreas bajas de la ciudad, con una mezcla pluvial y de desagües que constituye una muy seria amenaza para la salud de los pobladores.

NIVELES DE VULNERABILIDAD
PALPA

		FACTORES DE VULNERABILIDAD										VULNERABILIDAD TOTAL	PONDERADO Escala de 0 a 1	NIVEL DE VULNERABILIDAD
		VIVIENDA					IMPACTO ANTROPICO	PARQUE AUTOMOTOR	RESIDUOS SÓLIDOS	CANALES ACEQUIAS				
		DENSIDAD POBLACIONAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION	ALTURA DE EDIFICACION	ESTADO DE CONSERVACION	ESTRATO SOCIAL								
SECTOR I-A	CENTRO CONSOLIDADO DE PALPA	3	3	1	3	2	3	2	3	1	21	0.51	Alto	
SECTOR I-B	FAJA MARGINAL DE RIOS	2	3	1	3	3	3	1	4	2	22	0.54	Alto	
SECTOR II	AREA URBANA - CARAPO/12 NOVIEMBRE	2	1	1	2	3	1	1	2	3	16	0.39	Medio	
SECTOR III	SACRAMENTO	2	4	1	3	3	1	2	3	1	20	0.49	Medio	
SECTOR IV	SAN IGNACIO - LA FALDA	2	4	1	3	4	1	1	2	1	19	0.46	Medio	
PUNTAJE MÁXIMO		3	5	3	5	5	5	5	5	5	41	1		

DE 0.65 A 1.00	PELIGRO MUY ALTO
DE 0.50 A 0.64	PELIGRO ALTO
DE 0.35 A 0.49	PELIGRO MEDIO
DE 0.00 A 0.34	PELIGRO BAJO

VI. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO



VI. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

El riesgo a que está expuesta la ciudad o parte de ella, es la resultante de la interacción entre el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. Puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas, según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la unidad urbana por evaluar. Expresado de otra manera:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

En este capítulo se presentará la estimación del riesgo así calculado, el que como se ha expresado anteriormente comprende la exposición de los sectores que componen la ciudad de Palpa, frente a fenómenos de origen geológico, geotécnico, climático y antrópicos, representada en el Mapa Síntesis de Riesgos **Mapa N° 42 y 43**. Sin embargo, teniendo en consideración que tanto los peligros como las condiciones de vulnerabilidad presentan variaciones en el territorio, sería factible, a partir de esta información, encontrar la distribución espacial del riesgo ante la ocurrencia de cualquier peligro determinado, o los niveles de riesgo a que está sometido determinado sector de la ciudad ante la ocurrencia de cada uno de los peligros identificados.

Para el efecto, se podrá usar la matriz que se muestra en el Gráfico N° 13 Zonificación de Riesgos, el mismo que ha servido de base para la determinación del riesgo global. En la matriz mencionada se puede observar que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta, determinan zonas de Riesgo Muy Alto, y que, conforme disminuyen los niveles de peligro y/o vulnerabilidad, se reduce el nivel del Riesgo y, por lo tanto, de expectativas de pérdidas. Para lograr una mayor precisión, los resultados cualitativos (o subjetivos) de la aplicación de la mencionada matriz han sido confrontados cuantitativamente (u objetivamente) con la estimación matemática de los riesgos, a partir de cálculos similares para la evaluación de peligros y vulnerabilidad.

De esta manera, el Mapa Síntesis de Riesgos resultante identifica también los sectores críticos de la ciudad de Palpa, sobre los cuales se deberán dirigir y priorizar las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo Muy Alto y Alto serán sin duda las que concentren el mayor esfuerzo de mitigación que pueda aplicarse para mejorar las condiciones de seguridad física de la ciudad en su conjunto.

6.1 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Como se ha visto, son varios los peligros de origen geológico y geotécnico que puede afectar a la ciudad de Palpa, y su intensidad también puede variar. Sin embargo, si a manera de ejercicio asumimos la hipótesis de ocurrencia de un sismo que ataca dicha ciudad con la intensidad del experimentado el 15 de agosto del 2007, es decir, VII MM, los efectos podrían ser los siguientes:

- Colapso de las edificaciones por fallas estructurales, que compromete principalmente a las edificaciones de adobe inadecuadamente construidas y en mal estado de conservación, lo que implicaría la destrucción total o parcial de la vivienda de aproximadamente 671 viviendas, afectando a 2,516 habitantes, lo que representa el 34.70% de la población.
- Daños considerables (severos a moderados) en 969 edificaciones, afectando a 3,634 habitantes, lo que representa el 50.12% de la ciudad.
- Daños leves o sin daños en 297 edificaciones, afectando a 1,100 habitantes, lo que representa el 15.18% de la ciudad.

- Probable desprendimiento de material suelto de las quebradas, afectando a las poblaciones de las laderas.
- Desabastecimiento de servicios básicos por colapso de los sistemas de agua potable, desagües, energía eléctrica y evacuación de residuos sólidos, con los consiguientes problemas de salud y el incremento de enfermedades infecto-contagiosas. Probabilidad de epidemias. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y en el de telefonía móvil por congestión.
- Reducción de la capacidad operativa de los servicios de emergencia por daños sufridos en las instalaciones, unidades móviles y demás equipos de los hospitales, así como en menor grado los demás centros de salud, estación de bomberos, comisarías, etc.
- Interrupción en los accesos a algunas ciudades por destrucción en diversos sectores de las vías.
- Interrupción de los servicios educativos por daños considerables a la infraestructura.
- Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- Problemas en los términos del intercambio de productos (incluyendo comestibles).
- Desabastecimiento de productos procedentes de otras zonas y serias dificultades para transportar los producidos en ésta. Especulación e incremento de precios.

Como puede verse, aunque la totalidad de la ciudad se vería afectada de alguna manera, este escenario de riesgo se plasma en un mapa de riesgo, en el que se explicitan las áreas en las que se podrían concentrar la mayor cantidad de pérdidas materiales y humanas. Debe tenerse en cuenta, la ocurrencia simultáneamente de eventos que impacten en la ciudad, para cuyo ejercicio sería necesario superponer los mapas de riesgo de todos los eventos de probable ocurrencia simultánea. Tampoco debe olvidarse la frecuencia con que los terremotos generan incendios, explosiones y otros efectos adicionales.

6.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICO

Los peligros de origen climático que pueden presentarse en la ciudad de Palpa no amenazan directamente a todo su territorio, orientándose a causar daños directos a determinados sectores de ella. En la hipótesis de ocurrencia de inundaciones generadas por lluvias muy intensas producidas por un fenómeno de El Niño extraordinario, como el sucedido en 1998, que llenara los cauces de los canales y acequias, estando estas como de costumbre colmatadas y semi obstruidas por residuos sólidos, ropa y otros, infiltrándose por zonas deprimidas y conductos de agua de regadío o del sistema de alcantarillado para aflorar en zonas más bajas, se configuraría el siguiente escenario de riesgo:

- Áreas importantes se verían inundadas, desplomándose algunas edificaciones antiguas o mal construidas de adobe. Las áreas ubicadas cerca de los canales o acequias, sobre todo aquellas que se encuentran en cotas menores y en “bolsones” de terreno deprimido, se inundarían. Prácticamente la totalidad de las edificaciones y otras obras civiles localizadas en el área expuesta con más de 30 cm de profundidad quedarían afectadas, con pérdida de parte de los bienes que contenían, dependiendo su grado de afectación de los materiales empleados en su construcción y del tiempo que permanezcan sumergidos. La afectación implicaría la destrucción total o parcial de aproximadamente 8 viviendas, afectando a 30 habitantes, lo que representa el 0.41% de la población.
- Daños considerables en las zonas aledañas al área expuesta, principalmente por inundación. Los daños alcanzarían a aproximadamente 82 viviendas adicionales, afectando a 308 habitantes, lo que representa el 3.83% de la población.

- Daños leves o sin daños de 1,847 edificaciones, afectando a 6,912 habitantes, lo que representa el 95.34% de la ciudad, y completa la totalidad del área afectada. Económicamente, la afectación probablemente alcance a población que reside fuera del área directamente afectada, si ésta se produce en lugares en que se encuentran concentrados centros de trabajo y/o de producción, como sucedió en 1998.
- Dificultades en el abastecimiento de servicios básicos en algunos sectores de la ciudad. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y en el de telefonía móvil por congestión.
- Elevación del nivel de la napa freática en algunos sectores de la ciudad, con la consecuente afectación indirecta de otras edificaciones y familias.
- Interrupción de los servicios de salud y de los servicios educativos en algunos centros afectados.
- Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- Dificultades en los términos del intercambio de productos. Especulación e incremento de precios.

También los resultados de esta hipótesis pueden ser graficados en un mapa. Pero son más variables las intensidades de los peligros de origen geológico/climático, por lo que sumados a la combinación de probables sucesos simultáneos y probables intensidades en cada uno de los eventos, se tendría una diversidad muy amplia de resultados para analizar.

6.3 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS TECNOLÓGICOS

Suele pensarse que el riesgo ante peligros antrópicos es de escasas proporciones, lo cual no siempre es exacto. Basta recordar los sucesos de Chernobyl o de las torres gemelas del World Trade Center. Es posible que sucesos menos espectaculares pero de mucho más graves consecuencias para la humanidad estén ya experimentándose fuera del alcance de nuestros conocimientos como consecuencia de la contaminación del medio ambiente, la deforestación, la desertificación, el calentamiento de las capas inferiores de la atmósfera (efecto invernadero), el debilitamiento de la capa de ozono y otros.

ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS					RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES	
		Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y turgurización, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibil	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y turgurización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidad	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de		
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de Licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana.
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.
		RIESGO					
		ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un				
		ZONAS DE RIESGO ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano				
		ZONAS DE RIESGO MEDIO:	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.				
		ZONAS DE RIESGO BAJO:	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.				

6.4 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS

El **Mapa N°42** se presenta la síntesis de los niveles de riesgo, calculados para los tipos de peligro identificados en el presente estudio y aplicados a la totalidad del territorio de la ciudad de Palpa.

De acuerdo a ello, se ha identificado en la ciudad de Palpa la existencia de cuatro niveles de riesgo:

Zona de Riesgo Muy Alto.- Es representativo de los lugares en donde la combinación de una o varias amenazas muy graves y la vulnerabilidad existente es inminente y se manifiesta con posibilidades de desastre de grandes proporciones. En estos sectores de riesgo no se han efectuado obras de mitigación, o habiéndose efectuado resultan insuficientes ante la magnitud del peligro, o no son adecuadamente mantenidas. También es de riesgo muy alto, cualquier área o segmento de área que en evento clave haya alcanzado puntaje 10. Por lo expuesto, diversos sectores de Palpa presentan áreas de riesgo muy alto.

Zona de Riesgo Alto.- Es representativo de los lugares en donde existen peligros altos o muy altos y la vulnerabilidad es alta o media, manifestándose con posibilidades de desastre. En estos sectores pueden haberse efectuado obras de mitigación, pero con efectividad relativa. En consecuencia, en la ciudad de Palpa se ha detectado áreas con riesgo alto la zona del urbana consolidada de la ciudad y en la parte alta en el sector de Sacramento.

Zona de Riesgo Medio o Moderado.- Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable. En esta situación se encuentran la mayor parte del resto de la ciudad.

Zona de Riesgo Bajo.- En este nivel de riesgo se considera que la combinación de amenaza y vulnerabilidad son latentes o que una muy baja vulnerabilidad contrarresta los peligros que puedan presentarse, por lo que podrían producirse daños menores. Los sectores de riesgo bajo en Palpa están constituidos principalmente por las urbanizaciones Carapo y La Falda por el sector Este de Palpa

CUADRO N° 66
ESCENARIO DE RIESGO ANTE SISMO
CIUDAD DE PALPA

POBLACIÓN TOTAL (Z)	N° DE VIVIENDAS	DENSIDAD HABITACIONAL	VIVIENDAS DE ADOBE O SIM	VIVIENDAS DE LADRILLO O SIMILAR	OTROS MATERIALES
7,250 hab	1,937 viviendas	3.75 hab/viv	718	986	233

CALCULO DE VIVIENDAS COLAPSADAS O PARCIALMENTE DESTRUIDAS

85% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	5% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	5% DE LAS VIVIENDAS DE OTROS MATERIALES (C)	TOTAL DE VIVIENDAS COLAPSADAS A+B+C (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS (1) x 3.75 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/Z
610	49	12	671	2,516	34.70%

CALCULO DE VIVIENDAS CON DAÑOS SEVEROS A MODERADOS

15% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	85% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	10% DE LAS VIVIENDAS DE OTROS MATERIALES (C)	TOTAL DE VIVIENDAS DAÑADAS A+B+C (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS (1) x 3.75 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/Z
108	838	23	969	3,634	50.12%

FUENTE: INEI - Censo de Población y Vivienda 2007

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

CUADRO N° 67
ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENO CLIMÁTICO
CIUDAD DE PALPA

POBLACIÓN APROX. EN EL AREA EXPUESTA 12% de (Z) (A)	N° APROX. VIVIENDAS EN EL AREA EXPUESTA (A) / 3.75 hab/viv	COLAPSO EN EL 3.5% DE LAS VIVIENDAS DEL AREA EXPUESTA	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 32% DE LAS VIVIENDAS DEL AREA EXPUESTA	TOTAL AFECTADO
870	232	8 viv 30 hab 0.41%	74 viv 278 hab 3.83%	82 viv 308 hab 4.24%

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

CUADRO N° 68
ESCENARIO DE RIESGO ANTE INCENDIO
CIUDAD DE PALPA

POBLACIÓN APROX. EN EL AREA 5% de (Z) (a)	N° APROX. DE VIVIENDAS EN EL AREA (a) / 3.75 (b)	COLAPSO O DAÑOS CONSIDERABLES 35% DE (b) (c)	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 200% DE LAS VIVIENDAS DE (c)	TOTAL AFECTADO
363	97	34 viv 128 hab 1.77%	68 viv 256 hab 3.54%	102 viv 384 hab 5.31%

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA



VII. PROPUESTA GENERAL



VII. PROPUESTA GENERAL

7.1 OBJETIVOS

Objetivo General de la propuesta:

Definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Palpa, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre bases sólidas, con criterios de seguridad y participación activa de su población, autoridades e instituciones conscientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de preparación y mitigación.

Objetivos Específicos de la propuesta:

- A. Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.
- B. Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- C. Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- D. Constituir la base principal de información sobre el tema de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- E. Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

7.2 IMAGEN OBJETIVO

Teniendo en consideración que el Programa Ciudades Sostenibles tiene como principal objetivo la seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para la ciudad de Palpa, corresponde a una ciudad que adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estarán dotadas de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada la ciudad y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un **escenario estructurado** por los siguientes elementos clave:

- **Crecimiento demográfico controlado** en forma natural en sus componentes migratorio y vegetativo, guardándose el equilibrio necesario entre los niveles de desarrollo de la población rural y urbana, mediante la aplicación de medidas adecuadas de promoción del desarrollo rural.
- **Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva** para los sectores actualmente críticos, reduciendo los factores de vulnerabilidad y mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.

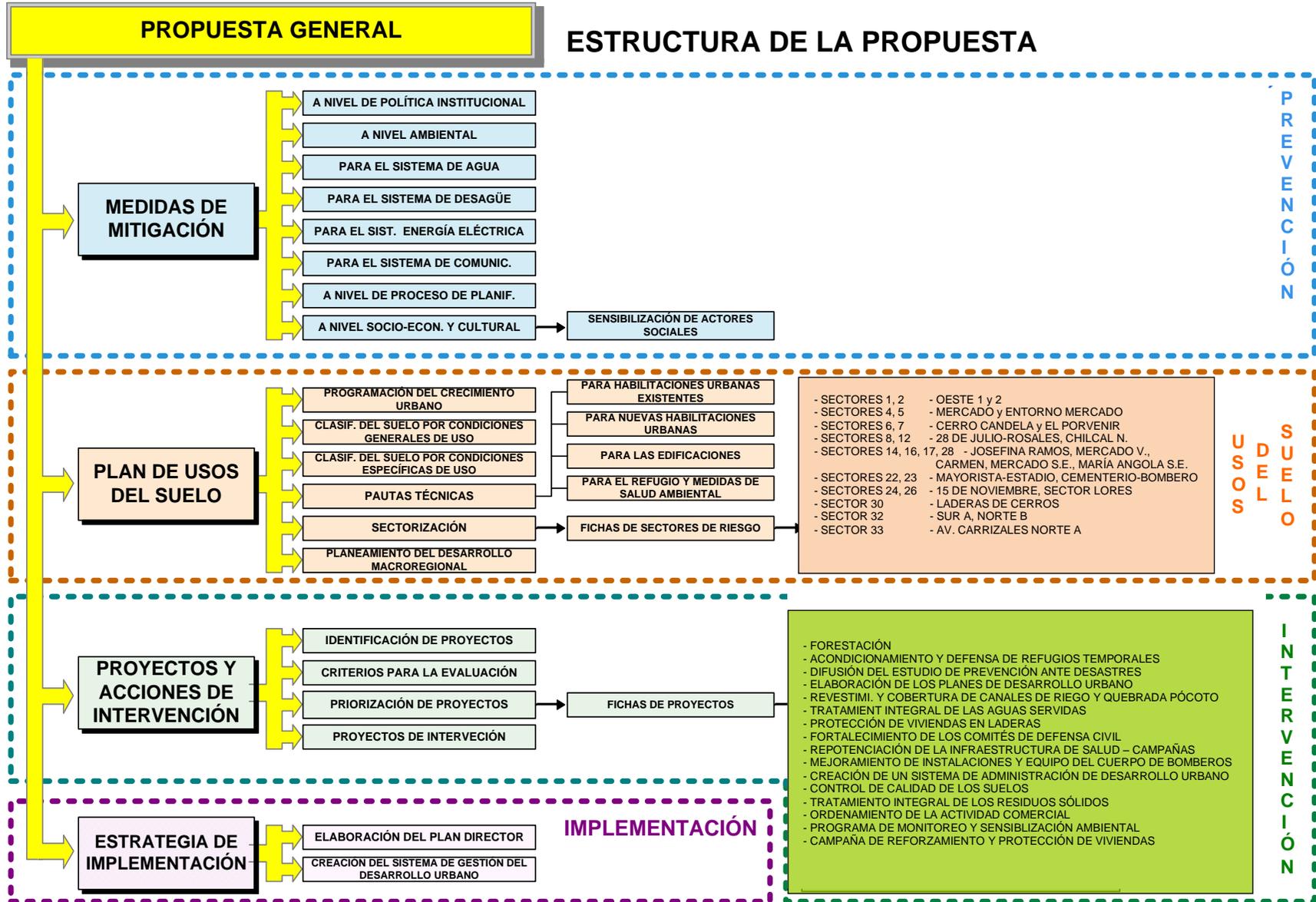
- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, **neutralizando las tendencias de crecimiento lineal, a lo largo de las carreteras**, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de circulación.
- **Mejoramiento de la relación áreas verdes urbanas/habitante**, mediante el cambio de uso progresivo de las zonas de alto riesgo, y la reserva de zonas con la misma desventaja en las áreas de expansión urbana y otros medios.
- **Desconcentración de unidades de equipamiento urbano** y del comercio, jerarquizándolos y localizándolos en áreas de menor nivel de vulnerabilidad.
- **Aplicación eficiente de sistemas constructivos** y utilización de materiales de construcción adecuados.
- **Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva**, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional.
- **Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona**, mediante la adecuada utilización de los recursos arqueológicos, paisajistas, climáticos, etc., y la correspondiente acción complementaria consistente en la mejora de la infraestructura de apoyo y el servicio al visitante.
- **Roles y funciones urbanas fortalecidas mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros**, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- **Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión del riesgo de desastres.**

7.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención y la Estrategia de Implementación (ver Gráfico N° 14).

- Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas de preparación que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos.
- El **Plan de Usos del Suelo ante Desastres** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y usos del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como **referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento**. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad y específicas para determinados sectores críticos.
- **Los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.
- La **Estrategia de Implementación** contiene recomendaciones para la fase de ejecución del Plan de Usos del Suelo ante Desastres.

Gráfico N° 14



PREVENCIÓN

SUELO

INTERVENCIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2008

7.4 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

7.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso del desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las Medidas de Mitigación deben ser percibidas como una importante inversión, especialmente en sectores de alto riesgo, y deben ser incorporadas a los procesos de planificación, normatividad e implementación de planes, para permitir la ocupación ordenada y segura del espacio urbano, así como el normal desarrollo de su actividad productiva, muy en especial en el caso de la provincia de Palpa, en el que el mantenimiento de la afluencia turística receptiva depende en gran medida de la percepción de situaciones de tranquilidad y seguridad.

Como hemos visto, la ciudad de Palpa, materia del presente estudio constituye un sistema urbano vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos de diferente naturaleza, principalmente sismos e inundaciones, por lo que es necesario definir las medidas que permitan reorientar vectores clave de su desarrollo.

7.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los objetivos de las medidas de mitigación son:

- **Reducir las condiciones de vulnerabilidad** social, física y económica en el territorio, a fin de mitigar o eliminar los efectos adversos de los fenómenos.
- **Establecer condiciones óptimas de ocupación del territorio** mediante acciones de preparación para el **uso del suelo** en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser preservadas.
- **Aplicar medidas de mitigación** para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo, en áreas vulnerables expuestas a los efectos de eventos adversos.
- **Establecer las pautas de seguridad operativas** en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la provincia de Palpa.

7.4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL

- a. La Municipalidad de Palpa, deben liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del Plan de Usos del Suelo ante Desastres, comprometiendo los recursos necesarios para su implementación en los respectivos presupuestos municipales
- b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la preparación y mitigación de desastres.
- c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, como elemento de control.

- d. Incorporar explícitamente la variable preparación, atención y recuperación de desastres en las políticas y planes de desarrollo.
- e. Incorporar las medidas de preparación y mitigación en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión del riesgo.
- g. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión del riesgo.
- h. Propiciar que la gestión del riesgo ante situaciones de desastres sea un tema de importancia y de interés generalizado en la comunidad, para los gobiernos locales, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores, a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en el barrio, en la ciudad y en la región.
- i. Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones.
- j. La implementación del Estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Palpa”, debe ser tratado como un proceso dinámico, que requiere de la evaluación y monitoreo permanente en relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.
- k. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano, con funciones principalmente promotoras del desarrollo, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- l. Gestión de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad objetivo.
- m. Difusión del estudio “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Palpa”.

B. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A NIVEL AMBIENTAL

- a. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y al resguardo de la calidad de vida de su población.
- b. Incrementar la cantidad y la extensión de las áreas verdes de la ciudad, así como realizar campañas de forestación, dotándolo de potenciales lugares de refugio en caso de ocurrencia de una catástrofe y evitando la erosión de suelos.
- c. Implantar sistemas de alcantarillado, conducción y tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición final, para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente.
- d. Aplicar acciones sanitarias con tecnologías sencillas, de fácil replicabilidad y bajos costos, para realizar acciones de vigilancia y desinfección del agua para consumo humano.
- e. Complementar el sistema de disposición final de residuos sólidos implementado por la municipalidad, con mecanismos mejorados de recolección y transporte para superar condiciones de vulnerabilidad y evitar epidemias en caso de ocurrencia de desastres.

- f. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.
- g. Incluir en los programas del sistema educativo y en eventos como seminarios, talleres y charlas que se realicen, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales, para crear conciencia en la población contra la depredación de los recursos naturales y los efectos que tiene sobre el medio ambiente la quema de bosques.
- h. Ejecutar un plan integral de reforestación que considere un nuevo trato del recurso bosque, que permita la conservación del suelo y de los espacios forestales y/o frutales, constituyendo a la vez un elemento de efectiva defensa ante la amenaza de eventos climáticos de gran intensidad.
- i. Diseñar un sistema de intervención de cuencas hidrográficas degradadas con el fin de evitar la erosión, la inestabilidad de suelos, la colmatación y la generación de inundaciones.
- j. Preservar las condiciones naturales, la conservación de suelos, las especies de recubrimiento y los bosques, bajo responsabilidad de cada jurisdicción distrital.
- k. Promover la divulgación de las acciones que cada localidad viene desarrollando en la preparación y mitigación de desastres, comunicando particularmente la ejecución de obras de ingeniería de defensa ribereña, a fin de evaluar la modificación de efectos hidráulicos que una obra estructural puede producir en los entornos opuestos, aguas arriba o abajo de cada inversión.
- l. Desarrollar y poner en ejecución políticas corporativas y regionales de explotación minera, sobre todo la minería informal, en armonía con el medio ambiente.
- m. Actualizar y/o elaborar el Plan de Contingencias en cada una de las industrias, locales comerciales, grifos y demás locales de riesgo por incendio, explosión, contaminación ambiental y/o sustancias químicas peligrosas.
- n. Desarrollar un sistema integrado de vigilancia y control ambiental, un programa de fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos, y un programa de vigilancia y control del cementerio y del camal municipal.
- o. Desarrollar programas periódicos de profilaxis sanitaria integral y de control bromatológico en los mercados, restaurantes y demás locales de expendio de alimentos.

C. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL SISTEMA DE AGUA

- a. Elaborar un inventario de la disponibilidad del servicio y las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación.
- b. Elaborar estudios de pre-factibilidad para la implantación de sistemas alternativos de abastecimiento de agua, sobre todo referente a estudios para el mantenimiento y conservación de las galerías filtrantes y los acueductos.
- c. Elaborar los respectivos planes de contingencia, a fin de prever alternativas para casos de colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.
- d. Establecer un sistema de control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.

- e. Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- f. Procurar suministro propio de agua para casos de emergencia en instalaciones de salud y otros servicios vitales.

D. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE

- a. Utilizar materiales dúctiles como el acero y el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- b. Instalar sistemas adecuados de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sus respectivos planes de contingencia.
- c. Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción.
- d. Elaborar el Plan de Contingencias y entrenar al personal para su inmediata aplicación, en caso de necesidad.

E. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- a. Considerar fuentes alternativas de suministro, principalmente energía solar fotovoltaica, para asegurar el funcionamiento de los servicios vitales en caso de emergencia generalizada.
- b. Instalar fuentes propias de suministro de emergencia en los edificios asistenciales de la ciudad, vías públicas principales y rutas de evacuación, como medida de previsión ante la ocurrencia de un evento adverso intenso.
- c. Elaborar el respectivo Plan de Contingencias y entrenar al personal para garantizar una eficiente y efectiva respuesta en caso de desastre.

F. MEDIDAS DE MITIGACION PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES

- a. Diseñar e implantar un sistema vial eficiente y libre de riesgos graves.
- b. Generar accesos diversificados, de manera que existan alternativas de acceso si falla alguno.
- c. El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de para la gestión del riesgo, con desviaciones de emergencia y rutas alternas.

G. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN

- a. Elaborar los planes de desarrollo urbano de la ciudad de Palpa, incorporando como base fundamental del desarrollo, **la seguridad física del asentamiento** y la protección de los recursos ecológicos.
- b. Actualizar el Reglamento Provincial de Edificaciones, como consecuencia de la particular situación de esta zona por las características de sus suelos, su configuración topográfica y los peligros naturales a que está expuesta. Al respecto, se estima prudente revisar la normatividad relacionada a Habilitaciones Urbanas y a requisitos arquitectónicos de ocupación, patrimonio, seguridad, materiales y procedimientos de construcción y otros.
- c. En la ruta de acceso a Ocaña – Lucanas, donde se ubica San Ignacio, La Falda, las condiciones del suelo para la edificación son inadecuadas, presentando una baja capacidad portante, por lo que se debe evitar la densificación urbana, manteniendo su actual ocupación principal como terrenos de cultivo.

- d. El esquema vial del área de estudio cambiará cuando se implemente el uso de la Ruta 026, ya que su área de influencia tiene impacto directo en la Región Ica puesto que la Ruta tiene influencia internacional, con Brasil
- e. Reforzar la estructura urbana de la ciudad de Palpa, a través de medidas de planificación que ordene el desarrollo urbano y mejore el sistema vial. Se considera muy importante reprimir la tendencia del crecimiento urbano hacia las áreas de mayor productividad agrícola, a fin de preservar el ambiente natural y la mayor fuente de trabajo de la zona, recomendándose declararlas Zona Agrícola Intangible – Zona Agroecológica”.
- f. Dictar normas que declaren intangibles las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto, prohibiendo su uso para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública.
- g. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos o intangibles. Estas ordenanzas deben estar orientadas también a desalentar la densificación de dichos sectores.
- h. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.
- i. Construir sistemas de drenaje para restituir las condiciones del suelo afectadas por el proceso desordenado de cultivos, habilitación urbana y construcción.
- j. Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua, cauces de ríos y quebradas, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la ciudad.
- k. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- l. Diversificar la infraestructura de acceso y circulación de la ciudad, mejorando las condiciones técnicas del sistema vial.
- m. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas vedadas por peligros naturales o antrópicos.
- n. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas la mayor densificación futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de paraderos y del comercio informales).
- o. Elaborar y ejecutar programas de Renovación Urbana, principalmente en los numerosos callejones de la localidad, a fin de mejorar estructuras vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de posibles desastres.
- p. Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura de salud y educación, y de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto.
- q. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en los bordes ribereños con potenciales efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico del río.
- r. En el caso de deslizamientos se recomienda la estabilización de las laderas mediante la forestación intensiva, la construcción de banquetas en los taludes, cunetas de coronación, anclajes o pilotes, drenajes, contrafuertes, inyecciones, mejoramiento de la resistencia del terreno.

- s. En el caso de derrumbes, para minimizar y controlar sus efectos, se recomienda la forestación de laderas, tratamiento de taludes aplicando ángulos de pendiente adecuados, desquinche, peinados de talud, construcción de banquetas o terrazas, muros de contención, zanjas de coronación y cunetas, bulonado o gunitado, anclaje, drenajes.
- t. En el caso de flujos de lodos, las medidas de mitigación consisten en la consolidación de suelos mediante acciones forestales, construcción de diques reguladores o azudes cuya ubicación debe estar en función a la pendiente, morfología, litología y clima de la quebrada. Canalizar y limpiar periódicamente el cauce de la quebrada, desquinche, construcción de bancales, andenes o terrazas. En los conos deyección, encauzar el curso mediante estructuras transversales, marginales, paralelas y diseñar debidamente los puentes, alcantarillas, cruces de quebradas para el paso normal del flujo de lodo.
- u. Las medidas de mitigación en caso de inundaciones o de la erosión fluvial consisten en la forestación de las márgenes de los ríos, obras marginales consistentes en muros de contención, gaviones, enrocados, medidas de regulación de la corriente en el río principal y afluentes mediante diques transversales.
- v. Las medidas para erosión de laderas consisten en acciones forestales y plantaciones de gramíneas, cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel, canales de desviación, terrazas o andenes, trincheras anti-erosivas, cinturones boscosos alrededor de cárcavas (zanjas), fajas marginales de vegetación, diques de contención, azudes de piedra, gaviones, fajinas.
- w. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad de sectores de la ciudad posibles, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- x. Formular un plan de acciones de emergencia que considere, de ser posible, sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.
- y. En los centros poblados debe efectuarse un control más estricto de las edificaciones, sobre todo en lo relacionado a las cimentaciones, con estudios previos de mecánica de suelos, a fin de lograr mejores condiciones para la interacción suelo-estructura.

H. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

- a. Promover como materia obligatoria en la currícula de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad y las medidas de mitigación de los desastres, de manera que propicie la voluntad de la ciudadanía por participar activamente en la solución de la problemática, y por cumplir y respetar las normas y recomendaciones establecidas.
- b. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de preparación, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Palpa.
- c. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
- d. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.
- e. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales de la ciudad de Palpa y, a otro nivel, por todos los de la región.

- f. Efectuar campañas vecinales a fin de evitar el arrojamiento de basura y/o desmonte en el cauce de los ríos Aja y Tierras Blancas, quebradas y todos los canales, acequias y otros cursos de agua existentes, para evitar la colmatación de sus lechos y los posibles desbordes.
- g. Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces, canales de regadío y cauces de flujos de lodos, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.
- h. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, preparación, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

7.5 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

Como se ha visto, el proceso de urbanización en la ciudad de Palpa, se ha venido realizando, en parte, siguiendo lo dispuesto en programas y proyectos de ordenamiento urbano pero mayoritariamente a partir de procesos de ocupación espontánea no planificada, sin respetar planificación ni recomendación técnica alguna, sin una organización funcional ni de seguridad física socio-económica, producto principalmente de la pobreza rural que genera crecientes migraciones de las poblaciones cercanas de la sierra a la ciudad materia del estudio con la consecuente invasión de terrenos en áreas peri-urbanas, en condiciones de peligros por inundaciones, flujos de lodos, sismos, que agudizan la presión social por demandas básicas insatisfechas.

En concordancia con la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, (06-05-03), Art. N° 73, y su Reglamento, es de competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

En esta perspectiva, se formula el presente Plan de Usos del Suelo ante Desastres, como propuesta ante el Mapa de Peligros, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, frente a los efectos de fenómenos naturales y antrópicos, que oriente el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad sobre zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria. **Mapa N° 44**

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo ante Desastres son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración prioritaria de las condicionantes ambientales y de seguridad física en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de la ciudad de Palpa según las modalidades de ocupación y usos del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión urbana, renovación urbana y protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento físico de la ciudad, consolidando el tejido urbano y social mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores, barrios y caseríos, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.
- Promover la ocupación y usos del suelo en función a la racionalización, consolidación y sostenibilidad de las redes existentes.

7.5.1 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

El análisis de la serie histórica y de la dinámica del desarrollo de las ciudades en las últimas décadas, así como una aproximación a la vocación y a las posibilidades de evolución de las actividades económicas que sustentan el crecimiento de la ciudad de Palpa, inducen a

visualizar, en un escenario moderadamente optimista, una organización territorial razonablemente ordenada, equilibrada en la jerarquización y distribución de sus unidades de equipamiento y servicio, armónicamente integrada a su entorno natural, con políticas de desarrollo rural que promuevan la fijación de las poblaciones en dicho ámbito.

En la conformación física de la ciudad, es fácil observar el marcado desequilibrio entre el área central de Palpa en su zona consolidada y las ocupaciones por invasión, en sus áreas circundantes, las mismas que se caracterizan por tener parte de sus viviendas ubicadas en lechos de quebradas, laderas de cerros, expuestas a la acción de flujos de lodos y detritos, sismos, inundaciones, por las características y condiciones locales de ocupación.

De acuerdo a las estadísticas del INEI, la ciudad de Palpa está creciendo lentamente a una tasa de 0.18% anual, superior al promedio provincial, lo que es reflejo de la falta de oportunidades de empleo a pesar de los procesos de migración de las poblaciones vecinas de la sierra hacia ella, pero también de ella hacia ciudades mayores como Ica y Lima. Al respecto, en esta ciudad es notorio el reporte de la densidad poblacional baja más baja de la región (47 hab./ha.). A largo plazo, aunque se prevé una mejora moderada por las actividades de turismo y minería, no se esperan cambios significativos de la situación laboral, estimándose un progresivo decrecimiento de la tasa vegetativa por el mayor uso de sistemas de control de la natalidad.

Así tenemos que la población de ciudad de Palpa, a partir de la última información censal (2007) es de 7,250 habitantes, en la actualidad (2011) tiene una población proyectada de 7,289 habitantes, en el corto plazo (2012) de 7,315 habitantes, a mediano plazo (2015) de 7,355 habitantes y a largo plazo (2020) llegaría a 7,421 habitantes, con incrementos de la población de 26, 66, y 132 habitantes, respectivamente. Estas cifras pudiesen parecer estimaciones altamente moderadas, pero responde al comportamiento de la serie histórica de las últimas décadas y a las perspectivas existentes, por lo que no existen mayores elementos de juicio para llegar a conclusiones diferentes. Es también probable que en la conformación de esa población se incremente la tendencia hacia una mayor cantidad de habitantes de mayor y menor edad, así como a una reducción de los de edad media.

En esta ciudad, el crecimiento estimado para el período de diseño está calculado según el método de crecimiento geométrico recomendado por el INEI en su publicación Cultura Estadística N° 8 (Marzo 1998), habiéndose descartado la utilización de la metodología de crecimiento lineal o aritmético de la población, porque ella supone un incremento de magnitud constante, con lo que su uso para períodos largos no se ajustaría adecuadamente al comportamiento real de la dinámica poblacional, dando resultados más altos de lo que suele suceder.

Al observar las fotografías aéreas, superponiendo los límites distritales; Palpa, capital de la provincia, observamos que la ciudad no ha tenido crecimiento significativo y su crecimiento poblacional es registrado como el más bajo de las capitales de la provincia de la Región Ica.

La baja tasa de crecimiento de la ciudad de Palpa, se explica por la falta de actividades económicas de sustento, generadoras de fuentes de trabajo, lo que obliga a la población en edad productiva a migrar a otras ciudades en busca de mejores perspectivas de trabajo. Se estima que pueden potenciarse actividades estratégicas importantes vinculadas con el turismo, minería y servicios.

Para contrarrestar la actividad económica comercial del pueblo que es bastante precaria se podría generar actividades económicas complementarias relacionadas con las nuevas demandas generadas por la Ruta 026, lo cual implica un reto para revisar los nuevos roles y funciones en Palpa, así como la planificación de la utilización del suelo ante las nuevas demandas generadas, (infraestructura, servicios, etc.)

CUADRO N° 69
PROYECCION DE LA POBLACION A NIVEL CIUDAD

Método del crecimiento geométrico $P_p = P_b(1+r)^t$

P_p representa la Población Proyectada;

P_b representa la población base;

r es la tasa de crecimiento;

t es el tiempo.

	AÑOS					
	1993	2007	2010	2012	2015	2020
PALPA	7,061	7,250	7,289	7,315	7,355	7,421
Incremento parcial	-	-	-	26	40	66
Incremento acumulado	-	-	-	26	66	132

**CUADRO N° 70
CRECIMIENTO URBANO 2010 – 2020**

	PERIODO	INCREMENTO Poblacional HAB.	Nº LOTES (3.75 Hab/viv)	SUPERFICIE REQUERIDA Ha (100 Hab/Ha)
NASCA	CORTO PLAZO 2010 – 2012	26	7	3.74
	MEDIANO PLAZO 2012 - 2015	40	11	5.71
	LARGO PLAZO 2015 - 2020	66	18	9.78
	TOTAL	132	36	19.23

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

7.5.2 PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo al análisis espacial efectuado, las necesidades derivadas del crecimiento demográfico de la ciudad deben resolverse en primer lugar a través de la mayor densificación de las áreas urbanas sub-utilizadas. Para el efecto se han determinado tres tipos de áreas urbanas, de acuerdo al grado de ocupación, las que se pueden observar en el Cuadro N° 71

En el caso de la **ciudad de Palpa**, aunque el cuadro muestra la existencia de sectores con grado de ocupación consolidado, en proceso de consolidación y suelo urbano sujeto a Reglamentación Especial; éstos son factores relativos, fuertemente inducidos por la afectación causada por el sismo del 12 de Noviembre del 1996, y las inundaciones causadas por el fenómeno El Niño de 1998-1999.

En general, las proporciones de muchos de los lotes en la zona antigua consolidada son inadecuadas (muy angostas y de gran longitud), producto de sucesivas subdivisiones en los que se ha querido que cada unidad subdividida tenga acceso directo de la calle. Sin embargo, no resultaría recomendable densificar ninguno de los sectores así conformados, a no ser que medie un programa integral de reestructuración de los regímenes de propiedad, adoptándose un sistema de propiedad comunitaria, propiedad horizontal u otro.

Por lo tanto, se estima que a efectos de afrontar el pequeño crecimiento de la población en los siguientes años, para la ciudad de Palpa, bastará con consolidar las áreas pre-urbanas existentes, para cuyo efecto, desde el punto de vista de la seguridad física, se recomienda los ubicados en el sector noreste – Carapo, la zona sur del centro consolidado de Palpa; que cuenta con condiciones de seguridad y factibilidad de servicios básicos.

Uno de los aspectos importantes para mejorar el funcionamiento de **Palpa** como ciudad, es la jerarquización de sus elementos, de manera que no continúe creciendo como una simple suma de manzanas similares de vivienda que van convirtiéndose en tiendas conforme los alcanza el desarrollo comercial de la localidad. La necesidad de jerarquización alcanza también a otros elementos urbanos como el tratamiento vial, las áreas verdes, las áreas y componentes comerciales y de servicios, el equipamiento de salud, educación y recreación.

En la ciudad de Palpa, el modelo de desarrollo urbano lineal adoptado, probablemente de manera espontánea, al irse acomodando las viviendas a lo largo de la carretera Panamericana y los caminos locales hacia su centro antiguo, no corresponden a un planeamiento eficiente. El resultado es que, a excepción de quienes viven en el centro urbano consolidado de Palpa; la población que habita en laderas del cerro, como San Ignacio, La Falda, Sacramento, Carapo está más integrada al eje y dinamismo generado por la vía, a manera de corredores de desarrollo e intercambio comercial, social, cultural y de servicios; caracterizándose la ciudad de Palpa por ser una ciudad de paso, entre las poblaciones vecinas de la Sierra y otras ciudades de la costa principalmente Ica y Lima; más que de permanencia y generación de desarrollo local, lo que contribuye a su baja tasa de crecimiento poblacional.

En Palpa existen áreas de **suelo urbano consolidado** ocupadas por asentamientos antiguos, con una densidad promedio de 55 hab./Ha: áreas en **proceso de consolidación** que tienen actualmente una densidad promedio de 39.5 hab./Ha, menor a la de diseño planteado, por lo que se propone, su ocupación más intensiva; y, áreas ocupadas en zonas de riesgo, sujetas a Reglamentación Especial, ocupando laderas de los cerros y cauces de quebradas, que se activan con el Fenómeno El Niño. De esta manera, la población de 7,289 habitantes, al incrementarse en el largo plazo, podría requerir de 35 viviendas adicionales, que no demandan la previsión de áreas de Expansión Urbana, ya que esta demanda podrá ser albergada en cualquiera de las áreas urbanas descritas, sin producir mayor impacto. Se estima que la habilitación de nuevos terrenos implicaría costos innecesarios en los próximos diez años. Sin embargo, se plantea un área de Reserva Urbana, para requerimientos más allá del horizonte de diseño, a fin de preservar la utilización de tierras agrícolas actualmente productivas.



CUADRO N° 71
ESTADO DE CONSOLIDACIÓN Y POSIBILIDAD DE SOPORTE ADICIONAL

	GRADO DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (has)	POBLACION	DENSIDAD Hab/ha	Posibilidad de Soporte Adicional (100 hab/ha)
PALPA	Consolidado	76.57	4,211	55.00	No programable (por estado de consolid.)
	En Proceso de Consolidación	72.33	2,857	39.50	Densificable progresivamente - capacidad de soporte que supera el horizonte temporal en 6300 hab.
	Ocupado en riesgo sujeto a R.E.	5.91	221	37.39	Aplicar reglamentación especial
	TOTAL	154.81	7,289	47.08	

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCS PALPA

7.5.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

En la ciudad de Palpa, se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales complejas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la mejor conveniencia para la seguridad física de la ciudad ante desastres naturales y antrópicos, se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable. La distribución espacial de cada uno de ellos figura en el **Mapa N° 44**.

A. SUELO URBANO, lo constituyen las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal. En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Suelo Urbano Consolidado**, que corresponde a las áreas urbanas ocupadas, ubicadas en zonas de riesgo bajo o medio y presentan mayores niveles de seguridad. En esta clase de suelos es factible la consolidación de edificaciones para uso residencial y otras funciones urbanas.

Comprende principalmente: la zona central consolidada, en las inmediaciones de la Plaza de Armas, que conforman el sector antiguo de la ciudad, entre los ríos Palpa y Viscas, donde se concentran las principales instituciones públicas, administrativas, financieras y de servicios; como la Municipalidad, Sub-Región, camal municipal, ElectroDunas, EMAPICA S.A., Instituciones Educativas, Hospitales y centros de salud, urbanizaciones que complementan el uso residencial predominante.

- **Suelo Urbano en proceso de consolidación**: que corresponde a las áreas urbanas en proceso de consolidación, con capacidad de densificarse. Estas áreas se desarrollan: en zonas colindantes al suelo urbano consolidado, en las inmediaciones del Estadio, hacia el oeste de la carretera Panamericana; otra zona está colindante a las urbanizaciones 12 de Noviembre y 9 de Marzo; los otros dos sectores se ubican en Sacramento y Carapo,
- **Suelo urbano Ocupado en Riesgo, sujeto a Reglamentación Especial** que corresponde a las áreas urbanas sujetas a un riesgo alto y muy alto, las que deberán sujetarse a programas de reubicación progresiva en los casos motivados por peligros naturales muy altos, o altos.
Comprende el Sector del Asentamiento San Ignacio y La Falda, que están emplazados sobre ladera de cerros ocupando parcialmente cauces de quebradas, ubicadas hacia el sureste de Palpa

B. SUELO URBANIZABLE, corresponde a aquellas tierras no ocupadas por uso urbano actual y que constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio que pueden ser programadas para uso urbano futuro a corto, mediano, largo o post largo plazo. Estas áreas comprenden predominantemente las tierras que presentan los mejores niveles de seguridad física y localización, siendo a la vez preferentemente eriazas. Teniendo en cuenta que en Palpa, no se requiere disponibilidad de espacios para acoger nuevas poblaciones al corto, mediano y largo plazo, como se ha visto en el análisis de crecimiento urbano; no se requiere áreas de expansión urbana (para implementar nuevas habilitaciones urbanas); es suficiente con densificar áreas actualmente urbanas, se estima que el suelo urbanizable sería requerido mayormente al largo y al post largo plazo; que corresponden a:

- **Áreas de Reserva Urbana**, cuando de acuerdo a las mismas previsiones, no será necesario su uso para los requerimientos urbanísticos en el horizonte de diseño, pero es conveniente efectuar la reserva para evitar la posibilidad de cambios que afecten las posibilidades de desarrollo futuro de la ciudad. Para el efecto, éstas deben ser declaradas oficialmente en tal calidad. Para este caso se está destinando un área de 7.7 Ha. Ubicada en el sector suroeste de la ciudad de Palpa, que cumple con los requisitos de seguridad y servicios básicos, respetando la faja marginal del río Viscas.

C. SUELO NO URBANIZABLE, constituyen Suelos No Urbanizables, las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, áreas de peligro geológico o geotécnico, 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.

Las municipalidades controlarán el uso y destino de estos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, dunas y médanos, los que deberán estar sujetos a monitoreo y/o trabajos de mantenimiento periódico para evitar inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

- **Zona de Protección Ambiental**, para la adecuada preservación del paisaje natural y cultural - las **Zonas Arqueológicas** reconocidas por el INC, con ubicación en el área de influencia urbana de la ciudad de Palpa: al norte la zona arqueológica donde se ubica el Reloj Solar principalmente; al Sur, en la meseta colindante con los Sectores San Ignacio y la Falda, donde existen gigantescas "líneas de Nasca"; Zona Arqueológica de Chichitara, donde existen los grabados o petroglifos de Chichitara.
- **Zona Intangible de Reserva Agrícola**, para mantener la actividad productiva y como protección ecológica para la seguridad física urbana, en todas las áreas agrícolas existentes en el entorno de la ciudad de Palpa.
- **Zona de Peligro sujeta a Tratamiento Especial**, para evitar su uso con fines urbanos por tratarse de suelos de mala calidad o expuestos a peligros naturales. El tratamiento especial estará orientado a efectuar las acciones necesarias para preservarlas libres de construcciones, darles un uso práctico de utilidad para la ciudad o su entorno, y, reducir el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo. Así tenemos las zonas de San Ignacio y la Falda.
- **Reserva para Áreas Libres Compensatorias**. Cubrirá el déficit de espacios y facilidades para recreación pública, cuya función se complementará con el área de refugio en caso de desastres. Eventualmente, incluye parte de las áreas previstas para las áreas de recreación a nivel distrital o provincial (excluyendo parques infantiles o cívicos, que deben ser a nivel local) que requerirá la población de las áreas urbanas cercanas.

7.5.4 LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECIFICAS DE USO

Crecer en forma ordenada y hacia zonas seguras es la base para la formulación del Plan Urbano, por lo que es posible establecer una serie de recomendaciones para su elaboración, que permitan identificar hacia donde se crece y cómo hacerlo sin riesgos.

A. Zonas Bajo Reglamentación Especial

Son aquellas zonas que por estar sujetas a peligros altos o muy altos, por sus características de vulnerabilidad y por el riesgo que representan, devienen en sectores críticos sobre los cuales es necesario establecer una Reglamentación Especial para mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

A.1 Zona Bajo Reglamentación Especial I: Márgenes de Cursos de Agua.

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por los márgenes de los canales, acequias y acueductos que cruzan la ciudad. En esta zona se debe considerar lo siguiente:

- Planear y efectuar su reubicación hacia áreas seguras, en los casos necesarios.
- Prohibir terminantemente las obras de ampliación o instalaciones nuevas.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, las que agravarán posteriormente el problema de la reubicación. Suelen aprovecharse estas circunstancias, para instalarse precariamente en estas zonas a fin de ser incluidos en los programas de reubicación y ayuda.
- Prohibir principalmente la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Aunque las líneas de servicios públicos existentes en estas zonas pueden mantenerse y repararse de ser necesario hasta cuando se produzca la reubicación, no deben ampliarse ni construirse nuevas líneas o conexiones domiciliarias, para no consolidar una situación de alto riesgo ni alentar el incremento de la población en zona de riesgo.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

A.2 Zona Bajo Reglamentación Especial 2: Áreas con Deficiente Calidad de Suelos

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por los sectores ubicados en las inmediaciones a los cursos de agua, acequias, canales, quebradas y ríos; suelos que por acción de la humedad y tipo de material no tiene la cohesión suficiente. En ella se deben considerar medidas similares a la Zona Bajo Reglamentación Especial I.

A.3 Zona Bajo Reglamentación Especial 3: Áreas de Vulnerabilidad Extrema.

Está conformada por los sectores críticos identificados en el Mapa Síntesis de Riesgo, compuesto principalmente por las áreas de riesgo alto, en los que se presentan situaciones de vulnerabilidad muy alta, como en los cauces de las quebradas, como el sector expansión Cajuca, zonas ubicadas en el malecón del río Tierras Blancas, asentamiento José Carlos Mariátegui, parte del sector de Cantayoc, el área cercana al curso del canal La Gobernadora, por la precariedad de sus construcciones. En esta zona se debe considerar lo siguiente:

- Planear y promover la reducción de los factores de vulnerabilidad.
- Prohibir las obras que no estén orientadas a la reducción de la vulnerabilidad.
- Realizar un estricto control a fin de evitar la instalación de nuevas familias en estas zonas, mientras persista la calificación de riesgo alto o muy alto.
- Prohibir la ubicación de locales de equipamiento urbano (educación y salud) y de locales de concentración pública.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para la toma de conciencia de la problemática y buscar soluciones concertadas.

B. Zonas Residenciales

En la ciudad de Palpa, las zonas residenciales serán de densidad bruta relativa media a baja, con un promedio máximo de 100 hab./ha. y lotes promedio normativos de aproximadamente 150 m², a excepción de las zonas periféricas, en donde será deseable la formación de un cinturón de casas - huerta de densidad baja (R1-S), pudiéndose considerar lotes de

aproximadamente 500 m² correspondiente a una habilitación semi-rústica, a fin de mantener la vocación turística y productiva de la tierra.

La denominación de zona residencial se aplica a las áreas donde predomina la vivienda, admitiendo como actividades urbanas compatibles el comercio local y vecinal, en concordancia al Cuadro de Compatibilidades de Usos del Suelo Urbano que deberá ser formulado para tal fin.

C. Zonas Comerciales

Se aplica a las áreas donde predomina o debe predominar el comercio. El plan de desarrollo urbano deberá evitar la instalación de mayor actividad comercial en los sectores de peligro alto o muy alto y orientar la ubicación del comercio hacia zonas más seguras. Al respecto, los mercados deben ser locales orientados principalmente al abastecimiento de productos para la alimentación diaria, por lo que forman parte de la infraestructura comercial de carácter vecinal. En consecuencia, la provincia sería mejor servida desde este punto de vista, teniendo muchos mercados bien distribuidos, que algunos pocos demasiado concentrados y congestionados en la capital provincial.

Las zonas comerciales de jerarquía mayor al comercio vecinal se ubicaran sobre los ejes comerciales contemplados en el Plan de Desarrollo Urbano y que no se encuentren dentro de las Zonas Bajo Tratamiento Especial.

Tanto los niveles de comercio como las actividades urbanas permitidas en ellas (compatibilidad de uso) deberán ser parte de un estudio específico.

D. Zonas Recreativas

El plano de zonificación deberá contemplar como zonas de recreación pública, las zonas de protección ecológica establecidas en el Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad. La denominación de zona recreativa se aplica a las áreas destinadas a actividades de recreación activa o pasiva. Las áreas destinadas a este fin deberán ser debidamente jerarquizadas y tratadas de acuerdo a las funciones específicas requeridas. Por ejemplo, los pequeños parques infantiles distribuidos a distancias fácilmente caminables, los parques cívicos (que son los únicos que abundan en nuestro medio), los parques distritales, los grandes parques zonales que pueden albergar instalaciones para muchas prácticas deportivas, anfiteatro, museo, zoológico, jardín botánico, etc. Proyectos para la forestación de espacios eriazos utilizando las aguas servidas debidamente tratadas del centro poblado para el cultivo de especies nativas, merecen el apoyo de la comunidad por estar orientados, entre otros propósitos, a la recuperación de especies valiosas y características de la zona, así como a la mejora de las condiciones del medio ambiente.

E. Zona Industrial

Se aplica a las áreas donde deben localizarse establecimientos industriales y actividades compatibles no contaminantes, y que no generen malestar al vecindario. En el caso de Palpa se refiere principalmente a industria liviana y ligera, como talleres de diversa naturaleza.

F. Usos Especiales

El plano de zonificación deberá considerar la implementación de este tipo de uso que por sus características puede concentrar gran número de personas, en zonas de peligro bajo. Se deberá promover o incentivar la ubicación de este uso fuera de las zonas de riesgo muy alto y alto. La denominación se aplica a las áreas destinadas a actividades político-administrativas, institucionales y de culto, así como a los servicios públicos en general.

G. Equipamiento Urbano

Se aplica a las áreas actualmente ocupadas por locales destinados a proveer servicios de educación, salud, recreación, servicios administrativos y financieros, y otros, y las reservadas

para tales fines en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, el mismo que deberá definir el tipo y nivel del equipamiento requerido en cada caso.

Para el desarrollo de la ciudad, los planos de zonificación respectivos deberán adecuarse al presente Plan de Usos del Suelo ante Desastres considerando la Seguridad Física de la Ciudad, así como a las restricciones en los usos del suelo y a la consolidación y expansión urbana. Para ello se recomienda formular los planes de desarrollo urbano respectivos.

7.5.5 PAUTAS TÉCNICAS

El presente documento, como instrumento para lograr resultados efectivos de reducción de riesgos, recomienda las siguientes Pautas Técnicas, que combinan acciones a implementar en los planes de desarrollo u ordenamiento urbano de Palpa, con acciones a ejecutar mediante proyectos de desarrollo directos, para el logro de una ciudad sostenible.

A. PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES

- a. Desalentar el crecimiento de la densidad poblacional y de inversiones en áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes. Las obras de remodelación (sin incremento de área construida) podrían estar permitidas, si como consecuencia de ellas cambia el uso del suelo y baja la densidad habitacional del lote de terreno. Las obras de reparación y reforzamiento de elementos estructurales sí debería estar permitida.
- b. Promover la instalación de las actividades que se desarrollan en las áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto en otras áreas, asegurándose que cada una de dichas actividades pueda contar con varias alternativas más atractivas de localización, tanto desde el punto de vista de la oferta de terrenos, como de la probable rentabilidad o comodidad en el desarrollo de la actividad, además, por supuesto, de la mayor seguridad para la integridad física de las personas y de sus propiedades.
- c. Para el efecto, es probable que en algunos casos resulte altamente conveniente diseñar y promover la instalación de nuevas zonas de actividades especializadas, por ejemplo, en lo que concierne a un pequeño centro de talleres-comercio de artesanías en donde los turistas puedan ver la forma en que se confeccionan los diversos objetos que compran, o puedan encargar la confección de algún objeto ajustado a su deseo. Un partido de diseño arquitectónico a la manera de una pequeña aldea rústica, podría ser una de las alternativas apropiadas para el efecto. Otra posibilidad es la utilización de los inmuebles de algunas de las calles antiguas, remodelándolas y poniéndolas en valor. El tamaño del centro debe ser el suficiente para que el visitante pase cuando menos 60 minutos en él, y debe incluir algunas facilidades de esparcimiento, principalmente para niños de diferentes edades.
- d. Reubicar los locales de servicio público en áreas de Riesgo Muy Alto o Alto, principalmente aquellos necesarios para la atención de casos de emergencia o de seguridad de la población en general. En segunda prioridad, aquellos otros de propiedad del Estado, sean del gobierno central, regional o local, del poder judicial o de cualquier otra entidad pública, incluyendo a las empresas del Estado. En tercera prioridad, los otros locales de servicio público.
- e. Llevar a cabo programas de ordenamiento o renovación urbana en los sectores ubicados en laderas de cerros, médanos o dunas, reubicando las viviendas que se encuentran en peligro de desplomarse por efecto de erosión de suelos, por sismos o por deslizamiento.
- f. Llevar a cabo una estrategia de expansión urbana que comprenda, entre otras medidas, la **preservación y puesta en valor del patrimonio monumental**, así como el establecimiento adyacente de una gran área para recreación, esparcimiento y práctica deportiva, con muestra de la flora y fauna característica de la zona, y una zona semi-rústica conformada por casas huerta de densidad muy baja. De esta manera, además de

contribuir a la seguridad de buena parte de la población, se preservaría parte del legado histórico en apoyo a la actividad turística y a la vocación productiva de la tierra, coadyuvándose a la conservación del paisaje.

- g. En los sectores inmediatos a las áreas de expansión urbana se deberán encausar las quebradas, preservando y mejorando en lo posible la ruta y la capacidad del cauce original para posibilitar el flujo natural en armonía con el ecosistema, inclusive a expensas del cambio de uso de la tierra para el que se encuentra destinado actualmente. Para ello se tienen que realizar las obras de canalización que eviten la inundación de las áreas aledañas y la infiltración de la napa freática. En los planes de desarrollo debe evitarse la aproximación de áreas de vivienda, comercio, industria y/o servicios a las quebradas, cursos de agua (ríos, canales, acequias), así como a las vías de alta velocidad y/o tránsito pesado.
- h. Debe contemplarse la limpieza y el mejoramiento de la infraestructura del sistema de drenaje pluvial existente, así como la construcción de un sistema integral. Se deberá tomar como base el Estudio de Cotas y Rasantes, así como las características físicas de la ciudad; comprender la canalización de las quebradas que cruzan la ciudad y desarrollarse en forma independiente del sistema de desagüe. Se debe dar un mantenimiento periódico en las tomas de ingreso y alcantarillas, eliminando la acumulación de sedimentos.
- i. Para la pavimentación de las vías que sufren procesos erosivos, es recomendable usar pavimentos rígidos, resistentes a la erosión en las zonas de mayor pendiente, donde las aguas pluviales puedan alcanzar velocidades mayores a 3 m/seg.
- j. Se recomienda que el nivel del interior de las viviendas sea de por lo menos 0.30 m por encima del punto más alto de la vereda. El nivel de ésta debe estar a 0.20 m encima del pavimento de la pista.
- k. Los elementos críticos de las líneas vitales (plantas de tratamiento de agua potable, estaciones de bombeo, reservorios, sub-estaciones de electricidad, etc.) deben ubicarse en zonas de bajo peligro, ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante la ocurrencia de algún fenómeno natural.
- l. Además de las áreas calificadas como zonas de peligro Muy Alto y Alto en el Mapa de Peligros, se deberá considerar una franja de seguridad no menor de 50m a ambos márgenes de los ríos Palpa y Viscas, así como a ambos márgenes de las quebradas, reservándolas como Zonas Bajo Reglamentación Especial (ZRE), no utilizables para otros fines que no sean de arborización y recreación pasiva.

B. PAUTAS TÉCNICAS PARA NUEVAS HABILITACIONES URBANAS

Considerando que el entorno de la ciudad de Palpa está también amenazado por la presencia de sectores de alto riesgo, y que éste es un medio que ya ha experimentado situaciones de extrema severidad, con pérdida de vidas humanas y una cuantiosa inversión, siendo arrasados grandes sectores de la ciudad, en este caso es mucho más importante que en otros, demostrar que se trata de una ciudad con memoria, adelantarse a los hechos y preparar áreas seguras en las que podrá asentarse la población excedente y las nuevas actividades económicas o sociales, antes que los asentamientos humanos se produzcan por desbordes espontáneos e indiscriminados sobre terrenos muy vulnerables.

Por ello, es necesario dedicar mayores esfuerzos y recursos, además de la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, a la elaboración de planes detallados para la habilitación de nuevas áreas urbanas y, principalmente, a la organización de un sistema de administración del desarrollo urbano, como instrumento orientador y promotor, más que simplemente controlador.

- a. En los proyectos de habilitación urbana, no se debe permitir la utilización de terrenos localizados en áreas calificadas de Riesgo Muy Alto o Riesgo Alto, para la ubicación de las áreas de vivienda o aporte para obras de equipamiento urbano.
- b. Las áreas indicadas en el literal anterior, no aptas para la construcción, podrán ser destinadas al uso recreativo, paisajístico u otro, diferente al de espectáculo de cualquier índole (deportivo, artístico, cultural). Tampoco se deberán permitir instalaciones que propicien la realización de reuniones sociales masivas.
- c. Debe asegurarse, en el diseño urbano, la facilidad de acceso de vehículos para la atención de situaciones de emergencia, así como preverse las rutas de evacuación y las áreas de refugio.
- d. En las áreas de expansión urbana deberán considerarse zonas de refugio con capacidad suficiente para albergar también a buena parte de la población establecida en los barrios antiguos, los cuales en su mayor parte no cuentan con espacios con las condiciones adecuadas.
- e. Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo, respetando la zonificación de seguridad física de la ciudad, los dispositivos y recomendaciones relacionadas a la preservación de las tierras de uso agropecuario, y otros vigentes.
- f. Las nuevas habilitaciones urbanas y las obras de ingeniería en general, deben ubicarse preferentemente en terrenos de buena capacidad portante. No se debe permitir la habilitación urbana en sectores calificados como de Peligro Muy Alto y Alto. En los sectores de Peligro Medio se establecerán las condiciones que correspondieren. Si se construyera sobre suelos de grano fino, se deberán considerar las limitaciones físicas, proponiendo soluciones acordes con la ingeniería, de costo razonable para la cimentación.
- g. Además de lo indicado en el Mapa de Peligros, no se permitirán habilitaciones urbanas nuevas ni obras de ingeniería en:
 - Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), ni con estratos peligrosos de arena eólica.
 - Áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.
 - Áreas expuestas a inundaciones y licuación de suelos.
 - Áreas de deposiciones detríticas de las quebradas o ríos que drenan extensas cuencas.
 - Áreas de depresión topográfica que estén expuestas a inundación por empozamiento.
 - Bordes de taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.
- h. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas deberán generarse en el contexto de un sistema integral de drenaje de la ciudad. Previa a su aprobación es deseable conocer la opinión de la entidad rectora en materia de gestión del riesgo de desastres.
- i. La cíclica activación de los caudales de las quebradas, hace necesario evitar la infiltración de las aguas pluviales que pueden originar asentamientos diferenciales o licuación de suelos, así como los efectos de la erosión de la base de taludes, produciendo daños en las estructuras. Por tanto, se recomienda mantener la franja de seguridad de 50m mínimo a ambos márgenes de las quebradas. Esta franja de seguridad debe estar libre de edificaciones y obstáculos para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas pluviales.
- j. En el caso de construirse canales-vías para el drenaje pluvial de la ciudad, éstos podrán ser utilizados sólo por vehículos ligeros menores a 5 Ton de carga, con el objeto de preservar el recubrimiento del canal.
- k. Se deben realizar trabajos de relleno en zonas deprimidas con material de préstamo hasta alcanzar el nivel de la rasante, con fines de protección de las áreas adyacentes. En estos

casos, debe registrarse la forma y el tipo de material con que se realizó el relleno, puesto que, una vez nivelado el terreno, es usualmente requerido para construir sobre él.

- l. El separador central de las vías principales en las habilitaciones, deben tener características especiales para su uso como canal de circulación de emergencia en caso de desastres.
- m. Evitar en la construcción de alcantarillas, la posibilidad de mezcla entre aguas negras y aguas pluviales, situación que llevaría a una situación de rebosamiento de aquellos en épocas de lluvias intensas, así como a someter a presión las tuberías de desagüe.

C. PAUTAS TÉCNICAS PARA LAS EDIFICACIONES

- a. Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado y compactado por capas.
- b. En el segmento inferior de la plataforma, donde las condiciones del suelo son menos favorables que en el segmento principal de la plataforma, y en los otros sectores directa o indirectamente inundables, debe evitarse la construcción de sótanos, semi sótanos o cualquier ambiente en nivel igual o inferior al de cualquier punto del perímetro del terreno.
- c. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera 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. Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.
- e. En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación.
- f. Cuando la napa freática sea superficial, antes de la cimentación se debe colocar material granular en un espesor de 0.30 a 0.40 m., cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm., y luego un solado de concreto de 0.10 m. de espesor.
- g. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.
- h. Los techos de las edificaciones deberán estar preparadas para el drenaje de aguas de lluvia, con canaletas de colección lateral, para conducir las aguas hacia los medios de evacuación.
- i. En la construcción de viviendas de adobe deberá considerarse lo siguiente:
 - Tamaño del adobe: 40cm X 40cm X 8cm. La tierra debe ser de buena calidad, teniendo la suficiente cantidad de arcilla. Además debe preverse el uso de paja (pajilla de arroz) o fibras vegetales para evitar las rajaduras durante el secado.
 - Cimientos: 60cm de profundidad, de concreto o de piedra asentada con barro o con mortero de cemento.
 - Sobre cimientos: 60cm de altura, como mínimo.
 - Muros: mínimo 40cm de espesor. Deberán tener un buen amarre en las esquinas para evitar su separación.
 - Altura de muros: entre 2.40 y 3.00m.
 - Longitud de muros: 4.0m como máximo.
 - Abertura en muros: una al centro, para puerta o ventana.

- Ancho de puertas y ventanas: máximo 0.90m.
 - Los muros deben tener mochetas.
 - Cada 3 o 4 hiladas, colocar refuerzos horizontales de caña.
 - Colocar a lo largo de todos los muros una viga collar a la altura de los dinteles, para unión de los muros.
 - Sobre la viga collar se colocarán 4 hiladas de adobe.
 - Deben colocarse elementos verticales y horizontales, como refuerzos, para disminuir la rigidez de los muros. Los elementos verticales se anclarán a la cimentación y a la viga collar.
 - Altura de la edificación: 1 piso.
 - Revestimiento de la estructura general con material impermeabilizante.
 - Sólo se construirá con adobe en terrenos secos de suelos compactos o duros.
- j. En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, que presenten cargas concentradas extraordinarias, que presten servicios de educación, salud o servicios públicos en general, etc., se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos del terreno elegido, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.

Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, aluviones e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

- k. Tratándose de proyectos para edificaciones de uso especial como hospitales, clínicas, centros de reposo o asilo para ancianos, centros de salud mental, cárceles, comisarías u otros locales con celdas de reclusión, monasterios de clausura y otros, deberán analizarse las posibilidades caso por caso, en coordinación con las autoridades, los profesionales especialistas que laboran en instalaciones similares y, de ser el caso, con una representación de pacientes, internos o usuarios, para tomar las decisiones clave y diseñar los sistemas de seguridad.
- l. Para que las construcciones sean más resistentes ante desastres naturales, el Dr. R. Spence, de la Universidad de Cambridge, recomienda incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se ayuden mutuamente. Una pared debe actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberán usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deben evitarse las ventanas y las puertas cerca de las esquinas.
- m. Las directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomiendan formas y disposiciones para los edificios que, aunque algunos puedan opinar que atentan contra la libertad de diseño, es conveniente aplicar creativamente, adecuándolas a la ciudad de Palpa por su vulnerabilidad ante desastres. Las orientaciones más importantes son las siguientes:
- Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta.
 - Se deben evitar:
 - Edificios muy largos
 - Edificios en forma de L o en zigzag.
 - Alas añadidas a la unidad principal.
 - La configuración del edificio debe ser sencilla, evitándose:
 - Grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio.
 - Torres pesadas y otros elementos (a veces decorativos) colocados en la parte más alta de los edificios.

- n. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.
- o. En el diseño de vías, accesos y circulación dentro de edificaciones en general, debe prestarse atención a las facilidades para el desplazamiento y la seguridad de los limitados físicos.
- p. En la ciudad el contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son medianos a altos, por lo que se recomienda el uso de cemento Pórtland tipo V ó MS para el diseño del concreto.
- q. Para las construcciones incluidas en lo señalado en el literal j de las Pautas para las Edificaciones, los estudios de Mecánica de Suelos deberán ser debidamente firmados por el profesional responsable, conteniendo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo. Especial atención deberá darse al estudio de posibilidades de licuación o densificación. Dichos estudios deberán ser cuidadosamente evaluados, clasificados y almacenados bajo responsabilidad por el órgano pertinente de la municipalidad, a fin de constituir un banco de informaciones sobre las características del suelo y sus variaciones.
- r. Los edificios destinados a concentraciones de gran número de personas deberán considerar libre salida hacia todos sus lados, así como accesos y rutas de evacuación dentro y alrededor del edificio. Las salidas, cuyas puertas deben abrir hacia fuera sin invadir el libre tránsito por la vereda, deben tener un espacio libre de extensión proporcional a la cantidad de público por evacuar a través de esa puerta y al tiempo disponible para ello, sin invadir descontroladamente veredas y calzadas.
- s. Debe considerarse la reparación de las viviendas antiguas, que aunque no hayan colapsado a causa de sismos, inundaciones u otros eventos anteriormente ocurridos, puedan haber quedado seriamente afectadas, por lo que con probabilidad no podrían resistir otro evento similar.
- t. Los materiales de agregados necesarios para la construcción de obras de concreto se encuentran en el cauce del río Palpa y Viscas. Las arcillas necesarias para la construcción de viviendas de adobe se encuentran en amplias plataformas que hay en el entorno de la ciudad, como constituyentes de importantes horizontes dentro del material fluvial. Las canteras de arcilla de áreas vecinas, han dado lugar a varias fábricas de ladrillos.

D. PAUTAS TÉCNICAS PARA EL REFUGIO Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de desastres, para la organización y preparación de áreas de refugio en las zonas previamente definidas para tal fin en base al estudio de las condiciones de seguridad de cada sector de la ciudad, a los tiempos de evacuación admisibles y otros factores.

- a. **CAMPAMENTOS DE REFUGIO.-** Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en áreas calificadas para tal fin en el Plan de Usos del Suelo (peligro bajo), en puntos donde la inclinación del terreno y la naturaleza del suelo faciliten el desagüe. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos y zancudos, vertederos de basura y zonas comerciales e industriales.
 - El **trazado del campamento** debe ajustarse a las siguientes especificaciones:
 - 3-4 Has/1000 personas (250 a 300 Hab./Ha.)
 - Vías de circulación de 10m. de ancho.
 - Distancia entre el borde de las vías vehiculares y las primeras carpas: 2m. como mínimo.
 - Distancia entre carpas: 8m como mínimo.
 - 3 m². de superficie por carpa, como mínimo.

- En relación a la **calidad del agua** para tomar, si dicha agua es de origen sospechoso, se le debe hervir durante un minuto. Antes del uso debe ser desinfectado con cloro, yodo o permanganato de potasio en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución debe calcularse la cantidad correspondiente a 6 litros / persona / día, en estaciones de clima cálido.
 - Para el sistema de **distribución del agua** para todo uso, deben seguirse las siguientes normas:
 - Capacidad mínima de los depósitos: 200 litros.
 - 15 litros / día per cápita, como mínimo.
 - Distancia máxima entre los depósitos y la carpa más alejada: 100 m.
 - Los dispositivos para la **evacuación de desechos sólidos** en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores: los recipientes deberán tener una tapa de plástico o de metal que cierre bien. La eliminación de la basura se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:
 - 1 litro / 4-8 carpas; o,
 - 50 – 100 litros / 20 – 50 personas.
 - Para la **evacuación de excretas** se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:
 - 30 – 50m. de separación de las carpas.
 - 1 asiento / 10 personas.
 - Para eliminar las **aguas residuales**, se construirán zanjas de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas de paja, hierba o ramas pequeñas. Si se utiliza paja, habrá que cambiarla cada día y quemar la utilizada.
 - Para **lavado personal** se dispondrán piletas en línea, con las siguientes especificaciones:
 - 3m. de longitud.
 - Accesibles por los dos lados.
 - 2 unidades cada 100 personas.
- b. LOCALES.- Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro, deben tener las siguientes características:
- Superficie mínima, 3.5m² / persona.
 - Espacio mínimo, 10m² / persona.
 - Capacidad mínima para circulación del aire, 30m³ / persona / hora.

Los **lugares de aseo** serán distintos para cada sexo. Se proveerán las siguientes instalaciones:

- 1 pileta cada 10 personas; o,
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m. cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las **letrinas** de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50m.

Los **recipientes para basura** serán de plástico o metal, y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50 – 100 litros cada 25 – 50 personas.

- c. **ABASTECIMIENTO DE AGUA.**- El consumo diario se calculará del modo siguiente:
- 40 – 60 litros / persona en los hospitales de campaña.
 - 30 – 30 litros / persona en los comedores colectivos.
 - 15 – 20 litros / persona en los refugios provisionales y campamentos.
 - 35 litros / persona en las instalaciones de lavado.
 - Las normas para desinfección del sistema de agua son:
 - Para cloración residual 0.7 – 1.0 mg / litro.
 - Para desinfección de tuberías, 50 mg / litro con 24 horas de contacto; o. 100 mg / litro con una hora de contacto.
 - Para desinfección de pozos y manantiales, 50 – 100 mg / litro con 12 horas de contacto.

Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada, se utilizarán 8.88 mg de tiosulfato sódico / 1,000 mg de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia entre la fuente y posibles focos de contaminación será como mínimo de 30m. Para la protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.
- Construcción en torno al pozo, de una plataforma de cemento de 1 m. de ancho.
- Construcción de una cerca de 50 m. de radio.

- d. **LETRINAS.**- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:
- 90 – 150 cm de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posibles) x 3 – 3.5 m /100 personas.

Las trincheras profundas tendrán las siguientes dimensiones:

- 1.8 – 2.4m. de profundidad x 75 – 90cm de ancho x 3 – 3.5m / 100 personas.

Los pozos de pequeño diámetro tendrán:

- 5 – 6m de profundidad.
- 40cm. de diámetro
- 1 / 20 personas.

- e. **ELIMINACIÓN DE BASURA.**- Las zanjas utilizadas para la eliminación de basura tendrán 2m. de profundidad x 1.4m. de ancho x 1m. de longitud, cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40cm. de grosor. Las zanjas de estas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

- f. **HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.**- Los cubiertos se desinfectarán con:
- Agua hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg / litro durante 30 segundos.
 - Compuestos cuaternarios de amoniaco, 200 mg / litro, durante 2 minutos.

- g. **RESERVAS.**- Deben mantenerse en reserva, para operaciones de emergencia, los siguientes equipos y suministros:
- Estuches de saneamiento Millipore.
 - Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
 - Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
 - Linternas de mano y pilas de repuesto.
 - Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
 - Estuches para determinación rápida de fosfatos.
 - Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
 - Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200 – 250 litros / minuto.
 - Camiones cisterna para agua, de 7 m³. de capacidad.
 - Depósitos portátiles, fáciles de montar.

- h. INSTRUMENTOS.- Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.
- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
 - Detectores de flujos de lodo.
 - Redes sismológicas para terremotos.
 - Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
 - Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
 - Redes hidro meteorológicas para el comportamiento del clima.
 - Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
 - Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
 - Medios de comunicación inalámbrica.
 - Sistemas de télex, fax y teléfono.

7.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL

Se considera muy importante para el desarrollo de Palpa, el estudio y planeamiento integral del desarrollo de un área más extensa, que comprenda la problemática rural e incorpore las perspectivas productivas de un territorio de condiciones físicas, culturales, sociales, económicas y ecológicas razonablemente homogéneas y/o complementarias, unido por vínculos históricos y de intercambio tradicional a través de rutas de comunicación habituales.

Este “hinterland” o “ámbito de influencia micro regional” deberá en su momento ser definido en base a los estudios correspondientes, pero se considera que tendría que incluir por lo menos a toda la provincia y tal vez a parte de las provincias y departamentos vecinos, comprendiendo un territorio en el que se cumplen ciclos operativos en los sectores turismo, minería, energía, transportes y agropecuario, principalmente.

El alcance temporal de este plan deberá comprender necesariamente hasta el largo plazo, con proyecciones a un post largo plazo, debiendo ser concertado a fin de que constituya un documento orientador para los sucesivos planes de gobierno, de más corta vigencia. El estudio deberá comprender aspectos de desarrollo físico que rebasan los alcances que normalmente tienen los planes de Acondicionamiento Territorial.

A nivel de desarrollo micro regional, deberán determinarse igualmente los peligros existentes y la vulnerabilidad de los elementos, para deducir los niveles de riesgo a que están sometidos sectores del territorio, elementos constituyentes (carreteras, líneas de transmisión eléctricas, centros productivos, centros arqueológicos, lugares de interés para el ecoturismo o el turismo de aventura) o actividades económicas o sociales que en él se realizan y que podrían quedar interrumpidas por un período de tiempo (explotación minera, transporte de minerales, transporte de productos agropecuarios, generación o conducción de energía eléctrica, movilización o alojamiento de turistas).

En este caso, las medidas para mitigar los efectos de un desastre de proporciones estarán más dirigidas a reducir pérdidas en los aspectos económicos, productivos y laborales, por lo que la evaluación de las inversiones necesarias para incrementar la seguridad física deberá orientarse también en tal sentido.

Bajo dichos conceptos, el plan en mención puede formar parte del Plan de Desarrollo Regional Concertado (Ley 27972 Art. 97, Ley 27867 Art.10, Ley 27783 Art. 35), el mismo que deberá otorgar la prioridad necesaria a la implementación de medidas de mitigación ante desastres y a los proyectos destinados a incrementar los factores de seguridad física de la región. Igualmente, el Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Palpa, debe considerar parte de las medidas de mitigación al nivel correspondiente.

A. VISIÓN Y MISIÓN CONCERTADA DEL DESARROLLO

Construir una visión concertada de desarrollo y la misión que permita su realización, impone el esfuerzo conjunto y la participación directa de todos los agentes de la sociedad organizada, a fin de definir la orientación de los lineamientos básicos del desarrollo, así como sus vocaciones productivas y sus opciones estratégicas dentro del marco de las decisiones a nivel regional. Esto impone no sólo una perspectiva de corto o mediano plazo, sino principalmente una visión de futuro, con intereses conciliados, para lograr el compromiso del sector privado en la seguridad y el desarrollo de su ámbito territorial.

B. ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

El Plan de Acondicionamiento Territorial es un instrumento de los planes integrales de desarrollo, orientado a la organización físico espacial de las actividades económicas y sociales de su ámbito territorial, estableciendo la política general en relación a los usos del suelo y la localización funcional de las actividades en el territorio. A este nivel pueden definirse (o redefinirse) los roles, funciones y niveles de dependencia de centros poblados y sectores del ámbito rural. Su actualización permitirá orientar la localización de inversiones y priorizar la ejecución de programas y proyectos de mitigación ante desastres con mayor propiedad.

Al respecto, es preciso señalar la enorme importancia **económica**, además de ecológica y socio – cultural, que tiene la preservación del **paisaje natural y cultural** y el medio ambiente para el desarrollo de actividades estratégicas vinculadas al turismo cultural y ecológico en el caso de la provincia de Palpa. Este capital invaluable, que aún sin estar plenamente aprovechado genera empleo y renta en todo su territorio, tiende a ser descuidado, entendiéndose muchas veces en forma equivocada lo que progreso y desarrollo significa, cuando se aplica al medio ambiente.

C. SISTEMA VIAL

En función a los conocimientos obtenidos a raíz de la experiencia local en materia de sismos e inundaciones, debe organizarse el sistema de carreteras en forma de diversificar la posibilidad de acceso a los centros poblados del ámbito territorial, principalmente en el caso de los puentes sobre los cursos de agua y las vías interdistritales, las que en su trayecto presentan tramos de evidente vulnerabilidad.

En el área bajo estudio, la tendencia de “dejar” que los centros poblados crezcan longitudinalmente a los lados de la carretera Panamericana, de hacer pasar la totalidad del tránsito interprovincial o interdistrital por cada centro poblado (aún en las más congestionadas), mezclando el tránsito que no tiene ni como origen ni como destino dicho centro, con el tráfico resultante del quehacer diario local, atentan gravemente contra la eficiencia de la carretera y de la red vial de los pueblos, incrementando costos y tiempo dedicados a ambos tipos de transporte, **riesgos**, y costo de mantenimiento de vías y de ordenamiento del tránsito, entre otros.

Es preciso mejorar las vías conformantes del circuito turístico de la zona, así como las de acceso a centros aislados de interés, y las que permiten la adecuada articulación de la ciudad de Palpa con las poblaciones de función complementaria en su ámbito de influencia territorial.

7.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

La identificación y priorización de proyectos y acciones de intervención, así como la elaboración de Fichas de Proyectos, tienen la finalidad de organizar un sistema simple y de fácil manejo, de información preliminar sobre el conjunto de esfuerzos, trabajos, tareas y/o actividades que se considera necesario realizar en el corto, mediano o largo plazo, para mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de la ciudad.

Dichos proyectos y acciones constituyen la estrategia del Plan de Usos del Suelo ante Desastres, a través de cuya ejecución se pretende neutralizar los efectos de posibles impactos negativos detectados en el escenario de probable ocurrencia si no se actúa oportuna y adecuadamente.

Para efectos del presente capítulo, se asumirá que la idea de un conjunto de acciones complementarias orientadas a lograr el mismo propósito, es asimilable a la de un proyecto, por lo que en adelante se utilizará el término “proyecto” para referirse a ambos conceptos.

7.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

Del análisis de actividades necesarias para la reducción de la vulnerabilidad y la neutralización de riesgos, efectuado en el Taller de Validación del Avance del Estudio con la participación de autoridades, profesionales de la localidad y público en general, se han seleccionado proyectos, cuya ejecución reduciría notablemente el estimado de las probabilidades de daños y pérdidas esperadas en caso de ocurrencia de un determinado evento natural o antrópico adverso.

Los riesgos que principalmente se tratan de cubrir con los proyectos que finalmente fueron seleccionados, han sido los derivados de inundaciones, flujos de lodo, sismos; es decir, aquellos que históricamente han causado mayor daño a la ciudad y los que probablemente constituyan las amenazas futuras más graves. Se estima factible hacer realidad la mayor parte de los proyectos en el corto o mediano plazo, pero los más importantes para la ciudad y los de beneficio más difundido posiblemente requieran de un mayor tiempo para su ejecución.

La propuesta de los proyectos ha tenido un origen muy diverso, produciéndose a través de manifestaciones de las autoridades, recomendaciones de profesionales especializados, encuesta directa, pedidos de propietarios de inmuebles y de usuarios de servicios, transmitidas directamente o recogidas de medios de comunicación, estudios de investigación previos, expresiones gremiales y otros. Su selección ha sido determinada por el equipo técnico autor del presente estudio, para cuyo efecto se ha tenido en consideración su importancia en el sentir de la población, su importancia en la seguridad física de la ciudad de acuerdo a las previsiones del estimado de riesgos de este estudio, la justificación económica de la inversión, su congruencia con la orientación del resto de proyectos y su impacto en los objetivos del plan.

CUADRO N° 72
IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN

PI-1	FORESTACIÓN
PI-2	ACONDICIONAMIENTO DE REFUGIOS TEMPORALES
PI-3	DIFUSIÓN DEL ESTUDIO DE MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PI-4	ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO
PI-5	CREACION DE LA UNIDAD Y EQUIPO DE CUERPO DE BOMBEROS
PI-6	IMPLEMENTACIÓN DEL HOSPITAL Y LOS CENTROS DE SALUD
PI-7	TRATAMIENTO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS
PI-8	CREACION DE RELLENO SANITARIO
PI-9	ORDENAMIENTO DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL
PI-10	PROYECTO INTEGRAL DE DESERTIZACIÓN
PI-11	ESTUDIO INTEGRAL DE RÍOS Y DEFENSA RIVEREÑAS
PI-12	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE RÍOS
PI-13	SISTEMA HIDRÁULICO INTEGRADO A DEFENSAS RIVEREÑAS
PI-14	REVESTIMIENTO DE CANALES
PI-15	ENCAUZAMIENTO DE QUEBRADAS
PI-16	PROTECCIÓN DE VIVIENDAS EN LADERAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO PCD PALPA

7.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS

En los criterios para la calificación de los proyectos seleccionados se ha considerado el uso de tres variables, a través de las cuales se ha evaluado cada uno de los mencionados proyectos, estimándose su utilidad en la eliminación o mitigación de los efectos del riesgo, el grado de urgencia que reviste su realización, la complejidad de su implementación, su costo y la probabilidad de financiamiento.

En el Cuadro N° 73, Priorización de Proyectos de Intervención, además de los recuadros para la calificación de las tres variables, se coloca un recuadro previo que indica el **plazo** o los momentos en que el proyecto debe ser aplicado. Esta es una información referencial no calificable y que está expresada en términos de: C = corto plazo; M = mediano plazo, L = largo plazo.

Las tres variables aplicadas son las siguientes:

- **Población a Beneficiar**

La mayoría de los proyectos seleccionados refiere estar destinados al beneficio de toda la población de la ciudad de Palpa. Teniéndose en cuenta que en determinados casos dicho beneficio sería más o menos indirecto, y que existen diferencias en la calidad del beneficio (algunos pueden salvar vidas, otros evitar daños personales de menor consideración, otros proteger inversiones de diversa magnitud y de propiedad o uso más o menos difundido), se ha optado por calificar el proyecto en función al grado de importancia del beneficio.

De esta manera, un proyecto que no sea de beneficio directo para la totalidad de la población puede llegar a ser considerado hasta de primera prioridad, siempre que tenga el más alto impacto en los objetivos del plan, y, adicionalmente, sea notoriamente estructurador.

Los puntajes se distribuirán de la siguiente manera:

- Beneficio directo a toda la población de la ciudad, o directo a una parte e indirecto al resto, contribuyendo entre otros a evitar pérdida de vidas humanas: 3 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a más del 20% de la población, contribuyendo a evitar pérdida de vidas o daños personales o materiales de importancia: 2 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a un sector de la población, contribuyendo a evitar daños materiales medianos o menores: 1 punto.

- **Impacto en los Objetivos del Plan**

Esta variable busca clasificar los proyectos de acuerdo a su contribución a los objetivos del Plan, expresados al inicio del capítulo titulado "Propuesta General" del presente estudio.

Considerando que los objetivos, tal como se presentan en el capítulo señalado, constituyen un conjunto de propósitos mutuamente complementarios y estrechamente interconectados, para efectos de esta evaluación todos ellos se consideran igualmente importantes y se valoran globalmente.

Esta variable se califica distinguiéndose tres niveles, con los siguientes puntajes:

- Impacto Alto = 3
- Impacto Medio = 2
- Impacto Bajo = 1

- **Naturaleza del Proyecto**

Este rubro tiene el propósito de valorar la importancia del proyecto en relación al grado de trascendencia que pueda tener en la ciudad para dar consistencia al conjunto de acciones más importantes y para repercutir en otras acciones, generando el desencadenamiento de actividades concomitantes e induciendo la incorporación de nuevos actores adherentes al interés por la seguridad física de la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **ESTRUCTURADOR (3 puntos):** Son los proyectos estructurales a los propósitos del Plan, es decir, son aquellos cuya ejecución contribuye a ordenar y organizar partes importantes de las soluciones a la problemática de la seguridad, de forma que el conjunto de acciones posea cohesión y permanencia. Son igualmente proyectos articuladores. Si además de ser estructuradores son dinamizadores, pueden ser calificados hasta con 5 puntos.
- **DINAMIZADOR (2 puntos):** Son los proyectos de efecto multiplicador, que facilitan el desencadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria. Son también proyectos motivadores que pueden ser inducidos para activar la realización de una secuencia de actos instrumentales a los objetivos del Plan. Pueden, ocasionalmente, estar constituidos por antiguos “cuellos de botella”, cuya solución libera una serie de respuestas adicionales.
- **COMPLEMENTARIO (1 punto):** Son los proyectos accesorios, que tienden a completar o reforzar la acción de intervención de otros proyectos más importantes. Su efecto es generalmente puntual.

7.6.3 PRIORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

La priorización de los proyectos de intervención será la resultante de la sumatoria simple de las calificaciones que cada proyecto tenga asignadas en la evaluación correspondiente. El máximo puntaje obtenible es de 11 puntos y el mínimo de 3.

En base a las consideraciones expuestas, se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- **PRIMERA PRIORIDAD** : Proyectos con puntaje mayor o igual a 9 puntos.
- **SEGUNDA PRIORIDAD** : Proyectos con puntaje entre 6 y 8 puntos.
- **TERCERA PRIORIDAD** : Proyectos con puntaje igual o menor a 5 puntos.

7.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los procedimientos establecidos, se han obtenido los resultados que se muestran en el cuadro N° 73. Este cuadro, conjuntamente con las Fichas de los Proyectos que se incluyen en el Anexo del presente estudio, constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para las municipalidades, los que, como instituciones que encabezan el Sistema Provincial de Gestión del Riesgo de Desastres bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, deben asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan.

7.7 ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Aproximadamente a 12 años de las inundaciones de 1998 y 14 AÑOS DEL TERREMOTO DE NASCA, luego de haberse invertido un importante esfuerzo en el desarrollo del anterior estudio de Prevención de Desastres en las dos ciudades, pueden percibirse aciertos y alguna insatisfacción en determinados aspectos de la evolución y comprobarse la existencia de algunas obras y la omisión de otras que difícilmente pueden explicarse en el contexto de la aspiración que de alguna manera siempre hemos tenido todos, de vivir y legar a nuestros hijos una ciudad **“segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar al medio ambiente y, como consecuencia de ello, gobernable”**.

¿Qué sucedió? Posiblemente hubo muchos inconvenientes para hacer lo razonable, como podrán explicar en detalle quienes estuvieron cerca de los sucesos. Y, si analizamos esos

inconvenientes, probablemente concordaremos en que pueden volver a ocurrir con cualquier otro plan que se elabore y se ponga en ejecución en el futuro, sin importar mucho cuán bueno y adecuado a las necesidades y características de la ciudad de Palpa puedan ser, si no tenemos la seguridad de contar con una estrategia para la ejecución del plan, que puede consistir en un mecanismo cuya función sea simple y fundamentalmente, lograr que el plan se haga realidad.

Por ello, además de elaborar un Plan de Desarrollo Urbano para la ciudad, se considera necesario crear un **sistema de gestión** que pudiese actuar transparentemente en dos niveles: un nivel para la toma de decisiones de orden técnico y político mediante resoluciones concertadas y públicas, integrado multisectorial, y, de ser el caso, multipartidariamente.

El sistema sería básicamente **creativo e imaginativo** en todo orden de cosas, debiendo estar en capacidad de resolver ágilmente cualquier asunto que se presente en el ámbito de sus atribuciones. Sus principales objetivos específicos serían:

- Fomentar la inversión en proyectos públicos y privados, promotores del desarrollo de la ciudad. Especialmente incorporar los Proyectos de Reducción de Riesgos de Desastres en los presupuestos participativos locales y regionales. Gestión de financiamiento.
- Orientar los proyectos de inversión para una concepción racional, en armonía con las disposiciones y recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano.
- Investigar y generar proyectos demostrativos orientados a introducir concepciones novedosas.
- Crear programas (pueden ser concursables) dirigidos a vencer dificultades iniciales para aspirar a propósitos mayores. Por ejemplo, llevar a cabo a una escala fácilmente manejable, una idea inicial atractiva, con el objeto de demostrar su factibilidad y ventajas (principalmente económicas) para promover la instalación masiva de determinado tipo de actividad en una nueva zona cuidadosamente seleccionada.
- Interpretar las disposiciones de los planes de desarrollo y garantizar su adecuada aplicación.
- Gestionar las disposiciones legales y medidas necesarias para facilitar la simplificación de los trámites, la reducción de costos y la agilización de los procedimientos relacionados al desarrollo urbano y a las construcciones públicas y privadas.
- Producir proyectos de detalle derivados de los dispositivos, así como de las políticas y estrategias implícitas en el Plan de Desarrollo Urbano.
- Plantear iniciativas orientadas a introducir en los proyectos mayores condiciones de seguridad sin costo (o con costo mínimo pero también ventaja) adicional.
- Explorar modalidades diversificadas para la introducción de nuevas actividades económicas o nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de las actividades existentes, asumiendo, de ser necesarias, los trabajos, costos y/o riesgos de su adaptación al medio, así como las labores de difusión y extensión.

Cuadro N° 73

PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INVERSION

CLAVE	PROYECTOS	PLAZOS			POBLACIÓN BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
		C	M	L					
PI-1	FORESTACIÓN				PALPA 3	3	3	9	1
PI-2	ACONDICIONAMIENTO DE REFUGIOS TEMPORALES				PALPA 3	1	1	5	3
PI-3	DIFUSIÓN DEL ESTUDIO DE PREVENCIÓN DE DESASTRES				PALPA 3	3	3	9	1
PI-4	ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO				PALPA 3	3	5	11	1
PI-5	CREACION DE LA UNIDAD Y EQUIPO DE CUERPO DE BOMBEROS				PALPA 3	1	1	5	3
PI-6	REPOTENCIACIÓN DEL HOSPITAL Y LOS CENTROS DE SALUD				PALPA 3	3	3	9	1
PI-7	TRATAMIENTO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS				PALPA 3	3	3	9	1
PI-8	CREACION DE RELLENO SANITARIO				PALPA 3	3	5	11	1
PI-9	ORDENAMIENTO DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL				PALPA 3	2	1	6	2
PI-10	PROYECTO INTEGRAL DE DESERTIZACIÓN				PALPA 3	2	3	8	2
PI-11	ESTUDIO INTEGRAL DE RÍOS Y DEFENSA RIVEREÑAS				PALPA 3	3	3	9	1
PI-12	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE RÍOS				PALPA 3	2	3	8	2
PI-13	SISTEMA HIDRÁULICO INTEGRADO A DEFENSAS RIVEREÑAS				PALPA 3	1	3	7	2
PI-14	REVESTIMIENTO DE CANALES				PALPA 3	1	3	7	2
PI-15	ENCAUZAMIENTO DE QUEBRADAS				PALPA 3	3	3	9	1
PI-16	PROTECCIÓN DE VIVIENDAS EN LADERAS				PALPA 3	2	2	7	2

CRITERIOS

Impacto en los Objetivos del Plan

Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Naturaleza del Proyecto

Estructurador	3
Dinamizador	2
Complementario	1
Estruct+Dinamizador	5

Prioridad

Puntaje ≥ 9	1
5 < Puntaje < 9	2
Puntaje ≤ 5	3